

**CENTRO PAULA SOUZA**  
**Etec PROFESSOR MASSUYUKI KAWANO**

ALEX SANDER DA SILVA ANDRADE

ALEXANDRE GUEDES

CINTHIA HIRATA

ÉLIO YUKIO MORISHIGUE

JANAINA FERNANDA VIEIRA

**PROJETO PARA CENTRAL DE MONITORAMENTO DE  
SEGURANÇA DA Etec EM PAINÉIS TÉRMICOS**

TUPÃ/SP

2015

ALEX SANDER DA SILVA ANDRADE

ALEXANDRE GUEDES

CINTHIA HIRATA

ÉLIO YUKIO MORISHIGUE

JANAINA FERNANDA VIEIRA

**PROJETO PARA CENTRAL DE MONITORAMENTO DE  
SEGURANÇA DA ETEC EM PAINÉIS TÉRMICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso 3º  
modulo de Técnico em Desenho de  
Construção Civil da Etec Massuyuki  
Kawano, realizado sob orientação da  
Professora Arquiteta Juliana Demarchi  
Polidoro e do Professor Arquiteto  
Roberto Luiz Guillaumon Rössler.

TUPÃ/SP

2015

## RESUMO

**Título:** Projeto para central de monitoramento de segurança da ETEC em painéis térmicos

**Autores:** Alex Sander da Silva Andrade; Alexandre Guedes; Cinthia Hirata; Élio Yukio Morishigue; Janaína Fernanda Vieira.

**Orientadores:** Juliana Demarchi Polidoro; Roberto Luiz Guillaumon Rössler.

**Introdução:** A Central de Monitoramento tem a função e intenção de vigiar e controlar o acesso de pessoas e veículos com a melhor visualização possível, são colocadas em locais estratégicos de preferência próximos ao perímetro de cercas ou muros e este projeto foi planejado pensando na segurança do patrimônio da Etec Professor Massuyuki Kawano, dos alunos do período diurno e noturno, professores, funcionários, direção, visitantes e vigilantes, que por sua vez possui o controle de todos os acessos, porém com pouca visibilidade e se chover ficam limitados a um só lugar, deixando assim vários setores vulneráveis. **Objetivo:** Este Projeto vem de encontro para suprir essas deficiências, ficando assim com a sensação da certeza de segurança para todos aqueles que frequentam de alguma forma esta instituição, pois contariam com câmeras de segurança em todos os pontos estratégicos e necessários, também contando com um moderno sistema de alarme interligado com a internet, podendo ser consultado online de qualquer ponto do mundo através de telefone celular ou computador, por qualquer câmera, também interligado aos bombeiros e a central da Polícia Militar, assim todos, os alunos, professores, direção e vigilantes estariam mais seguros. **Metodologia:** Pesquisas foram realizadas junto a profissionais de segurança, sobre um local onde o monitoramento teria exclusividade e conjuntamente pesquisamos materiais que poderiam ser utilizados a favor do conforto visual e climatização, e chegamos no material de placa térmico texturizado de uma empresa do Estado do Paraná, produto com registro e exclusivo desta empresa, foi-nos dado a permissão de divulgação e uso em nosso projeto, em nossa pesquisa chegamos também ao formato da estrutura do Museu de Artes de São Paulo, assim implantamos seguindo este conceito o projeto. **Resultado:** Com o processo construtivo eleito, o concreto armado na estrutura será valorizado, além de , placas térmicas texturizadas e vidro temperado utilizadas como fechamento, o projeto foi proposto com seus respectivos desenhos técnicos. **Conclusão:** Concluímos que se for implantado este projeto na sua íntegra, a satisfação será completa, atingindo todos os itens de segurança, monitoramento, e conforto visual e de ambiente.

**Palavras Chaves:** Central de monitoramento. Segurança. Visibilidade. Placa térmica texturizada. Vidro temperado.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	6
1.1 Conceitos históricos.....	6
1.2 Evolução Histórica .....	7
1.3 Razões de sua elaboração .....	8
1.4 Objetivo.....	8
1.5 Finalidade do monitorar .....	9
1.5.1 A influência da violência urbana na vida do cidadão e na arquitetura.....	10
1.6 Exemplos de projetos de guaritas.....	11
<b>2. DESENVOLVIMENTO / MEMORIAL DESCRITIVO</b> .....	11
2.1 Objetivo do memorial descritivo .....	11
2.1.1 Resultados Esperados .....	11
2.1.2 Metodologia.....	12
2.1.3 Principais Dificuldades .....	12
2.1.4 Procedimentos .....	12
2.2 Resultado / Identificação do Projeto .....	12
2.2.1 Definição de materiais.....	13
2.2.2 Levantamento do local .....	14
2.2.3 Preparação do local .....	14
2.2.4 Fundação .....	15
2.2.5 Acesso .....	17
2.2.6 Laje Piso .....	17
2.2.7 NBR 15575 Parte 3 – Requisitos para os sistemas de pisos .....	17
2.2.8 Fechamento/Paredes.....	19
2.2.9 Esquadrias – Vidro temperado com película espelhada 6mm .....	22
2.2.10 Ambiente Interno.....	23
2.2.11 Laje Forro Impermeabilizado.....	24
2.2.12 Projeto elétrico .....	24
2.2.13 Projeto hidráulico .....	25
2.2.14 Pintura.....	26
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	27
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	28
<b>APÊNDICE (Projetos)</b> .....	29

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de Guarita .....	6
Figura 2 - Modelos de Câmeras .....	9
Figura 3 - Tipos de Guaritas.....	11
Figura 4 - Vista Lateral da Rua.....	14
Figura 5 - Vista Frontal da Rua .....	14
Figura 6 - Vista Frontal Interna .....	15
Figura 7 - Esquema das Vigas e Pilares .....	16
Figura 8 - Esquema de Fundação .....	17
Figura 9 - Esquema Laje Piso .....	19
Figura 10 - Modelo de Paineis.....	20
Figura 11 - Sistema de Fixação das Placas .....	20
Figura 12 - Perfis Metálicos.....	22
Figura 13 - Exemplo de Painéis e Vidros Instalados .....	23
Figura 14 - Caixa de Distribuição .....	24
Figura 15 - Plafon.....	24
Figura 16 - Tomada.....	25
Figura 17 - Interruptor .....	25
Figura 18 - Reservatório de Abastecimento de Água.....	26
Figura 19 - Saída de Esgoto.....	26

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ruídos em Pisos .....	18
Tabela 2 - Especificações do Revestimento.....	21
Tabela 3 - Dados Químico-Físico do Núcleo .....	21

## 1. INTRODUÇÃO

Pensando no bem estar dos vigilantes que estariam em lugar privilegiado no quesito observar, e protegidos das intempéries do tempo, estariam também monitorando em tempo real todos os pontos visíveis e vulneráveis, levando à direção da instituição, mais exatamente o diretor, de qualquer irregularidade, tendo assim, tempo hábil para tomar as devidas providências.

