

BLUEPRINT

GUIA ILUSTRADO - CONSTRUÇÃO CIVIL - NBR 15575

Etec

Itaquera II
São Paulo



Estevam Melero

Vinícius Santos

Yasmim Conceição

Pietra Isabelli

Vitória Alencar

GUIA ILUSTRADO

BLUEPRINT



LEIA PAES ELIAS

Dedicatória

Agradecemos de forma especial à professora Leia Paes Elias, cuja dedicação, sensibilidade e paixão pelo ensino inspiraram a criação desta revista. A forma como a NBR 15575 nos foi apresentada pela mesma, unido a maneira única de tornar o aprendizado acessível e envolvente foi a base para o desenvolvimento deste projeto, que busca explicar de forma lúdica e criativa uma norma, muitas vezes vista como complexa.

Mesmo ausente fisicamente, sua influência permanece viva em cada página deste trabalho, como um legado de conhecimento e amor pela educação.





IMPORTANTE LEMBRAR

Aqui você vai encontrar explicações e desenhos para entender melhor o assunto. Mas cuidado: este guia não substitui a norma oficial.

Para usar no dia a dia, consulte sempre o documento completo.

SUMÁRIO



Prólogo - p.6

Capítulo 1: Requisitos gerais - p.15

Capítulo 2: Estruturas - p.30

Capítulo 3: Sistemas de pisos - p.38

Capítulo 4: Vedações verticais (fogo) - p.50

Capítulo 5: Cobertura e fechamento - p.74

Capítulo 6: Sistemas hidrossanitários - p.86



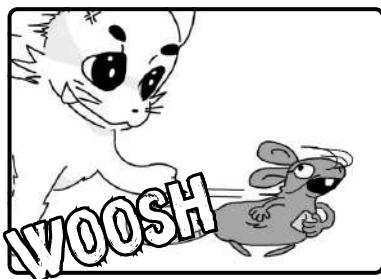
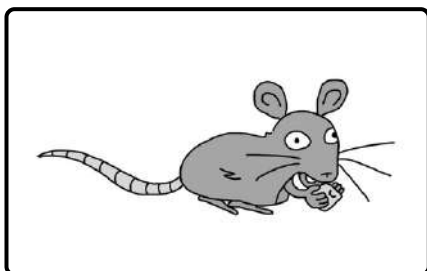
PRÓLOGO



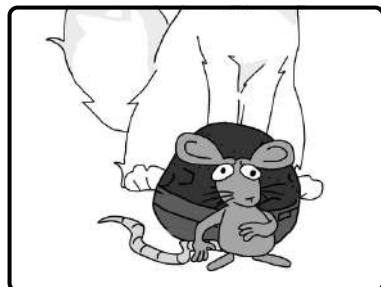
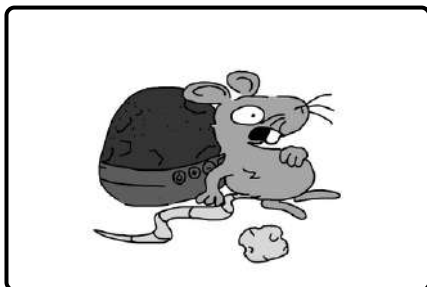
Olá, amigos. Meu nome é Filomeno, e hoje vou contar para vocês os perrengues que já passei com o Alex pelas construções. Você deve estar se perguntando "Por que esse gato fala?" Então comecemos por aí.



Eu estava com muita fome, e vi esse ratinho comendo um queijo. Sem nem pensar, corri até ele na esperança de almoçar alguma coisa naquele dia. É, nem todo dia eu almoçava.



Ele ficou desesperado. A única coisa que ele encontrou para se esconder foi uma assistente de voz, e ficou lá sentado até criar coragem para me enfrentar.



Ele teve uma ideia que mudou
minha vida para sempre: O
ratinho me fez engolir essa
máquina.



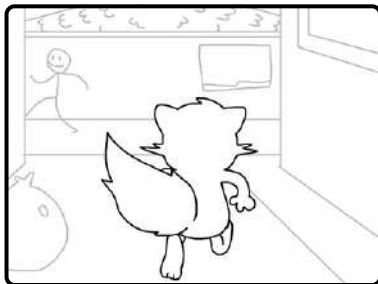
Atualizando software...
Reconhecendo novo
hardware... Sincronizando
pensamentos... 67,5%...



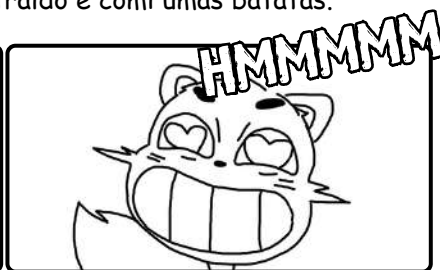
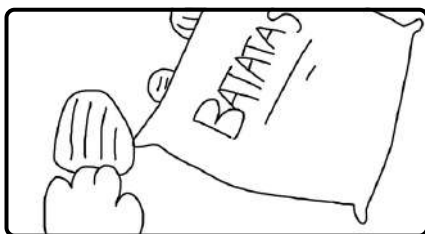
Eu virei as costas e saí
caminhando dali entre duas
patas, ainda me acostumando
com aquilo na minha barriga.
Estava com bastante fome, viu?!



Meus pensamentos foram enriquecidos pelo maior banco de dados do mundo, e agora, era obrigado a responder a qualquer pergunta que me fizessem. E foi aí que eu vi Alex.



Aproveitei que ele estava distraído e comi umas batatas.



Tá bom, Filomeno, já falou demais, agora é a minha vez de contar.

Bom, eu estava procurando um objeto na garagem, e vi que ele comeu minhas batatas.

Onde é que tá a minha makita?!



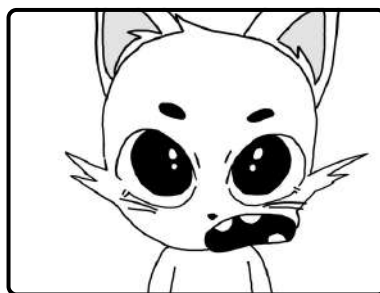
Cadê?!



Está em cima da escrivaninha.



É, eu falo. Agora eu respondo qualquer pergunta para qualquer humano. E eu me chamo Filomeno.



Você me assustou, carinha. Meu nome é Alex. Hmm... Você me ajudaria em uma coisa? É para o meu trabalho.





Mas aí, deixa eu ver se você é bom mesmo.
O que é uma MBR? na construção?

Acho que você quis dizer "NBR", que significa uma norma brasileira regulamentadora (ou simplesmente brasileira). Essas normas são elaboradas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e servem para padronizar processos, produtos e serviços em diversas áreas, garantindo qualidade, segurança e desempenho.

Você sabe qual a MAIS IMPORTANTE que as pessoas precisam saber?

Todas as normas são relevantes no cená...

Eu disse a mais importante.

Ah certo, agora entendi. A NBR 15.575 trata das Edificações Habitacionais, tema imprescindível na área da construção civil. Todas as normas são importantes, mas essa, de fato, abrange os principais temas que um construtor deve conhecer.



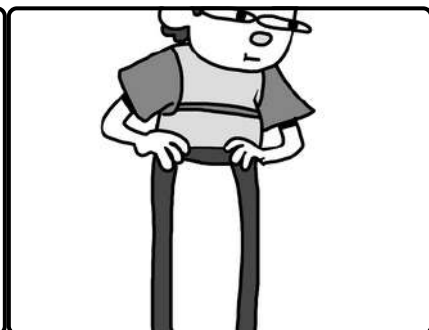


Esse é o Jerry, chefe do Alex.
No passado, ele era um funcionário
como todos os outros, mas seu jogo
virou quando decidiu transformar
todo seu azar em sorte.





CAPÍTULO 1: REQUISITOS GERAIS







HMMMMM... O projeto está irregular mesmo. Mas o que cada coisa dessa tabela significa?