### 1.1 Conceitos históricos

Erguida no ângulo mais saliente de um baluarte de uma fortificação, com a função de proteção das sentinelas. Modernamente também designa uma pequena estrutura móvel (guaritas de fibra) ou estrutura de concreto (guarita de concreto) com as mesmas funções, geralmente, disposta para guarnecer um portão ou entrada, este tipo construção é primitivo, surgiu na intenção de vigiar e controlar o acesso de pessoas com a melhor visualização possível.



**Figura 1 - Exemplo de Guarita**

(Fonte: <http://segurancaprivadadobrasil.blogspot.com.br>)

Profissionais de segurança privada e pública muitas vezes fazem turno de serviço em guaritas que são colocadas em locais estratégicos de preferência próximos ao perímetro de cercas ou muros, estas guaritas além de não serem confortáveis torna-se um alvo fácil para ação de marginais por se tratar de um posto fixo, por este motivo à atenção deve ser redobrada, pois devemos lembrar

que para dar segurança precisamos primeiro ter a nossa segurança, guaritas geralmente alvos fáceis para ação de uma possível ação de marginais, pois se o segurança de plantão não estiver atenta poderá ter o famoso elemento surpresa que seria a sua rendição e até mesmo sua própria vida.

No dicionário da língua portuguesa Aurélio significa a palavra guarita sf. 1. Torre nos ângulos dos antigos, baluartes, para abrigo das sentinelas. 2. Casinha portátil geralmente feita de fibra de vidro o qual é para o mesmo fim.

## 1.2 Evolução Histórica

Já na antiguidade se edificavam torres e o zigurate babilônico é um desses primeiros exemplos de construções em altura, a par com outras tipologias desenvolvidas por outras civilizações, como o minarete islâmico de função religiosa presente na mesquita ou o Farol de Alexandria com funções de observação e vigilância.

Mais a oriente o templo indiano possui também uma torre sobre a ala principal de colocação da representação da divindade em pé. Esta torre, denominada Sikhara, pode ser circular, quadrangular ou octogonal e pode mesmo ser substituída por uma cúpula achatada, caso a divindade no seu interior seja representada na posição sentada (de loga).

O pagode também muito presente a oriente, refere-se à edificação chinesa e japonesa composta por diversos níveis em altura (em número ímpar), em que se sobrepõem vários telhados de beirais curvos e prolongados que retrocedem em largura até ao topo. A planta é de forma variável (quadrangular ou poligonal) e a estrutura pode ser construída em madeira ou mármore com decorações escultóricas e sinetas. Também se pode referir à edificação religiosa indiana stupa que do mesmo modo é composta por diversos níveis e reduz a sua largura progressivamente em direção ao topo.

Edificavam-se também na antiguidade torres integradas nas muralhas defensivas ladeando as portas de acesso à povoação ou cidade e que, durante o período grego, passam a ser dispostas a distâncias regulares entre si apresentando uma planta circular ou semicircular.

A Idade Média assume a torre com um elemento arquitetônico de extrema importância funcional e simbólica e as suas dimensões variam até à monumentalidade de pesadas construções em pedra. Podem ser para vigia e observação colocadas na área envolvente de uma determinada povoação de modo a assegurar a sua defesa (Torre de vigia, também Guarita no baluarte), ou servirem de habitação (Torre medieval). Mais tarde o seu caráter defensivo é acentuado e a torre passa a fazer parte integrante do castelo distribuindo-se por pontos estratégicos ao longo das muralhas. No interior do recinto situa-se a torre principal que evolui até se tornar na habitação defensiva do senhor feudal, com planta quadrangular e interior em madeira (Torre de mensagem). O castelo possui também ainda uma torre forte que serve de atalaia (Torre Albarrã, ou Torre do haver, caso ali se guarde o tesouro real).

Com o fim do feudalismo a cidade e o poder burguês vão-se apoderar da torre como elemento simbólico da independência administrativa, aplicando-a a palácios comunais e câmaras municipais (Torre comunal). Esta aplicação vai ter especial impacto a norte da Europa (França, Bélgica, Holanda) no final da Idade Média, em que as instituições governativas da cidade apresentam uma torre esguia de proporções exacerbadas em comparação com os edifícios em que estão integradas.

### 1.3 Razões de sua elaboração

Este projeto foi desenvolvido pensando no patrimônio da Etec Prof<sup>o</sup> Massuyuki Kawano, nos alunos do período diurno e noturno, professores, funcionários, direção executiva, visitantes e vigilantes, que por sua vez possui o controle de todos os acessos através de câmeras de monitoramento. A construção será acima do muro da rua principal, sendo executada com material PIR/PUR como destaque, pois o referido material é sustentável, de rápida execução e financeiramente viável.

### 1.4 Objetivo

Objetivando a segurança do patrimônio da instituição Centro Paula Souza, ETC Prof<sup>o</sup> Massuyuki Kawano, na integridade física dos alunos do período diurno



e noturno, professores, funcionários, direção e também dos vigilantes, que por sua vez não possui o controle de todos os acessos, muito menos na extensão territorial da instituição.

Com a intenção de melhorar vários aspectos de segurança, a começar pelos vigias, que apenas contam com o rádio comunicador, limitados a um só lugar, deixando assim, vários setores vulneráveis, esta proposta vem de encontro para suprir essa e outras questões, fortalecendo a sensação de segurança para todos aqueles que frequentam esta instituição. Neste projeto também contará com câmeras de segurança em todos os pontos estratégicos e necessários, também com um moderno sistema de alarme interligado com a internet, possibilitando se necessário a consulta online de qualquer ponto do mundo através de telefone celular ou computador, por qualquer câmera, também interligado aos bombeiros e a central da Polícia Militar.

### 1.5 Finalidade do monitorar

A finalidade de monitorar é vigiar, verificar algo, e neste caso seria os dois aspectos, considerando que se trata de segurança de pessoas em prédio educacional, em períodos diurnos e noturnos.

E para auxiliar de maneira efetiva, a instalação de câmeras no perímetro externo é o ideal.



**Figura 2 - Modelos de Câmeras**

(Fonte: <http://pt.wikihow.com/Escolher-Uma-C%C3%A2mera-de-Seguran%C3%A7a-Adequada>)

Câmera de segurança infravermelho é um tipo popular de câmara, tanto para empresas quanto para casas, produzem vídeos coloridos de alta resolução durante o dia. Em baixo lux (luz) ou em condições sem luz, elas são o tipo de câmera preferido, são capazes de "iluminar a área" mudando automaticamente de colorido para preto e branco. Os iluminadores infravermelhos ligam e permitem

que você veja muito mais claramente do que o olho humano tanto em condições de pouca luz quanto sem nenhuma luz. Se usadas no interior ou exterior, elas fornecem uma enorme vantagem em situações de pouca ou nenhuma luz. Elas podem ser à prova de intempereis e podem suportar temperaturas quentes e frias sem qualquer caixa da câmera adicional. Câmeras interiores de infravermelho oferecem uma imagem de vídeo clara na luz e no escuro.

#### 1.5.1 A influência da violência urbana na vida do cidadão e na arquitetura

Os constantes dados sobre a crescente violência urbana levam os cidadãos a terem uma maior preocupação com a sua segurança. De acordo com CARDIA (2003), a exposição à violência causa aos habitantes transtornos de ordem psicológica e fisiológica, motivados pelo medo constante. Nos tempos atuais não há como desprezar o fato de que a violência urbana afeta diretamente os habitantes dos grandes centros urbanos. Em países em desenvolvimento, como o Brasil, o crescimento descontrolado das cidades tem tido como consequência a exclusão social, que gera a violência urbana e que por sua vez afeta a vida do cidadão.

O habitante das grandes cidades tem plena consciência de que os órgãos públicos estão longe do controle completo sobre a segurança pública e que não estão suprindo sua demanda por proteção. O medo o impulsiona a se proteger de maneiras alternativas e que estejam ao seu alcance. Ao observar o cotidiano em uma cidade, é possível constatar, facilmente, que o ônus da segurança foi transferido para o cidadão, que é obrigado a fazer contratos de seguro de toda natureza para garantir a sua proteção e a de seu patrimônio.

Nesse contexto de aumento da violência e da população que a ela é submetida, insere-se a crescente indústria da segurança patrimonial e a demanda por estratégias e planejamento de segurança no projeto, uso e manutenção das edificações. Para se proteger da onda de violência e invasão, que não escolhe mais o tipo de edificação, seja ela em condomínios ou em locais isolados, a população cria uma nova arquitetura com edificações protegidas por barreiras físicas e controles de entrada, acompanhada da tecnologia dos equipamentos de segurança.

A arquitetura dos edifícios tem sofrido alteração de modo sensível por causa das intervenções em suas janelas, portas, portões, muros, grades e instalação de equipamentos eletrônicos de segurança. Não há barreiras intransponíveis na segurança, e quem tem mais poder aquisitivo se beneficia de maior número de dispositivos de segurança. Em uma cidade como São Paulo, bairros pobres e ricos sofrem com a violência; os habitantes ficam sujeitos a diferentes modalidades de crime e se protegem dentro de suas possibilidades.

### 1.6 Exemplos de projetos de guaritas



**Figura 3 - Tipos de Guaritas**

(Fonte: [http://www.blogdasppps.com/2012\\_11\\_07\\_archive.html](http://www.blogdasppps.com/2012_11_07_archive.html))

Não existe um padrão único para este tipo de edificação, podendo ser construído com diversos tipos de materiais.

## 2. DESENVOLVIMENTO / MEMORIAL DESCRITIVO

### 2.1 Objetivo do memorial descritivo

Queremos com este memorial descritivo, relatar todas as etapas a serem executadas com o máximo de detalhamento em cada fase de sua edificação, para que fique claro o suficiente a sua execução, tanto para o profissional que executará a obra como também para os leigos.

#### 2.1.1 Resultados Esperados

Esperamos assim, com todo o detalhamento descrito em todas as suas fases, que não haja dúvidas à execução do projeto elaborado, e seja totalmente satisfatório para os seus usuários.

### 2.1.2 Metodologia

Este conceito de edificação é um estilo já conhecido pelos paulistanos, tendo como inspiração o MASP, Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand, uma das mais importantes instituições culturais brasileiras com ênfase ao monitoramento da ETEC Prof<sup>o</sup> Massuyuki Kawano.

### 2.1.3 Principais Dificuldades

Como todo conceito de edificação, onde o objetivo é apresentar novos materiais e tecnologia na área da construção civil, a nossa principal dificuldade foi obter o material em destaque que é painél térmico texturizado, por ser um material que é comercializado em diversos estados, mas não possui filial no estado de São Paulo, contando apenas com representantes e pouco conhecido na região de Tupã, mas através de vários contatos conseguimos obter uma amostra do material em questão.

### 2.1.4 Procedimentos

A edificação em si é executada na sua estrutura com materiais convencionais, armaduras, pilares e vigas, em concreto armado “in loco”, e somente a vedação externa e interna, são processos específicos da empresa fornecedora dos painéis térmicos texturizados.

## 2.2 Resultado / Identificação do Projeto

Projeto novo, direcionado ao monitoramento externo e interno.

### 2.2.1 Definição de materiais

Será utilizado os seguintes materiais:

- Concreto armado;
- Escada em concreto armado;
- Laje piso com trilho treliçado e lajota em EPS;
- Painél térmico texturizado;
- Laje forro com trilho treliçado e lajota em EPS;
- Vidro temperado de 6mm revestido com película azul;
- Piso de porcelanato;
- Material elétrico;
- Material hidráulico.
- Complementos de materiais de uso:
  - 01 lavatório;
  - 01 bacia sanitária com caixa acoplada;
  - 01 bancada de granito para a central de monitoramento;
  - 01 bancada de granito multiuso;
  - 02 cadeiras;
  - 01 micro-ondas;
  - 01 frigobar;
  - 01 ar condicionado;
  - 01 estante em MDF com portas.

Equipamentos da Central de Monitoramento:

- Aparelho DVR;
- Câmera de monitoramento;
- Radio comunicador;
- Alarme;
- Linha telefônica;
- Internet banda larga;
- Intercomunicador.

### 2.2.2 Levantamento do local

O projeto será construído acima do muro do estacionamento de frente à Rua Bezerra de Menezes, nº 215, vila independência, junto a ETEC Profº Massuyuki Kawano, nesta cidade de Tupã, Estado de São Paulo.

Área a ser construída  $14,31\text{m}^2$ , área projetada de  $14,31\text{m}^2$ , sendo  $5,40 \times 2,65\text{m}$ ; pé-direito de passagem de veículos de  $3,00\text{m}$  e pé-direito interno de  $3,00\text{m}$ ;



**Figura 4 - Vista Lateral da Rua**  
(Fonte: Pesquisadores)

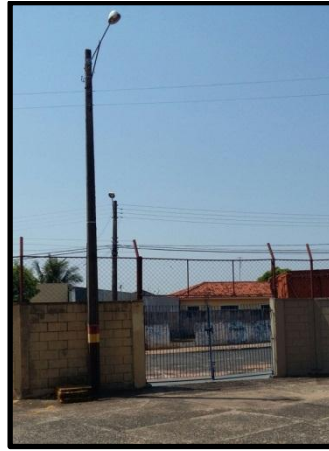


**Figura 5 - Vista Frontal da Rua**  
(Fonte: Pesquisadores)

### 2.2.3 Preparação do local

- Limpeza do terreno;
- No local será retirado o piso de tijolo e cimentado, para o início da obra;

- Será deslocado um poste de iluminação para acomodar a edificação.



**Figura 6 - Vista Frontal Interna**  
(Fonte: Pesquisadores)

#### 2.2.4 Fundação

Fundação constituída por duas estacas em cada ponto, de diâmetro 250mm, com profundidade de 6 metros e bloco de concreto armado de 1,00 x 1,00 x 0,50 metros;

Sua estrutura será em concreto armado, com vigas e pilares de 60x20cm, fabricadas “in loco”;

Estacas de concreto moldadas in loco, como o próprio nome já diz, são estacas que são produzidas no mesmo local em que serão aplicadas. São executadas enchendo-se de concreto, perfurações previamente executadas no terreno, através de escavações ou cravações.