TABELA DE RISCOS

IMPLANTAÇÃO DA OBRA

Agente de Risco	Há risco?		Providência recomendada pelo analista
	Sim	Não	
Erosão			
Deslizamentos			
Presença de solos colapsíveis			
Presença de solos expansíveis			
Dolinas / piping / subsidência do solo			
Crateras em camadas profundas			
Desconfinamento do solo			
Ocorrência significativa de matacões			
Argilas moles em camada profundas			
Rebaixamento do lençol freático			
Sobreposição de bulbos de pressão			
Efeitos de grupos de estacas			
Vendavais			
Tremores de terra			
Vibrações decorrentes de terraplanagem			
Vibrações por vias férreas/ autoestradas			
Proximidade de aeroportos			
Rota de aeronaves			
Antiga Presença de aterro sanitário			
Antiga presença de indústria perigosa			
Atmosferas agressivas			
Chuvas ácidas			
Contaminação de lençol freático			
Pedreira nas proximidades			
Indústria de explosivos próxima			
Posto de gasolina / depósito combustíveis			
Linha de alta tensão aéreas ou enterradas			
Redes públicas de gás, adutoras, etc			
Danos causados por obras próximas			
Danos causados a obras vizinhas			
Analista:			
Assinatura:			
Local e data:			

Erosão: Desgaste do solo causado por água, vento ou ações humanas.	Deslizamentos: Movimentação de terra ou rochas em encostas.
Presença de solos colapsíveis: Solos que perdem volume repentinamente ao serem molhados.	Presença de solos expansíveis: Solos que aumentam de volume com umidade, causando rachaduras.
Dolinas / piping / subsidência do solo: Afundamentos provocados por erosão subterrânea ou colapso de terreno.	Crateras em camadas profundas: Aberturas ou buracos causados por falhas geológicas ou erosão.
Desconfinamento do solo: Perda da pressão natural do solo por escavações ou obras.	Ocorrência significativa de matacões: Presença de grandes blocos de rocha no subsolo.
Argilas moles em camadas profundas: Solos com baixa resistência, que afundam sob carga.	Rebaixamento do lençol freático: Redução do nível da água subterrânea por bombeamento ou secas.



Sobreposição de bulbos de pressão: Interferência entre pressões de fundações próximas.	Efeitos de grupos de estacas: Interferência entre estacas muito próximas, alterando a carga suportada.
Vendavais: São ventos fortes que podem causar danos estruturais.	Tremores de terra: Vibrações do solo causadas por atividade sísmica.
Vibrações decorrentes de terraplanagem: Tremores causados por máquinas pesadas durante obras.	Vibrações por vias férreas / autoestradas: Tremores causados por veículos pesados e trens próximos.
Proximidade de aeroportos: Áreas próximas a aeroportos têm restrições e ruído elevado.	Rota de aeronaves: Área sobrevoada frequentemente por aviões comerciais ou de carga.
Antiga presença de aterro sanitário: Local anteriormente utilizado para descarte de resíduos sólidos urbanos.	Antiga presença de indústria perigosa: Área que já abrigou indústrias com produtos químicos, inflamáveis ou tóxicos.



Atmosferas agressivas: Ambientes com presença de gases ou vapores corrosivos que afetam materiais e a saúde.	Chuvas ácidas: Precipitações com alta acidez provocada por poluentes atmosféricos.
Contaminação de lençol freático: Poluição da água subterrânea por produtos químicos ou resíduos.	Pedreira nas proximidades: Extração de rochas que podem causar vibrações, poeira e ruído.
Indústria de explosivos próxima: Estabelecimento que fabrica ou armazena materiais explosivos.	Posto de gasolina / depósito de combustíveis: Local de armazenamento ou comercialização de combustíveis inflamáveis.
Linha de alta tensão aéreas ou enterradas: Instalações elétricas que transportam energia em alta voltagem.	Redes públicas de gás, adutoras, etc: Infraestruturas subterrâneas de água, gás, esgoto ou telecomunicação.
Danos causados por obras próximas: Riscos estruturais e vibrações causados por construções vizinhas.	Danos causados a obras vizinhas: Possíveis prejuízos causados pela obra atual às construções ao redor.



NÃO VAMOS TRABALHAR SOZINHOS, NÉ?

Não, nem conseguiríamos. Chamei essa galera aqui. As funções principais são:

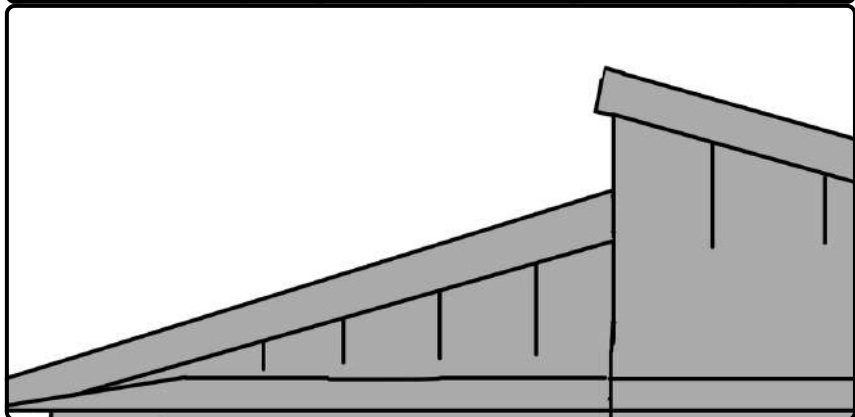
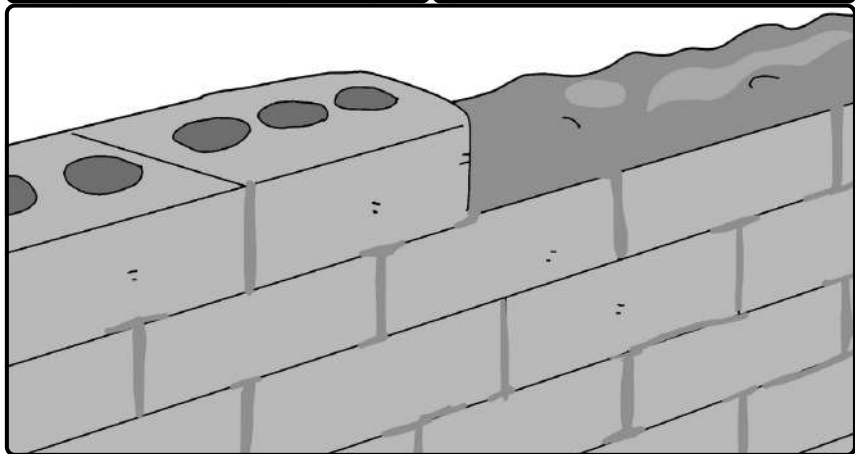
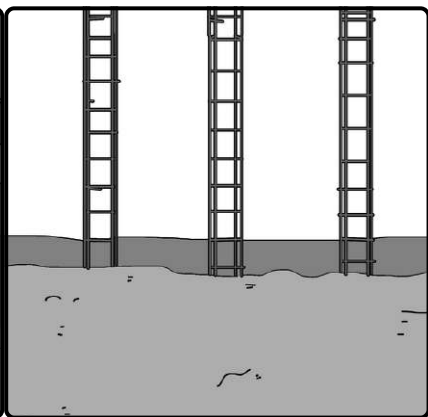
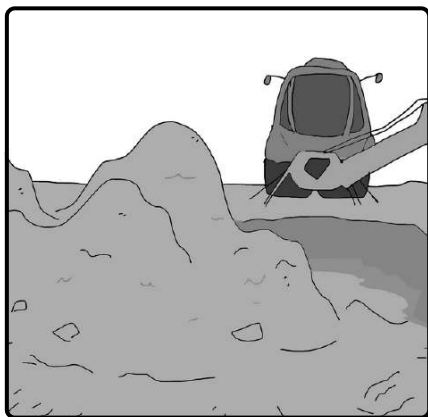


1. Fornecedor: Garante a qualidade e o desempenho dos materiais e produtos.

2. Incorporador: Planeja e define padrões.

3. Construtor: Executa a obra conforme o projeto e entrega os manuais.

4. Projetista: Desenvolve os projetos e define a vida útil e as soluções técnicas.



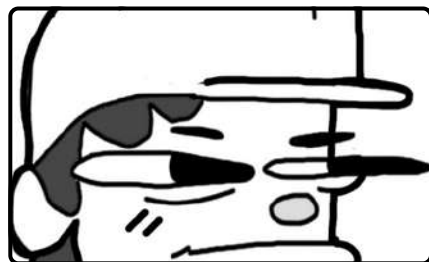
Depois de longos meses de construção...



Bom, estava pensando... O que acha de termos 2 janelas e uma porta?



Em uma casa com 5 cômodos? O nosso cliente é o cavaleiro das trevas?



Não, por quê?



Vai ficar muito escuro, uai!

A NBR 15.575 define a quantidade mínima de iluminação NATURAL (%)
Essa tabela mostra direitinho:



NÍVEIS DE ILUMINÂNCIA PARA ILUMINACÃO GERAL

Nível de desempenho	Iluminamento geral para os níveis de desempenho lux		
	M*	I	S
Sala de estar Dormitório Copa/cozinha Área de serviço	≥ 60	≥ 90	≥ 120
Banheiro Corredor ou escada interna à unidade Corredor de uso comum (prédios) Escadaria de uso comum (prédios) Garagens/estacionamento	Não requerido	≥ 30	≥ 45

Nota 1 - Em prédios de múltiplos andares, permite-se que os cômodos situados no pavimento térreo ou em níveis inferiores ao da rua apresentem iluminação um pouco abaixo dos valores recomendados, desde que essa diferença não exceda 20% em qualquer um dos ambientes.

Nota 2 - As referências apresentadas nesta tabela não são válidas para áreas totalmente fechadas ou que não contem com entrada de luz natural.

Nota 3 - É necessário atender também às exigências mínimas definidas pela legislação municipal ou regional correspondente.