Funções das estacas:

a – Transmitir as cargas de uma estrutura através de uma camada de solo de baixa resistência ou através de água, até uma camada de solo resistente que garanta o apoio adequado. A forma de trabalho das estacas assemelha-se aos pilares de uma estrutura;

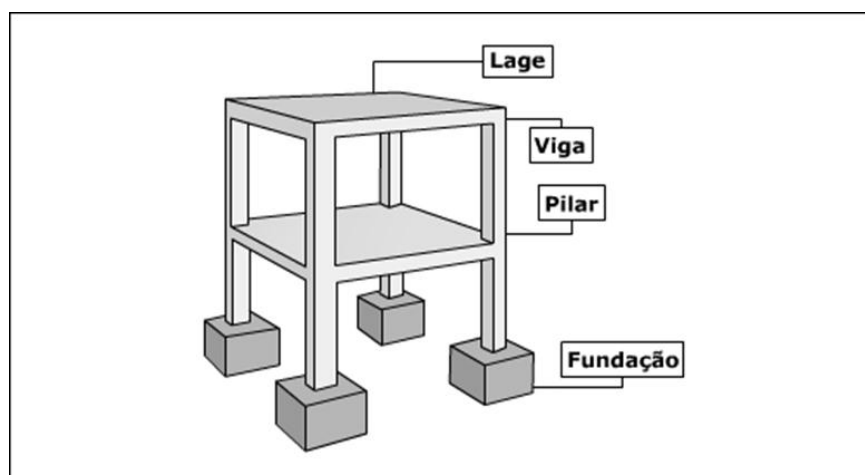
b – Transmitir a carga a uma certa espessura de solo de resistência não muito elevada, utilizando para isso o atrito lateral que se desenvolve entre o solo e a estaca;

c – Compactar solos granulares para aumentar a capacidade de carga desses solos;

d – Proporcionar ancoragem a qualquer efeito que tenha a tendência de “levantar” a estrutura (estaca de tração);

e – Alcançar profundidades onde não tenha a ocorrência de erosão ou outro efeito nocivo que comprometa a estabilidade da estrutura;

Sua estrutura será em concreto armado, com vigas e pilares de 60x20cm, fabricadas “in loco”.

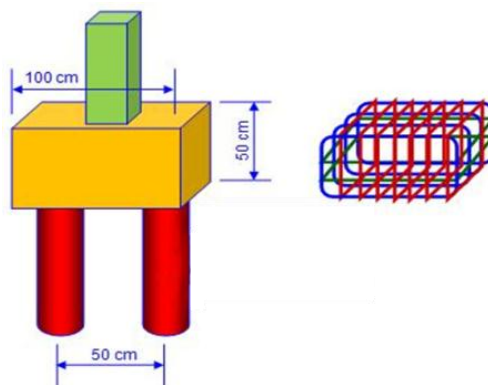


**Figura 7 - Esquema das Vigas e Pilares**

(Fonte: <http://www.ebah.com.br/>)

O projeto será executado acima do muro do estacionamento de frente à rua Bezerra de Menezes, nº 215, com fundação constituída por duas estacas em cada ponto, construída in loco; Serão dimensionadas para suportar cargas verticais e horizontais, de diâmetro 250mm, com profundidade de 6 metros e bloco de concreto armado de 1,00 x 1,00 x 0,50 metros.





**Figura 8 - Esquema de Fundação**  
(Fonte: <http://www.ebah.com.br/>)

### 2.2.5 Acesso

O acesso a guarita será com escada de concreto armado, “in loco”, em dois lances, contendo no total 16 degraus, espelho de 18cm e 30cm de piso cada um, um patamar intermediário e outro no final da subida, largura de 1,0m, com corrimãos de ambos os lados;

### 2.2.6 Laje Piso

O projeto será executado com laje piso com trilho treliçado e lajota em EPS.

Laje piso é uma estrutura destinada a servir de piso para uma edificação. Laje piso está a favor de quem gosta de uma construção robusta, com total segurança e resistência.

O E.P.S. (Isopor), atua como elemento intermediário na laje treliça pré-fabricada, reduzindo significativamente o peso próprio da laje acabada.

Conseqüentemente diminuem as reações; nos apoios das vigas, das vigas para os pilares e dos pilares até as fundações, economizando assim aço, concreto, fôrmas e mão-de-obra em toda a estrutura.

### 2.2.7 NBR 15575 Parte 3 – Requisitos para os sistemas de pisos

No que diz respeito ao desempenho de pisos, parte 3 da norma, o nível mínimo de ruído de impacto (Nível de Pressão Sonora de Impacto Padronizado

Ponderado,  $L_{nT,w}$ ) entre unidades autônomas que era  $< 80$  dB agora deverá ser  $\leq 80$  dB, ou seja tem uma margem de 1 dB. Porém, agora existe uma referência sobre áreas de uso coletivo sobre unidades habitacionais, que nesse caso o desempenho mínimo da laje deve ser  $\leq 55$  dB. Caso haja salão de festas, sala de jogos, *home cinemas* e outros em cima de unidade habitacional, a laje deve atender a esse desempenho de 55 dB.

Quanto ao ruído aéreo, agora haverá um aumento da exigência. O desempenho do sistema de piso entre unidades autônomas em que um dos recintos avaliados seja dormitório deverá ser igual ou superior a 45 dB, ou seja 5 dB mais restritiva do que propunha a versão anterior (40 dB). Não havia distinção entre quarto e sala. Agora não é mencionada a sala de estar, ou seja, devemos apenas avaliar os dormitórios.

Tabela F.1 – Critério e nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado  $L'_{nT,w}$ , para ensaios de campo

Elemento	$L'_{nT,w}$ dB	Nível de desempenho
Laje, ou outro elemento portante, com ou sem contrapiso, sem tratamento acústico	$< 80$	M - Recomendado
Laje, ou outro elemento portante, com ou sem contrapiso, com tratamento acústico	55 a 65	I
	$< 55$	S

Tabela F.2 – Critério e nível de diferença padronizada de nível ponderada  $D_{2m,nT,w}$  para ensaios de campo e  $R_w$  para ensaios em laboratório

Elemento	Campo $D_{nT,w}$ dB	Laboratório $R_w$ dB	Nível de desempenho
Piso de unidade habitacional, posicionamento sobre áreas comuns, como corredores	35	40	M
	40 a 45	45 a 50	I
	$> 45$	$> 50$	S
Piso separando unidades habitacionais autônomas (piso separando unidades habitacionais posicionadas em pavimentos distintos)	40	45	M
	45 a 50	50 a 55	I
	$> 50$	$> 55$	S

### Tabela 1 - Ruídos em Pisos

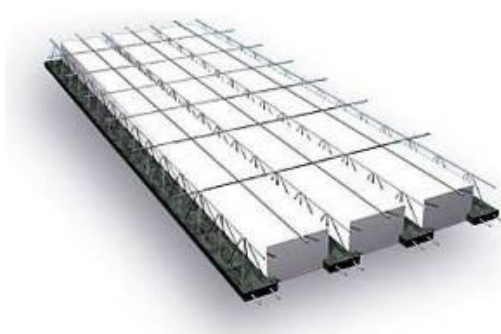
(Fonte: <http://www.ebah.com.br/>)

Características:

- Peso específico de 10 a 19 kg/m<sup>3</sup>;
- Baixa absorção de água;
- Isolante térmico;
- Imune a fungos e bactérias;

- Condutividade Térmica do EPS: 0,025 kcal/h.m<sup>2</sup>.C;
- É um produto derivado do petróleo;
- A matéria-prima, poliestireno, sofre uma expansão de 20 a 50 vezes, resultando em um material com 98% de ar e apenas 2% de matéria sólida, por isso seu baixo peso;
- Classe F-L: 11,0 Kg/m<sup>3</sup>;
- Material retardante à chama – classe F.