A tabela divide os ambientes e mostra três níveis de desempenho:

M (Mínimo)

I (Intermediário)

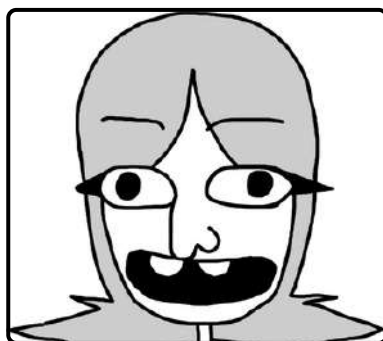
S (Superior)

Cada um tem um número que indica o nível de iluminação, medido em lux, que é a unidade que mede a intensidade da luz





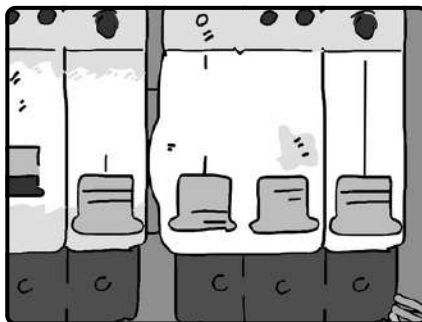
Oi, meninos. Eu sou a nova moradora, Karen. É um prazer!
Ah, só uma coisa... Não vou ter surpresas com essa casa, né gente?!



Olá, Karen. Eu sou o Alex e esse do meu lado é o Filomeno.
Bom, na verdade vamos temos que te mostrar algo... Os locais de manutenção.

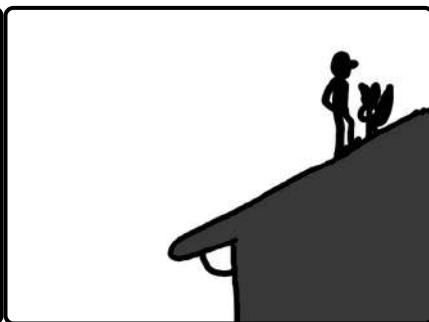


LOCAIS DE MANUTENÇÃO



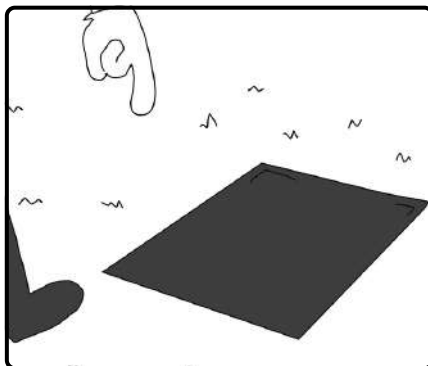
Quadro de Energia

Aqui dá para desligar a luz da casa de fazer manutenção elétrica.



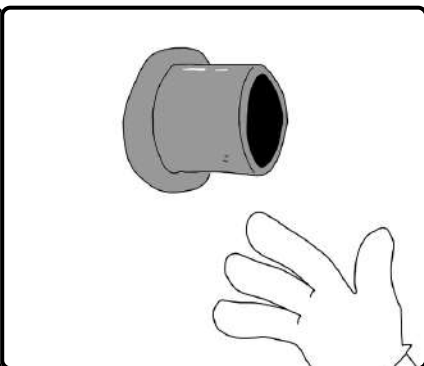
Telhado

Aqui deve ter passagem segura para limpar calhas e telhas.



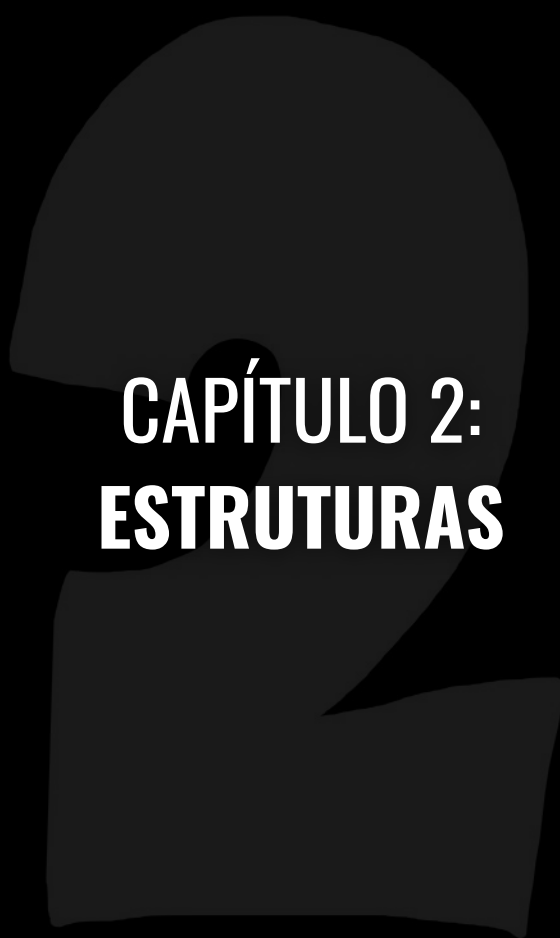
Caixa de inspeção

Aqui dá para desligar a luz da casa de fazer manutenção elétrica.



Registro geral de água

aqui dá pra fechar a água e consertar vazamentos sem quebrar paredes.



CAPÍTULO 2: ESTRUTURAS



ELEMENTO: TERRA

IDADE:???

ALTURA: 1,65M

RECALQUE DO SOLO

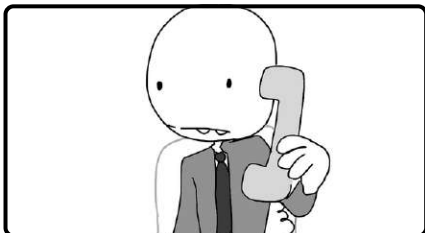
É quando o solo sob as fundações cede ou se deforma com o peso da construção. Acontece quando o terreno não foi bem compactado ou o tipo de fundação não é adequado ao solo. Causa trincas, desníveis e pode comprometer a estabilidade da edificação.

FISSURAS EM PAREDES POR MOVIMENTAÇÃO DO SOLO

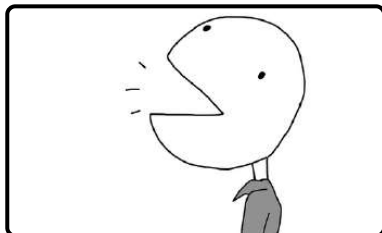
Acontecem quando o solo se movimenta devido à variação de umidade, encharcamento ou falta de drenagem. Isso empurra ou desloca as fundações, gerando rachaduras nas paredes e podendo causar deformações estruturais.

UMIDADE ASCENDENTE DO SOLO ATINGINDO A ESTRUTURA

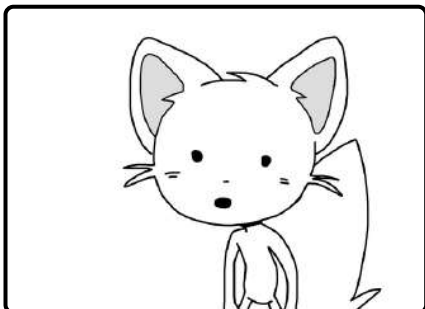
É quando a umidade da terra sobe pelas paredes e fundações por capilaridade (como uma esponja sugando água). Causa manchas, bolores, mofo e enfraquecimento do reboco e da argamassa.



Eu avisei. Vocês parece que não prestaram atenção no que eu disse. VÃO DIRETO PARA A CASA DA BETH!



... O MOTIVO?!...
PROBLEMA NA
MALDITA ESTRUTURA.
VAI LOGO!

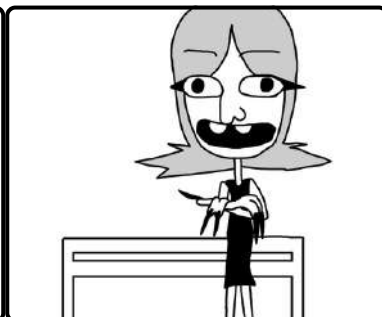


C-como assim? Eu errei em alguma coisa?!



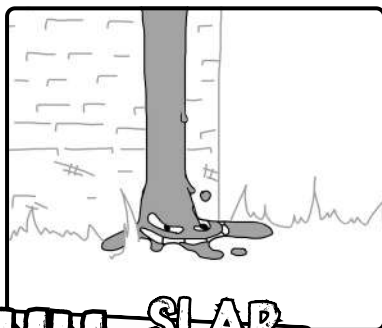
Vamos lá para descobrir...

Tudo começou ontem à noite...
Notei umas rachaduras aparecendo nas paredes, e as portas começaram a emperrar. O piso pareceu torto e a parte de baixo das paredes ficando manchada e molhada, com cheiro de mofo. Aí eu liguei para o Jerry.





GLUOP

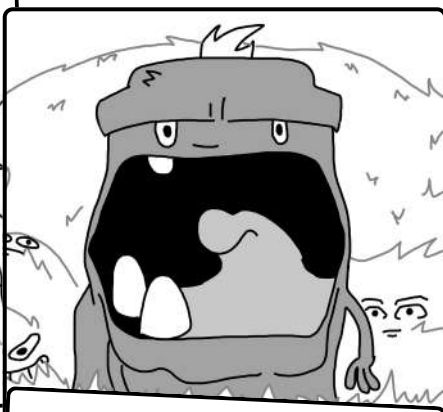


SLAP

KIRSHHH



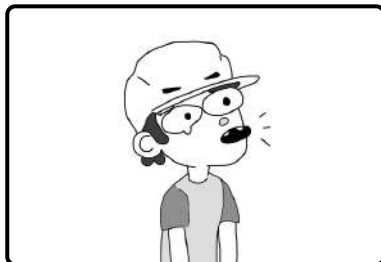
QUÊ?!



GRRRHHUAAHHH!!!



Beth, você deve se retirar.
Alex, mãos a obra.



Eu nem sei o que fazer...
Quais são os problemas?

PROBLEMAS

FISSURAS EM PAREDES POR MOVIMENTAÇÃO DO SOLO

Acontecem quando o solo se movimenta devido à variação de umidade, encharcamento ou falta de drenagem. Isso empurra ou desloca as fundações, gerando rachaduras nas paredes e podendo causar deformações estruturais.

RECALQUE DO SOLO

É quando o solo sob as fundações cede ou se deforma com o peso da construção. Acontece quando o terreno não foi bem compactado ou o tipo de fundação não é adequado ao solo. Causa trincas, desníveis e pode comprometer a estabilidade da edificação.

UMIDADE ASCENDENTE DO SOLO ATINGINDO A ESTRUTURA

Acontecem quando o solo se movimenta devido à variação de umidade, encharcamento ou falta de drenagem. Isso empurra ou desloca as fundações, gerando rachaduras nas paredes e podendo causar deformações estruturais.

DESLOCAMENTOS-LIMITES PARA CARGAS PERMANENTES E CARGAS ACIDENTAIS EM GERAL

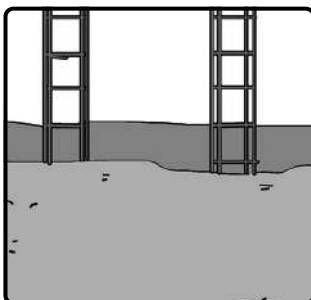
Razão da limitação	Elemento	Deslocamento- limite	Deslocamento final
Visual / insegurança psicológica	pilares, paredes, vigas e lajes (partes visíveis da estrutura)	L/250 ou H/300	deslocamento final, incluindo fluência (carga total)
Destacamentos e fissuras em vedações ou acabamentos, falhas em caixilhos e instalações	caixilhos, instalações, vedações e acabamentos rígidos (pisos, forros, etc.)	L/800	parcela da flecha (deformação) depois da instalação das cargas
	Divisórias leves e acabamentos mais maleáveis (pisos, forros flexíveis, drywall)	L/600	
Destacamentos e fissuras em vedações	Paredes e/ou acabamentos rígidos	L/500 ou H/500	distorção horizontal ou vertical (causada por vento, temperatura ou recalque)
	Paredes e acabamentos flexíveis	L/400 ou H/400	

L: é o vão teórico do elemento estrutural (distância entre apoios).

H: é a altura do elemento estrutural.

O deslocamento horizontal máximo no topo do edifício deve ser $H_{total}/500$ ou 3 cm (vale o menor).

SOLUÇÕES

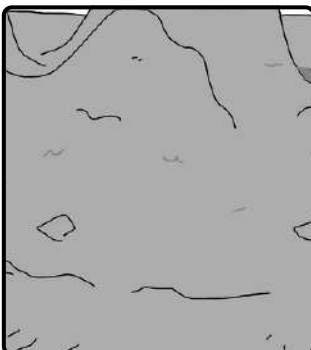


RECALQUE DO SOLO

foi preciso reforçar e refazer a fundação com concreto e estacas, nivelando o terreno e reparando todas as trincas nas paredes. Durante o serviço, o morador não pôde permanecer na casa.

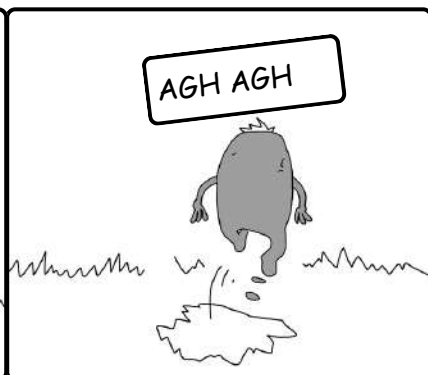
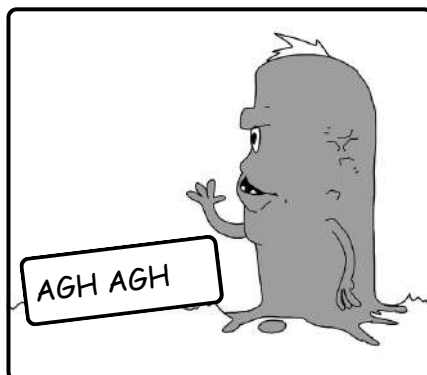
FISSURAS EM PAREDES

foi corrigido o problema no solo e na drenagem, e as partes rachadas foram refeitas com nova massa e reboco. O morador pôde ficar na casa, mas o local ficou isolado durante o reparo.



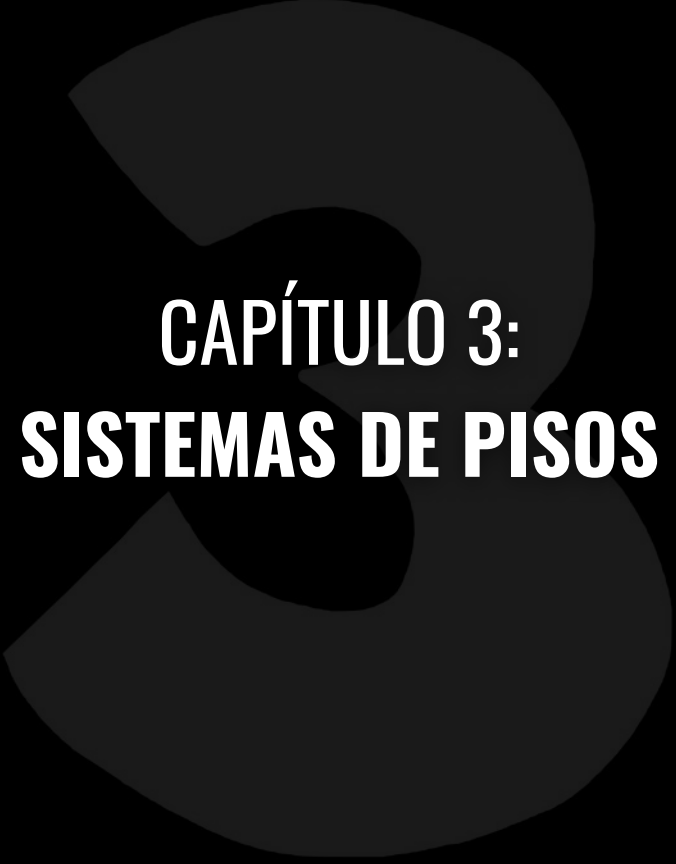
UMIDADE DO SOLO ATINGINDO ESTRUTURA

Foi retirado o reboco danificado e aplicada uma camada de impermeabilizante na base das paredes, finalizando com o novo acabamento. O morador permaneceu na casa, mantendo o ambiente ventilado.



Boa! Toma uma batata, garotão



A large, dark gray, stylized number '3' is centered in the background of the page. It has a thick, rounded, and slightly irregular appearance, resembling a hand-drawn or blocky font.

CAPÍTULO 3: SISTEMAS DE PISOS



ELEMENTO: TERRA

IDADE:???

ALTURA: 1,65M

AFUNDAMENTO DO PISO POR SOLO MAL COMPACTADO:

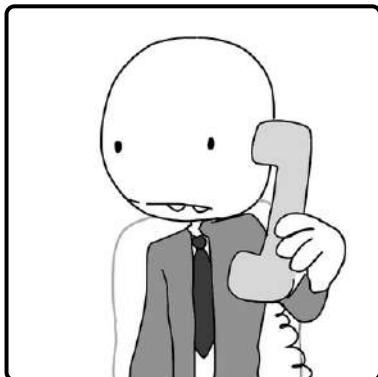
Acontece quando o terreno abaixo do piso não foi devidamente compactado ou contém bolsões de ar e umidade. Com o tempo, o piso afunda, gerando desníveis, trincas e rachaduras no revestimento.