#### Laje piso de trilho treliçado com lajota em EPS



**Figura 9 - Esquema Laje Piso**

(Fonte: <http://blocosmodelo.com.br/produtos/lajes/> )

#### 2.2.8 Fechamento/Paredes

Fechamento com painel térmico texturizado, na altura de 1,10 metros, 1,00 de vidro temperado e restante em painel EPS texturizado até a laje;

O fechamento será executado com Painel Isofachada Texturizado constituídos de núcleos em PUR (Poliuretano) ou PIR (Poliisocianurato) e revestidos por placas de aço pré-pintadas, possuem excelente acabamento arquitetônico proporcionado pelo exclusivo sistema de encaixes que torna invisíveis as fixações dos painéis nas fachadas.

Além de grande agilidade na execução, os painéis possuem excelente acabamento estético e isolamento térmico, resultando em economia de energia e redução de custo na aquisição de equipamentos para climatização.

Constituídos de núcleos em PUR (Poliuretano) ou PIR (Poliisocianurato) e revestidos por placas de aço pré-pintadas, possuem excelente acabamento

arquitetônico proporcionado pelo exclusivo sistema de encaixes que torna invisíveis as fixações dos painéis nas fachadas.

Além de grande agilidade na execução, os painéis possuem excelente acabamento estético e isolamento térmico, resultando em economia de energia e redução de custo na aquisição de equipamentos para climatização.



**Figura 10 - Modelo de Paineis**  
(Fonte: <http://www.isoeste.com.br/>)

Painel Térmico Texturizado com acabamentos de madeira, mármore ou granito.



**Figura 11 - Sistema de Fixação das Placas**  
(Fonte: <http://www.isoeste.com.br/>)

#### Principais Vantagens

- Excelente estética;
- Agilidade na execução da obra;
- Isolação térmica;

- Parede já acabada;
- Obra limpa.

#### Exemplos de aplicação do painel Isofachada no mercado

- Shoppings;
- Supermercados;
- Escritórios;
- Indústrias eletroeletrônicas;
- Indústrias têxteis;
- Indústrias fármaco químicas;
- Concessionárias;
- Edifícios industriais e comerciais em geral.

#### Especificações do Revestimento

<b>Externo</b>	Aço pré-pintado	#0,50 ou #0,65mm
<b>Interno</b>	Aço pré-pintado	#0,43mm

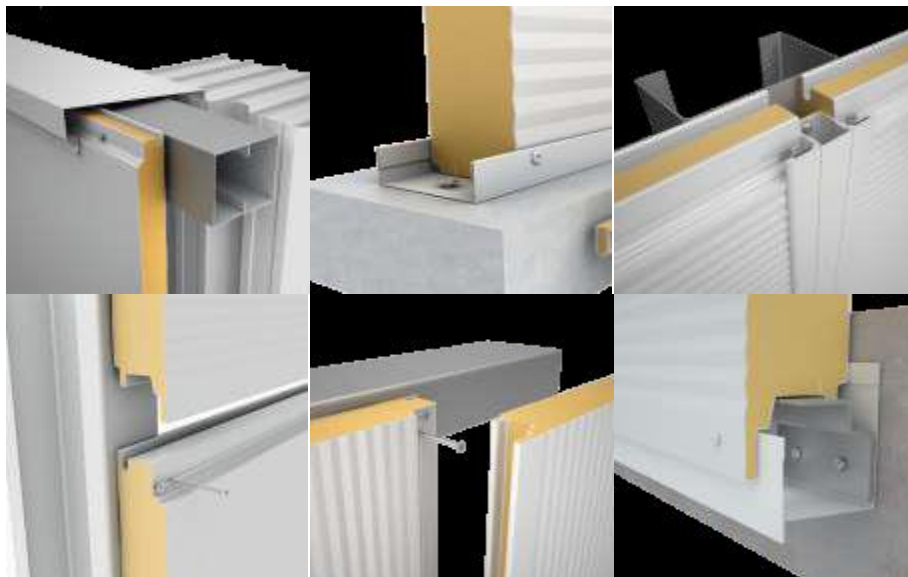
**Tabela 2 - Especificações do Revestimento**  
(Fonte: <http://www.isoeste.com.br/>)

#### Dados Químico-Físico do Núcleo

Espuma rígida de Poliuretano (PUR)	Dens. média = 38 a 42 kg/m <sup>3</sup>
Espuma rígida de Poliisocianurato (PIR)	Dens. média = 38 a 42 kg/m <sup>3</sup>
Tensão de Compressão	> 130 Kpa – ASTM D 1621
Estabilidade dimensional	< 1% – ASTM 2126: 72 h a -20°C a +70°C
Resistência ao Fogo – PUR / PIR	Classe R1 – ABNT MB 1562
Condutibilidade térmica	0,017 Kcal/h.m.°C – ASTM C 518
Produto ecologicamente correto	livre de CFC

**Tabela 3 - Dados Químico-Físico do Núcleo**  
(Fonte: <http://www.isoeste.com.br/>):

### Detalhamento dos perfis metálicos



**Figura 12 - Perfis Metálicos**  
(Fonte: Manual Isoeste wall PUR-PIR)

#### 2.2.9 Esquadrias – Vidro temperado com película espelhada 6mm

O processo de Têmpera ao qual é submetido o vidro que é basicamente o aquecimento do vidro a aproximadamente 650°C, seguido por um rápido resfriamento, tornando assim um material extremamente forte, resistente a choques mecânicos e térmicos e o principal, mantendo suas características de transmissão luminosa, de composição química e aparência.

A têmpera gera um conjunto de esforços de tração e compressão em equilíbrio no interior da chapa de vidro que reforçam a resistência. O vidro temperado além de ser mais forte que o vidro comum, mesmo que ocorra a quebra se fragmenta em pedaços pequenos, com bordas pouco cortantes oferecendo pouco risco de acidente.

O vidro temperado não permite novos processos como furos, recortes, lapidação, etc., portanto todo o trabalho na peça é realizado antes da têmpera.



**Figura 13 - Exemplo de Painéis e Vidros Instalados**

(Fonte: <http://casadaaurea.blogspot.com.br/2012/07/cor-dos-vidros.html> )

### Características

- Resistência a Flexão: uma chapa de 300 x 1000 x 6mm colocados sobre dois apoios a 700mm suporta uma carga de 170 quilos, com uma flecha de 69mm sem romper ou deformar-se.
- Resistência ao Impacto: um vidro de 6mm temperado suporta uma bola de aço de 225 gramas em queda livre de 3 metros, sem quebrar, pra se ter uma ideia da resistência o mesmo vidro comum suportaria a mesma bola a apenas 53 centímetros.
- Resistência a Flambagem: uma peça de vidro temperado de 6mm de espessura de 1000 x 350 mm suporta uma carga axial de 1000 quilos.
- Módulo de Elasticidade: 700.000 kgf/cm<sup>2</sup>.
- Peso Específico: 2,5 kg/m<sup>2</sup>/mm.
- Resistência ao Choque Térmico: o vidro temperado resiste a uma diferença de temperatura de 220°C, porém não deve ser usado como porta corta-fogo.

#### 2.2.10 Ambiente Interno

- Um lavabo contendo um lavatório e uma bacia sanitária com caixa acoplada;
- Bancada em granito para acomodar os equipamentos de monitoramento;
- Bancada em granito de uso geral;

- Estante em MDF, com portas, para acomodar o frigobar e o micro-ondas.
- Acessórios: cadeiras, micro-ondas, frigobar e ar condicionado.
- Piso em porcelanato.

#### 2.2.11 Laje Forro Impermeabilizado

- Laje forro com trilho treliçado e lajotas em EPS;
- Material impermeabilizante, lama asfáltica.

#### 2.2.12 Projeto elétrico

- Caixa de distribuição;



**Figura 14 - Caixa de Distribuição**  
(Fonte: <http://www.eletropag.com.br/index>)

- Ponto de luz;



**Figura 15 - Plafon**  
(Fonte: <http://www.huntertrade.com.br/prod>)



- Tomadas TUG/TUE;



**Figura 16 - Tomada**

(Fonte: <http://tramontina.com.br/tomadas>)

- Interruptores.



**Figura 17 - Interruptor**

(Fonte: <http://tramontina.com.br/interruptores>)

### 2.2.13 Projeto hidráulico

- Água fria do reservatório principal;



**Figura 18 - Reservatório de Abastecimento de Água**  
(Fonte: Pesquisadores)

- Esgoto para rede de esgoto.



**Figura 19 - Saída de Esgoto**  
(Fonte: Pesquisadores)

#### 2.2.14 Pintura

- Tinta Látex exterior e interior
- Tinta Esmalte para ferragens
- Tinta Epox para laje forro

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Podemos concluir que o Projeto da Central de Monitoramento, foi sem dúvida um sucesso, o resultado final foi além das expectativas colocando o empenho de toda a equipe deste projeto em evidência, pois a perseverança em superar os obstáculos que o projeto exigiu, foi no mínimo plausível, todas as etapas concluídas antecipadamente, exigindo de cada empenho máximo.

Sua execução seria totalmente possível, por ser um projeto com custo acessível, levando em consideração à economia em torno de 20% em relação à construção com material convencional.

Agradecemos aos professores e aos orientadores do trabalho de conclusão de curso que nos orientaram durante todo o processo de planejamento nos dando suporte e detalhamento técnico necessários para a conclusão deste projeto.

## REFERÊNCIAS

Isoeste Construtivos Isotérmicos; **Painéis Isotérmicos**; São José dos Pinhais-PR, Brasil; Disponível em: <http://www.isoeste.com.br/>; Acesso em 05/08/2015.

Segurança Privada do Brasil; **Qual a função de uma guarita**; Brasil; Disponível em <http://segurancaprivadadobrasil.blogspot.com.br/2011/03/qual-funcao-de-uma-guarita-qual-sua.html>; Acesso em 26/08/2015.

Vetro Vidros; **Vidro Temperado**; Garuva-SC, Brasil; Disponível em <http://www.vetrovidros.com.br/>; Acesso em 03/09/2015.

Casa da Áurea; **Cor dos Vidros**; Brasil; Disponível em <http://casadaaurea.blogspot.com.br/2012/07/cor-dos-vidros.html>; Acesso em 03/09/2015.

Blocos Modelo; **Treliça Piso/Forro**; Pindamonhangaba-SP, Brasil; Disponível em <http://blocosmodelo.com.br/produtos/lajes/>; Acesso em 20/10/2015.

Tramontina; **Interruptores Tramontina**; Carlos Barbosa-RS, Brasil; Disponível em <http://tramontina.com.br/interruptores>; Acesso em 11/11/2015.

Hunter Trade; **Plafon**; São Paulo-SP, Brasil; Disponível em <http://www.huntertrade.com.br/prod>; Acesso em 10/11/2015.

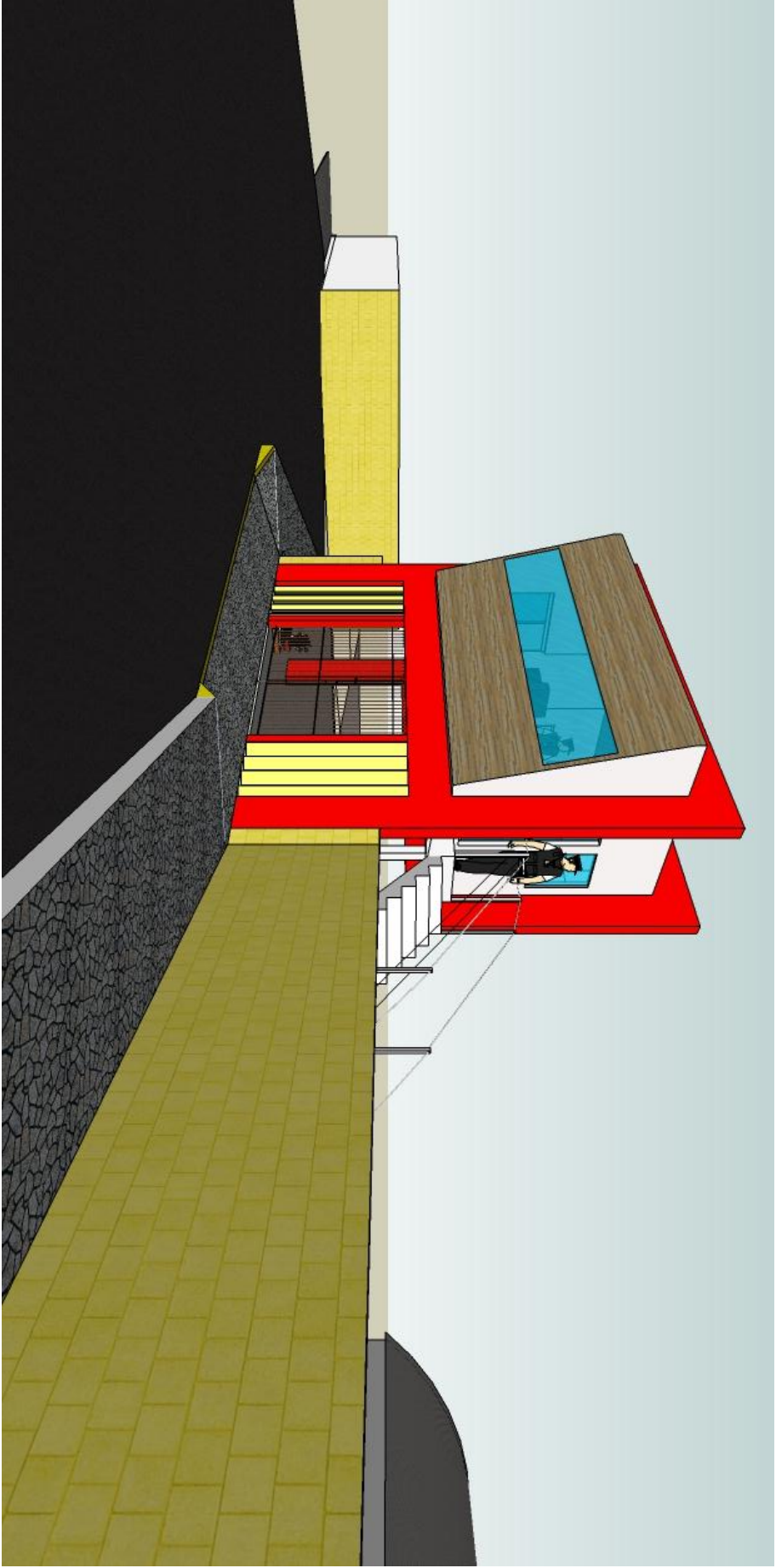
Eletro Pag; **Caixa de Distribuição**; São Paulo-SP, Brasil; Disponível em <http://www.eletropag.com.br/index>; Acesso em 10/11/2015.