INFILTRAÇÃO DE UMIDADE DO SOLO PARA O PISO:

Surge quando o piso não tem uma boa impermeabilização e a água do solo penetra pelas juntas ou pela base. Gera manchas, bolhas, descolamento do revestimento e mofo no ambiente.

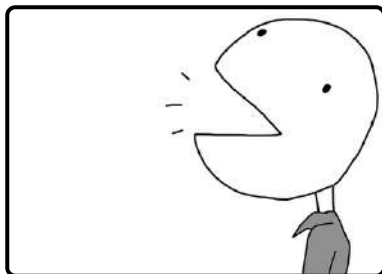
No Telefone:

... Alô, é o Jerry? Aqui é o Suva. Consegue enviar um profissional aqui? O piso aqui tá muito estranho, e sabe como é que é, né? Bom, consigo enviar algumas pizzas grátis para você.



ALEEEEEEEEEEEEXXX!

E então, já se imagina quem vai fazer essa inspeção.

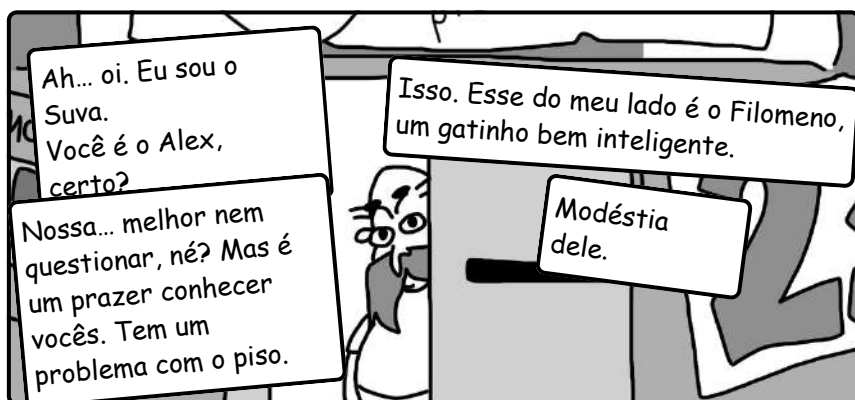


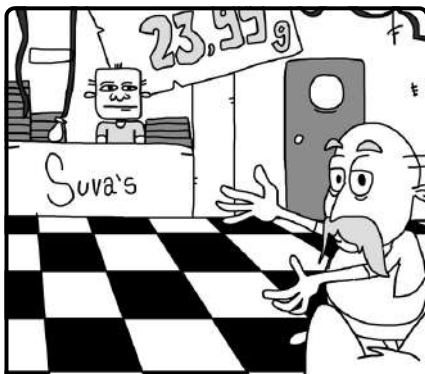
São 14 horas, 37 minutos, 43 segundos e 115 milissegundos.

Ugh! que saco.
Que horas são?!





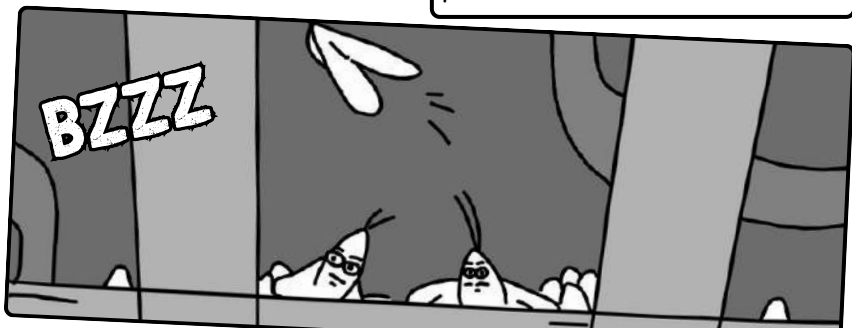




Sintam-se em casa.



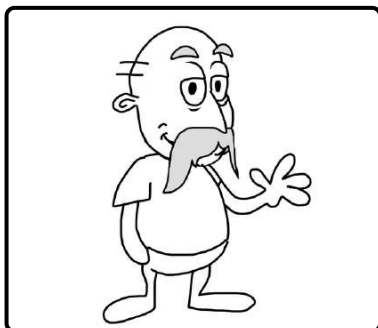
Minha casa não é assim não. Aí, Suva, acho que uma barata olhou para mim.



Irmão... essas baratas são tão grandes que devem pagar aluguel.

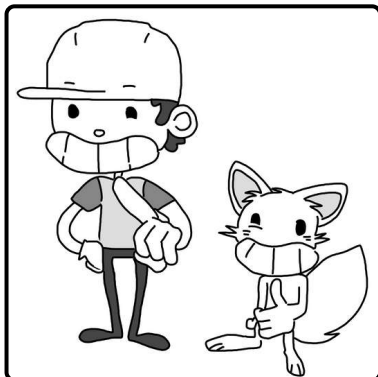


Bem que eu gostaria. Estamos fechando no vermelho há alguns meses. Mas e aí, vão consertar o piso? Enquanto isso, a gente pode preparar alguma coisa para vocês.



Que isso, chefe. Precisa não.
Tô sem fome.

É, eu comi antes de vir. Ô
Alex... Psiu. Vou analisando
aqui então.



Problemas encontrados!

1 - Afundamento do piso
Surge quando o solo não está
firme ou bem compactado.
Causa: A terra fofa ou úmida
cria espaços vazios, fazendo o
piso afundar, trincar e ficar
desnívelado com o tempo.



2 - Infiltração de umidade
Surge quando a água do solo
penetra pelo piso, subindo
pelas juntas e pela base.
Causa: Falta de
impermeabilização ou falhas
na proteção contra a umidade,
o que gera manchas, bolhas e
mofo.

3 - Piso escorregadio
Ocorre quando se usa piso
muito liso em áreas
molhadas, como banheiros
e varandas.
Causa: Falta de atrito faz
o piso ficar escorregadio e
perigoso, aumentando o
risco..



Como você descobriu essas coisas?

Quando o piso afunda, ele fica torto, com rachaduras e buracos. Para arrumar, tem que quebrar o piso, acertar o chão com areia e brita e refazer o contrapiso bem nivelado.



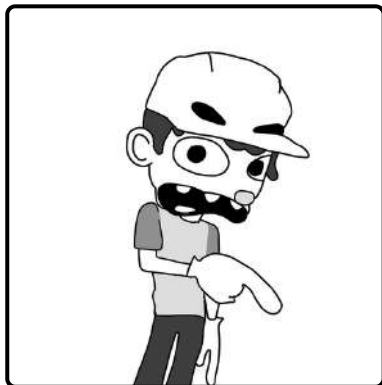
A infiltração de umidade aparece quando o piso fica manchado, com bolhas, mofo ou soltando. Pra resolver, precisa tirar o piso, fazer a impermeabilização com manta ou produto líquido e arrumar o jeito da água sair.

O piso escorregadio é liso demais e pode causar quedas. Dá pra passar produto antiderrapante, colocar fitas ou trocar o piso por outro mais seguro.

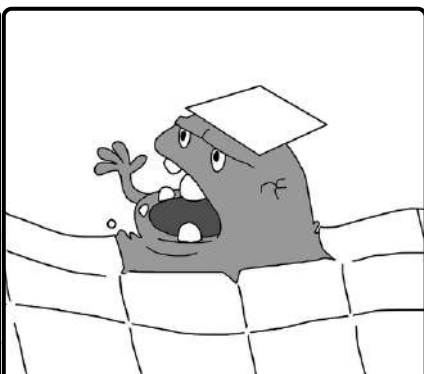


Parece que tem uma lama ali.

Vamos cavar!



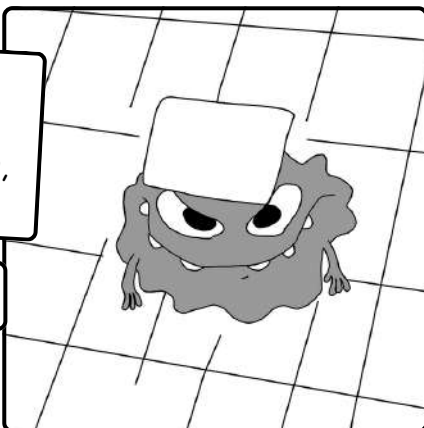
TERRA?! DE NOVO?!



ARRGHH ARGH!

Traduzindo...
Ele falou:
"desafio vocês a me enfrentar,
dessa vez de verdade.

Olha, que ousado!



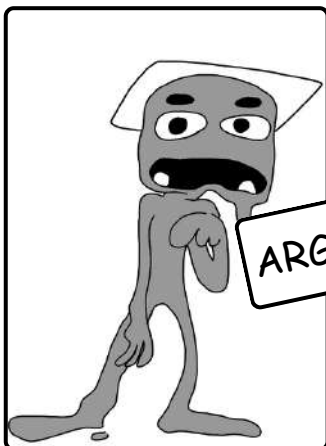


Droga, o piso tá afundando!

Contrapiso, massa, brita e a areia niveladas.



manta impermeabilizante e argamassa de proteção



ARGH!

Ele disse:

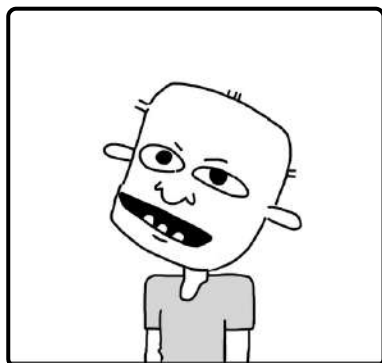
Tá bom, eu deixo vocês vencerem.
Já fui pago mesmo.



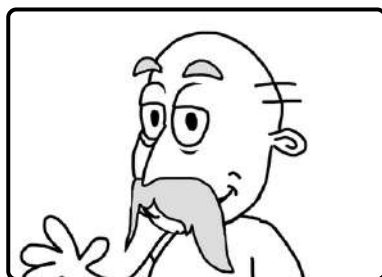


(O piso foi trocado para um mais seguro)

Agora o piso está novinho!
Até consigo andar por aqui
sem tropeçar e ter um
acidente.



Muito obrigado mesmo,
vocês trabalham muito bem!



Falou! Espero que não precisemos
nos encontrar novamente!

COMO O TERRA É DERROTADO?

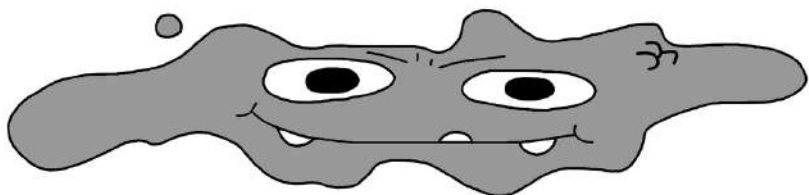
Colocar barreiras impermeáveis (como manta asfáltica ou pintura impermeabilizante) na base das paredes, impermeabilizar o baldrame e garantir que haja drenagem eficiente ao redor da construção.

Realizar sondagem do terreno antes da construção, escolher fundações adequadas ao tipo de solo (como estacas, sapatas ou radier) e garantir compactação firme e uniforme da base.

Compactar o solo em camadas antes de concretar, aplicar base de brita e areia niveladas e fazer o contrapiso com espessura uniforme e bem curado.

Fazer sistema de drenagem no entorno da edificação para evitar encharcamento do terreno, aplicar juntas de dilatação nas paredes e reforçar as fundações em solos instáveis.

Executar impermeabilização adequada (com manta asfáltica ou produto líquido), proteger essa camada com argamassa de proteção mecânica e garantir drenagem e ventilação do terreno para manter o piso seco.



CAPÍTULO 4:
VEDAÇÕES VERTICAIS



ELEMENTO: FOGO

IDADE:???

ALTURA: 1,67M

INÍCIO DE INCÊNDIOS POR INSTALAÇÕES PRECÁRIAS:

Fios desencapados, tomadas antigas e ligações improvisadas causam curtos e faíscas. No dia a dia, isso pode começar com um cheiro de queimado vindo da parede, uma tomada que esquentar demais ou um disjuntor que desarma com frequência, sinais de risco real de incêndio.

PROPAGACÃO ENTRE CÔMODOS E ANDARES:

Sem paredes corta-fogo e portas resistentes, o fogo se espalha rapidamente. Dentro de casa, isso significa que um incêndio iniciado na cozinha pode tomar conta da sala e dos quartos em poucos minutos, tornando impossível o controle ou a fuga.

FALTA DE EQUIPAMENTOS DE COMBATE E EVACUAÇÃO:

A ausência de extintores, sinalização e iluminação de emergência dificulta qualquer reação. Em uma situação real, as pessoas entram em pânico porque não há luz para enxergar, nem placas que indiquem a saída. Sem um extintor, uma pequena chama se transforma em incêndio generalizado.

COLAPSO ESTRUTURAL:

Vigas metálicas e lajes sem revestimento perdem resistência com o calor. Em uma casa, isso pode causar o desabamento parcial de tetos e pisos, colocando em risco quem ainda está dentro e dificultando o trabalho dos bombeiros.

MATERIAIS INFLAMÁVEIS E TÓXICOS:

Forros plásticos, pisos de PVC e móveis sintéticos alimentam o fogo e liberam fumaça tóxica. No cotidiano, isso provoca ambientes rapidamente tomados por fumaça preta e gases venenosos, que reduzem a visibilidade e dificultam a respiração, mesmo longe das chamas.

Que cheiro horrível
de queimado!

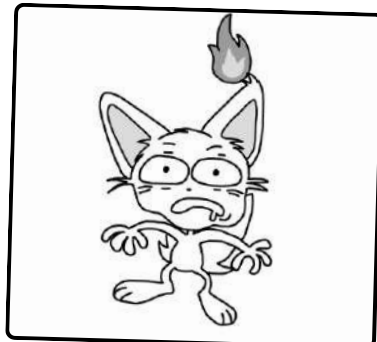
É nesse prédio.
Segura o ar porque lá
dentro vai ser pior.

AAAAaAaah! porcaria!
A gente vai entrar?!



Alex, minha orelha... tá
quente.

Foi só um ventinho.



Seus burros! Fui eu.
O que quer que vocês
queiram fazer, acho melhor
se apressarem.
Ainda estou dando uma
chance a vocês, hein?

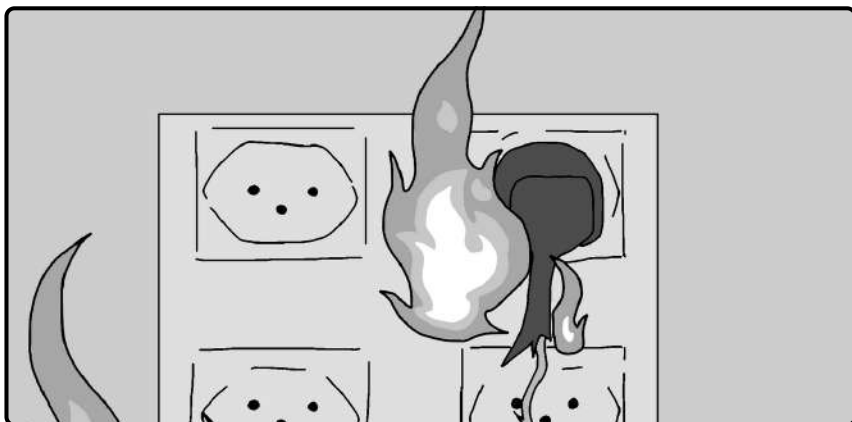
Filomeno, quem é ele? O que
ele está fazendo?



Ele é o FOGO. Aparentemente existem muitas pré-
disposições a incêndios nesse prédio, por isso ele tá aqui.
Para evitá-lo, devemos dificultar a propagação do fogo e
ajudar as pessoas a fugirem.



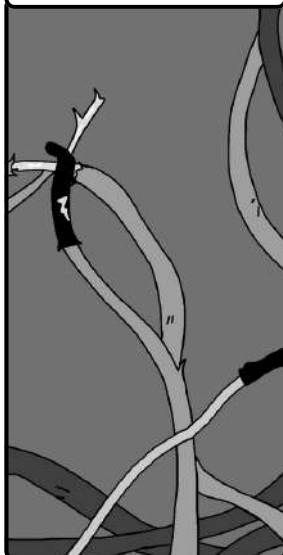
Isso aí. Até que vocês não são tão burros.



O incêndio está propagando pelas tomadas.

Então o que eu faço?

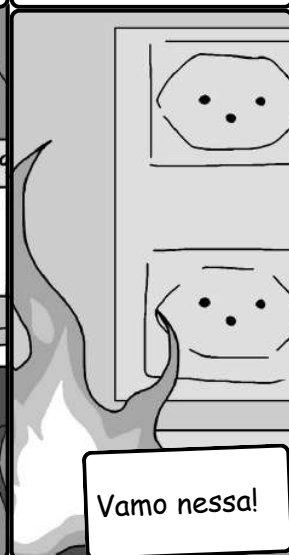
Troque a fiação elétrica.



Substitua os disjuntores velhos.



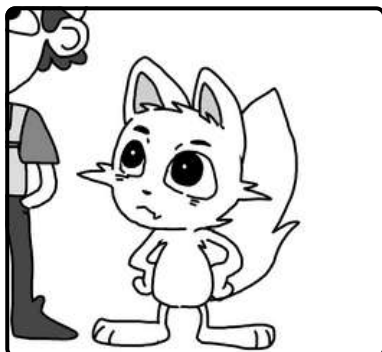
Coloque tomadas novas.



Vamo nessa!

Hmmm. Filomeno, hora de trabalhar. Imprime a tabela, por favor.

É para já!



COF COF!



Analisando a tabelinha, parece que as paredes estão adequadas mas as portas não...