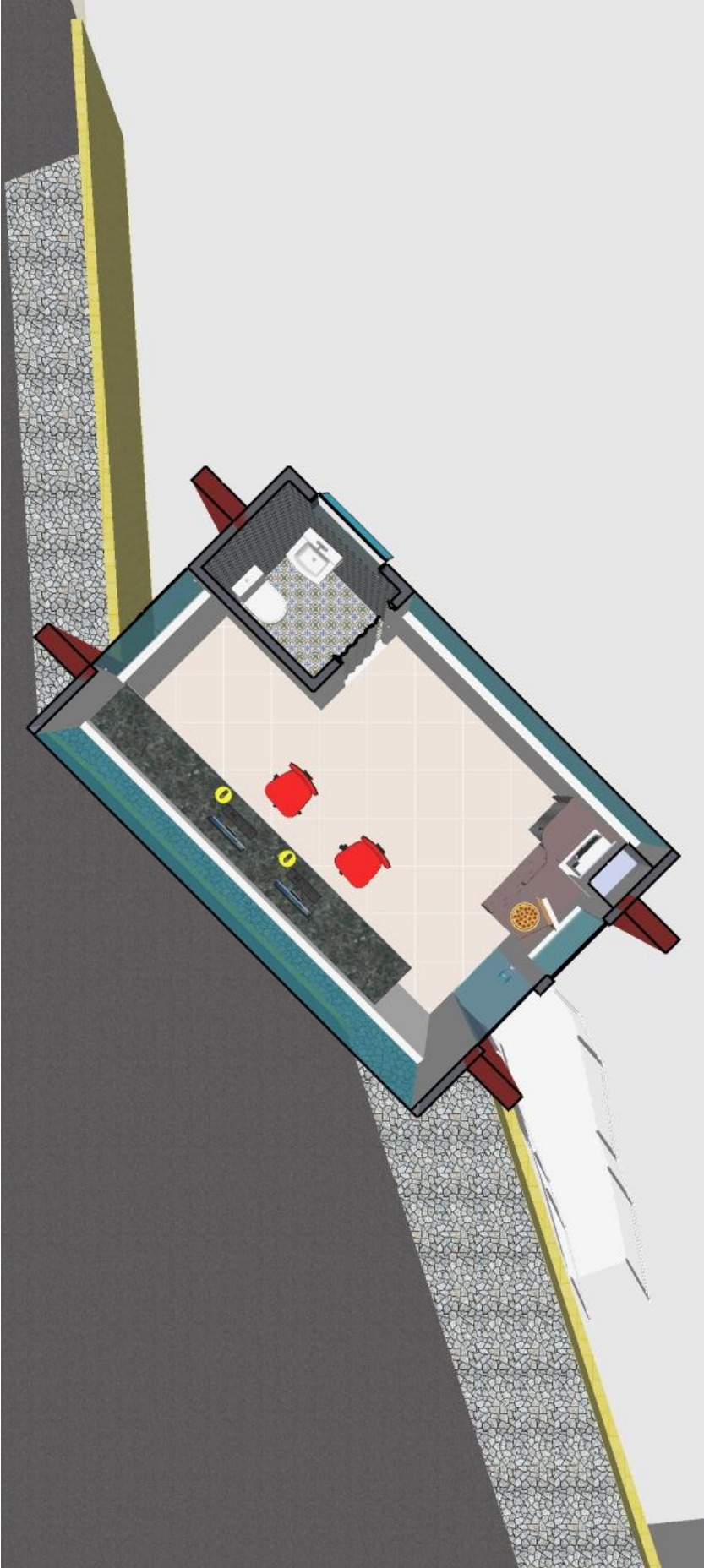
Ebah; **Esquema de Fundação/Ruídos em pisos**; Brasil; Disponível em <http://www.ebah.com.br/>; Acesso em 13/10/2015.