VALORES MÁXIMOS+



TRANSMITÂNCIA TÉRMICA DE PAREDES EXTERNAS

Transmitância térmica U W/m ² .K		
Zonas 1 e 2	Zonas 3, 4, 5, 6, 7 e 8	
U ≤ 2,5	a ≤ 0,6	a ≤ 0,6
	U ≤ 3,7	U ≤ 2,5

^a- a é a absorptância à radiação solar da superfície externa da parede

VALORES MÍNIMOS-



TRANSMITÂNCIA TÉRMICA DE PAREDES EXTERNAS

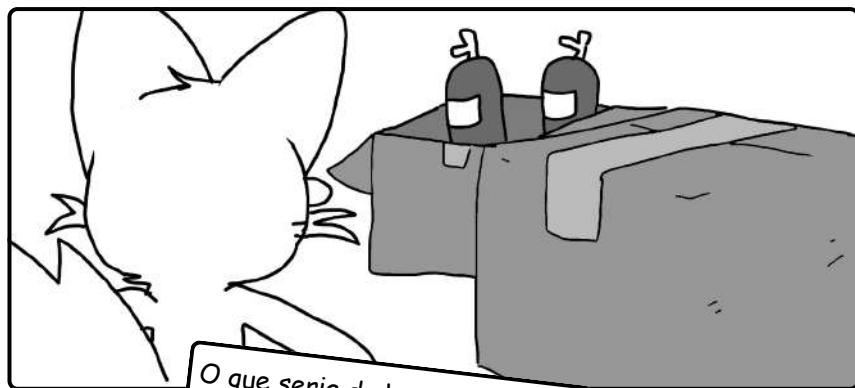
Transmitância térmica U W/m ² .K		
Zonas 1 e 2	Zonas 3, 4, 5, 6, 7 e 8	
U ≤ 2,5	a ≤ 0,6	a ≤ 0,6
	U ≤ 3,7	U ≤ 2,5

^a - a é a absorptância à radiação solar da superfície externa da parede

Aqui o equipamento, ou falta, ou é de má qualidade. Poxa.

Parece que chegou uma encomenda para mim.

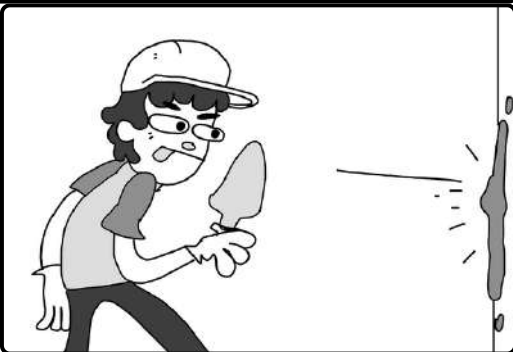
DING
DONG



O que seria da humanidade sem você, Filomeno?!



Jogar uma argamassa aqui para revestir tudo, as vigas, lajes, para não dar confusão em caso de incêndio.



E o piso é de PVC, mano. Tem que trocar para porcelanato.



É para já.



E faz o favor de usar uma cola de rodapés anti-chamas



CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS DE ACABAMENTO RELATIVAMENTE À REACÃO DO FOGO.

Classe		Método de Ensaio		
		ISO 1182	ABNT NBR 99442	ASTM E662
I		Incombustível $\Delta T \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Delta m \leq 50\%$; $t_f \leq 10\text{ s}$	-	-
II	A	Combustível	$I_p \leq 25$	S
	B	Combustível	$I_p \leq 25$	$D_m \leq 450$
III	A	Combustível	$25 < I_p \leq 75$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$25 < I_p \leq 75$	$D_m \leq 450$
IV	A	Combustível	$75 < I_p \leq 150$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$75 < I_p \leq 150$	$D_m \leq 450$
V	A	Combustível	$150 < I_p \leq 400$	$D_m \leq 450$
	B	Combustível	$150 < I_p \leq 400$	$D_m \leq 450$
VI		Combustível	$I_p > 400$	-

COMO O FOGO É DERROTADO?

Foi refeita toda a instalação elétrica com cabos anti-chama e componentes.

Instalaram-se disjuntores DR e criou-se um plano de manutenção preventiva para evitar curtos e aquecimentos.

As portas comuns foram substituídas por portas corta-fogo e as frestas receberam vedação intumescente. Também foram definidas rotas de fuga seguras.

Instalaram-se extintores adequados e sinalização fotoluminescente.

Foi proposta a capacitação de brigada de incêndio conforme normas do Corpo de Bombeiros.

Aplicou-se argamassa e pintura intumescente nas vigas e lajes, garantindo o tempo de resistência ao fogo (TRRF) adequado e evitando o colapso estrutural durante o incêndio.

O piso em PVC foi substituído por porcelanato, material incombustível (Classe I)

Também foram utilizados adesivos de baixa propagação de chamas, reduzindo a emissão de fumaça tóxica.

ACHO QUE EU VOU APAGAR...





NOME: RICHARD
ELEMENTO: RUÍDO
IDADE: 45
ALTURA: 1,53M

FALTA DE PRIVACIDADE:

Ocorre quando o som se propaga facilmente entre ambientes internos, como quartos e salas, permitindo ouvir conversas ou ruídos de outras unidades. É causada por baixa isolamento sonora das paredes ou má vedação em portas e janelas.

PROPAGACÃO ENTRE CÔMODOS E ANDARES:

Ruídos causados por passos, arrastar de móveis ou impacto de objetos que se transmitem pelos pavimentos e lajes, afetando os moradores de andares inferiores.

BARULHO DE TRÂNSITO:

Ruído externo causado por veículos, buzinas e obras, que invade o interior do edifício por meio de fachadas, janelas e coberturas mal vedadas.

RUÍDO DE EQUIPAMENTOS:

Sons e vibrações provocados por sistemas hidráulicos, elevadores, bombas, exaustores ou aparelhos de ar-condicionado. Normalmente se propagam por estruturas rígidas (vibração estrutural).

ECO INTERNO:

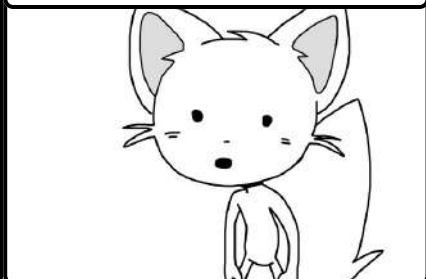
Reflexão excessiva das ondas sonoras dentro do mesmo ambiente, comum em locais com superfícies lisas (pisos de porcelanato, paredes de vidro, teto de gesso liso). Causa desconforto e dificuldade na comunicação.

AAAAAAAAAAAAAAAAAGHHH

Que barulho é esse?

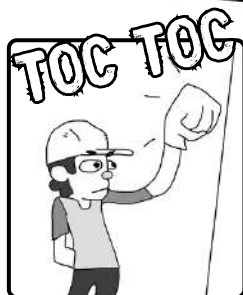
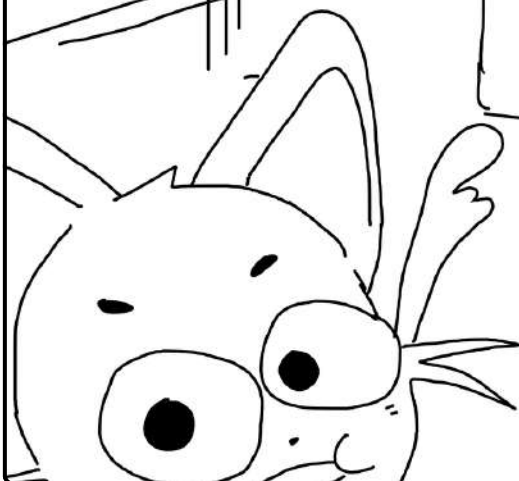


Parece um grito... Vamos ver o que é.



RGHUOOOOOH

PEM PEM POF



O som vem daquela porta ali.

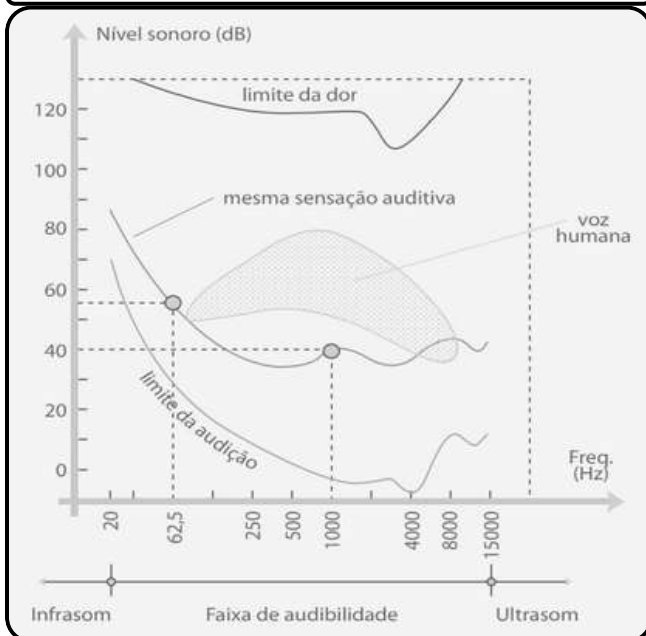
Pô, bicho! Vocês estão atrapalhando o nosso ensaio.
Volta depois, morou?