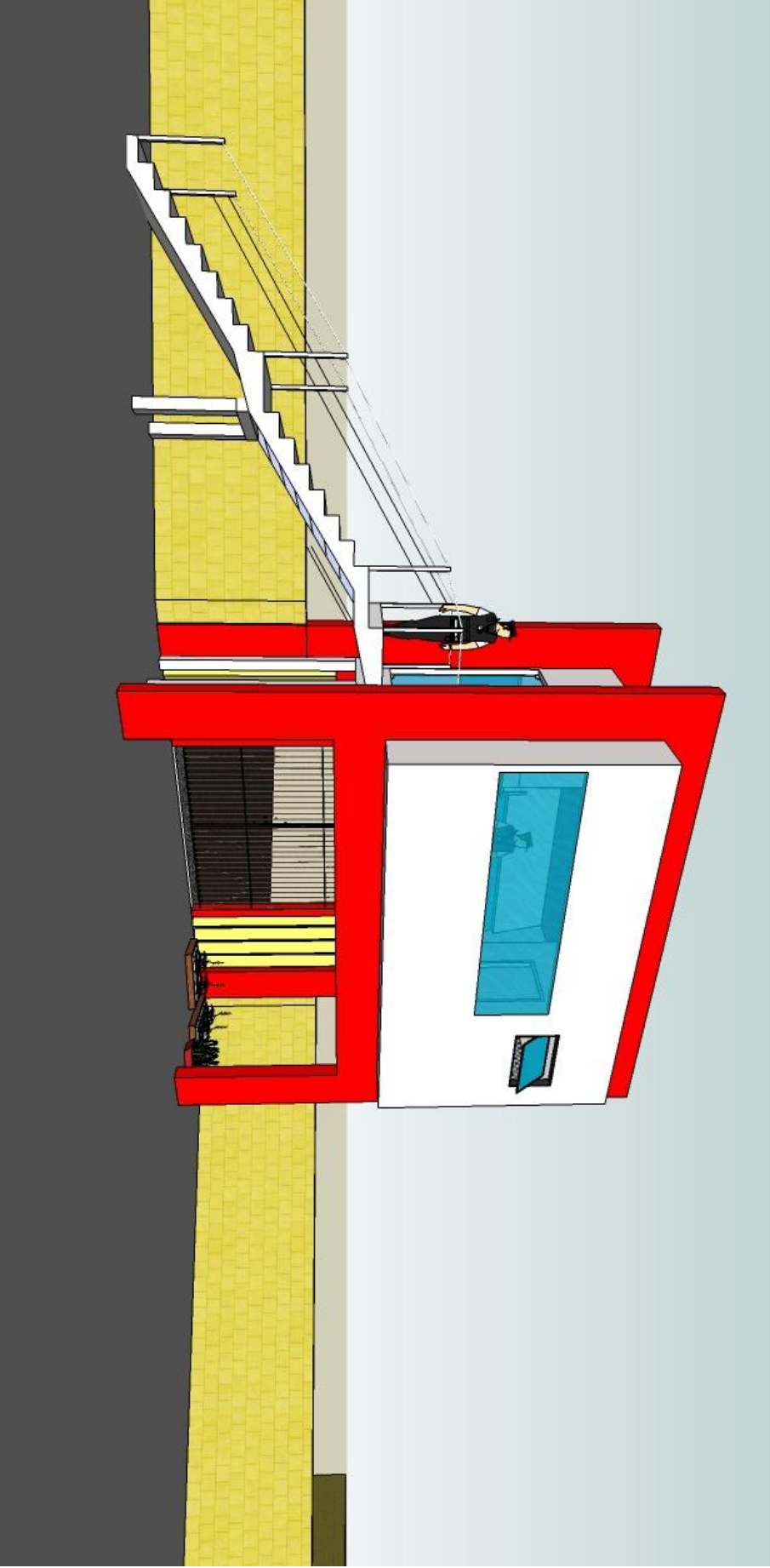
Blog PPS; **Modelos de Guaritas**; Brasil; Disponível em [http://www.blogdasppps.com/2012\\_11\\_07\\_archive.html](http://www.blogdasppps.com/2012_11_07_archive.html); Acesso em 07/11/2015.

WikHow; **Como escolher uma câmera de segurança adequada**; Brasil; Disponível em <http://pt.wikihow.com/Escolher-Uma-C%C3%A2mera-de-Seguran%C3%A7a-Adequada>; Acesso em 14/11/2015.

## APÊNDICE (Projetos)

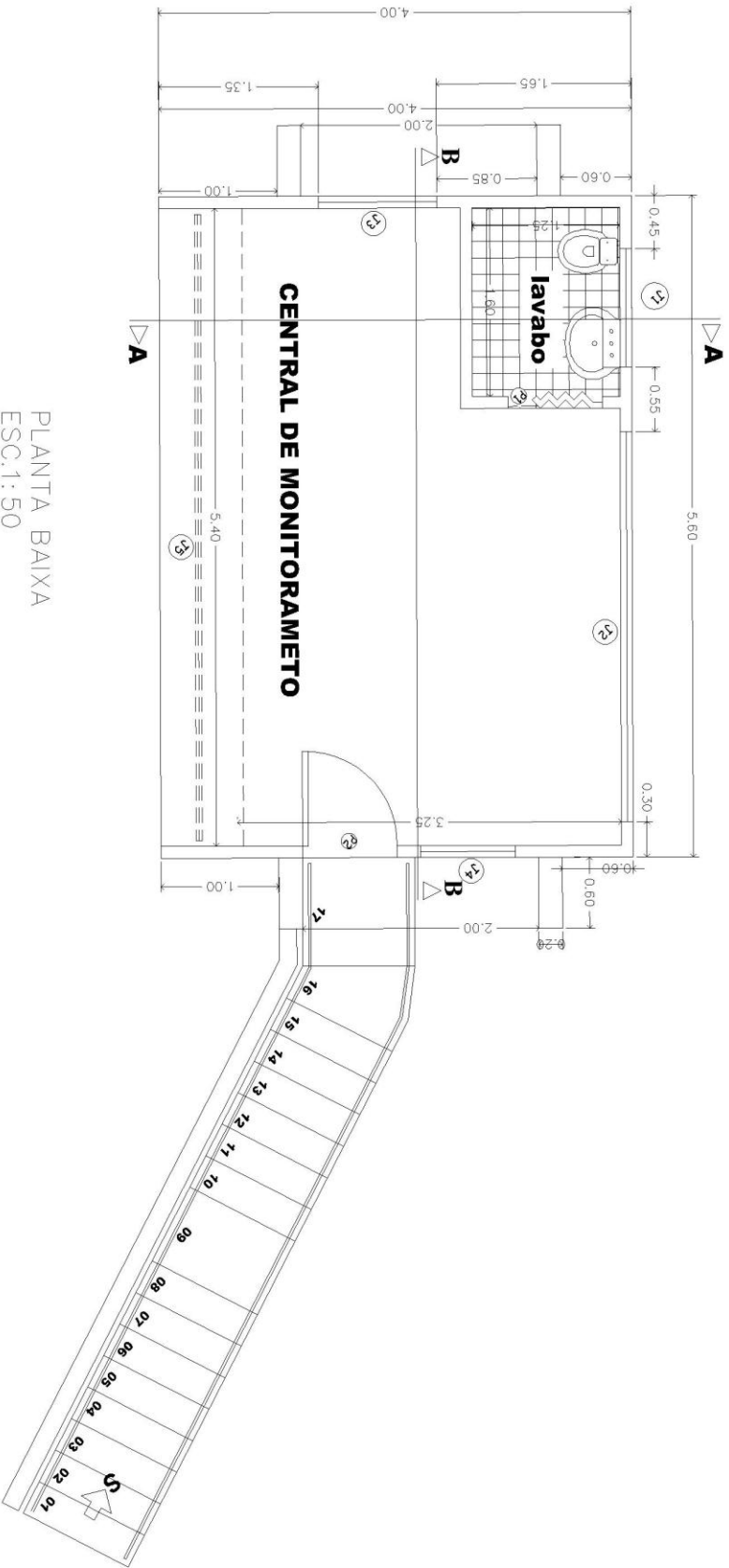












PLANTA BAIXA  
 ESC.1: 50  
 ÁREA CONSTR. 22,40 m<sup>2</sup>  
 ÁREA PROJ. 22,40 m<sup>2</sup>