Calma aí, rapaz. Vocês
que tão fazendo muito
barulho. Meu ouvido
tá até zumbindo aqui.
Não querem fazer um
isolamento acústico?!



Olha só.



Pior que era melhor, né... A acústica daqui é bem ruim mesmo, nem dá para gravar nada.

1° porque pega na gravação o trânsito: BEEP BEEP PÉÉÉ!

2° porque os vizinhos ficam reclamando que conseguem ouvir.

3° fica ecoando demais minha voz, bicho. Tá de brincadeira...

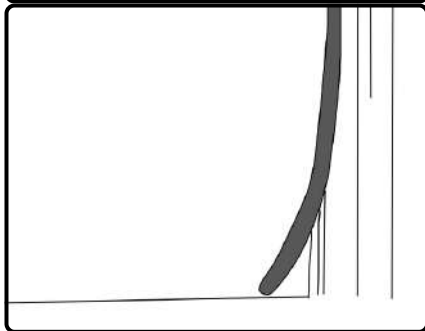
4° fico ouvindo barulho das tubulações, tem vez que ela quase faz uma segunda voz para mim.



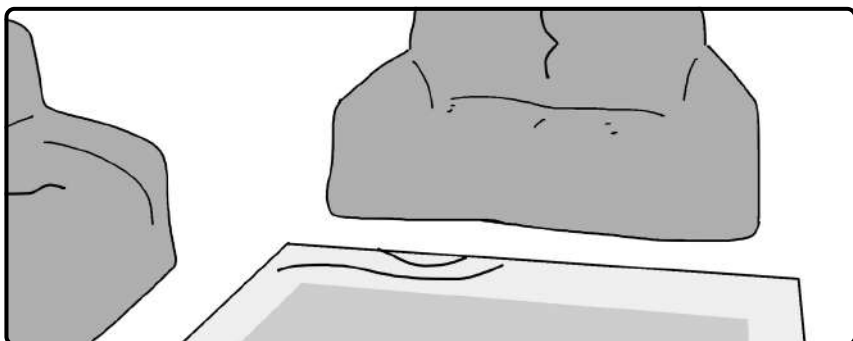
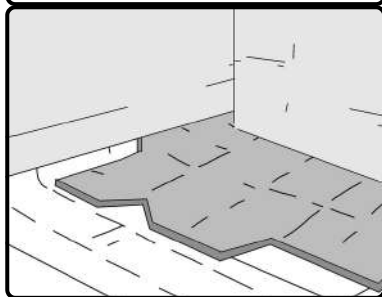
DIFERENÇA PADRONIZADA DE NÍVEL PONDERADA ENTRE AMBIENTES, DnT,w PARA ENSAIO DE CAMPO

Elemento	DnT,w dB	Nível de desempenho
Parede entre unidades habitacionais independentes (paredes de geminação), nos casos em que não exista dormitório adjacente.	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S
Parede entre unidades habitacionais independentes (paredes de geminação), quando ao menos um dos ambientes envolvidos for um dormitório.	45 a 49	M
	50 a 55	I
	≥ 55	S
Parede sem aberturas de dormitórios, localizada entre a unidade habitacional e áreas comuns de circulação eventual, como corredores e escadas dos pavimentos.	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S
Parede sem aberturas de salas e cozinhas, situada entre a unidade habitacional e áreas comuns de circulação eventual, como corredores e escadas dos pavimentos.	30 a 34	M
	35 a 39	I
	≥ 40	S
Parede sem aberturas entre a unidade habitacional e espaços comuns destinados à permanência de pessoas, atividades de lazer ou práticas esportivas, como home theater, sala de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, bem como cozinhas e lavanderias de uso coletivo.	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥ 55	S
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas que são separadas pelo hall (considerando o DnT,w determinado entre as unidades).	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S

Vedaram portas e janelas



Aplicaram mantas acústicas no contrapiso



Colocaram móveis, cortinas e tapetes para ajudar no isolamento

Isolaram tubulações. Previram salas técnicas com paredes densas



VALORES INDICATIVOS DO ÍNDICE DE REDUÇÃO SONORA PONDERADO PARA ALGUNS SISTEMAS DE PAREDES

Tipo de parede	Largura do bloco/tijolo	Revestimento	Massa aproximada	Rw(Dba)
Blocos vazados de concreto	9 cm	argamassa 1,5 cm em cada face	180 kg/m ²	41
	11,5 cm		210 kg/m ²	42
	14 cm		230 kg/m ²	45
Blocos vazados de cerâmica	9 cm	argamassa 1,5 cm em cada face	120 kg/m ²	38
	11,5 cm		150 kg/m ²	40
	14 cm		180 kg/m ²	42
Tijolos maciços de barro cozido	11 cm	argamassa 2 cm em cada face	260 kg/m ²	45
	15 cm		320 kg/m ²	47
	11 + 11 cm		450 kg/m ²	52
Paredes maciças de concreto armado	5 cm	sem revestimento	120 kg/m ²	38
	10 cm		240 kg/m ²	45
	12 cm		290 kg/m ²	47
Drywall	2 chapas + lâ de vidro	sem revestimento	22 kg/m ²	41
	4 chapas		44 kg/m ²	45
	4 chapas + lâ de vidro		46 kg/m ²	49

DIFERENÇA PADRONIZADA DE NÍVEL SONORO PONDERADA DA VEDAÇÃO EXTERNA, D_2M,NT,W , PARA ENSAIOS DE CAMPO

Classe de ruído	Localização de habitação	dB	Nível de desempenho
I	Habitação situada afastada de quaisquer fontes de ruído intenso, independentemente de sua origem.	≥ 20	M
		≥ 25	I
		≥ 30	S
II	Habitação situada em locais expostos a níveis de ruído que não se enquadram nas classes I ou III.	≥ 25	M
		≥ 30	I
		≥ 35	S
III	Habitação exposta a ruídos intensos provenientes de transportes ou outras fontes, desde que em conformidade com a legislação vigente.	≥ 30	M
		≥ 35	I
		≥ 40	S

Nota 1 - Não existem requisitos específicos para a vedação de salas, cozinhas, lavanderias e banheiros.

Nota 2 - Em áreas próximas a aeroportos, estádios, locais de eventos esportivos, rodovias e ferrovias, é necessário realizar estudos específicos.

COMO O RUÍDO É DERROTADO?

(ISOLAMENTO É LIBERDADE)

Falta de privacidade
paredes densas, portas sólidas,
vedação nas esquadrias,
o silêncio é o que nos guia.

Incômodo entre andares
manta acústica no contrapiso,
piso flutuante, vibração contida,
revestimento que absorve a vida.

Barulho do trânsito lá fora,
vidro duplo, selante na borda,
parede é firme no muro e jardim,
o som não chega ATÉ MIM!!!

Eco interno, som se perde,
mas tapete e painel convertem.
Cortina, lâ mineral no ar,
MÓVEL PRONTO PARA ABAFAR.

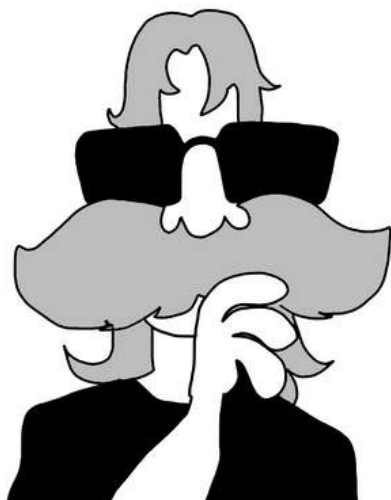
Ruído de equipamentos.
amortecedor, coxin de borracha,
tubo isolado, sala fechada, A VIBRAÇÃO NÃO SE ESPALHA.

NADA PASSA, NADA INVADE,
ISOLAMENTO É LIBERDADE,
CADA SOM NO SEU LUGAR,
AGORA EU POSSO RESPIRAR!

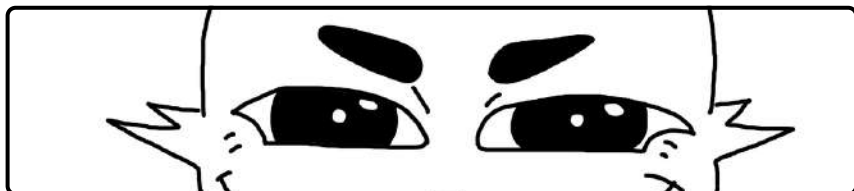


Cês levam jeito. Já pensaram em fazer um negócio próprio?

Ué. como assim um negócio próprio?



É, tipo colocar cartazes para as pessoas te chamarem. Seria bem Rock n' Roll.



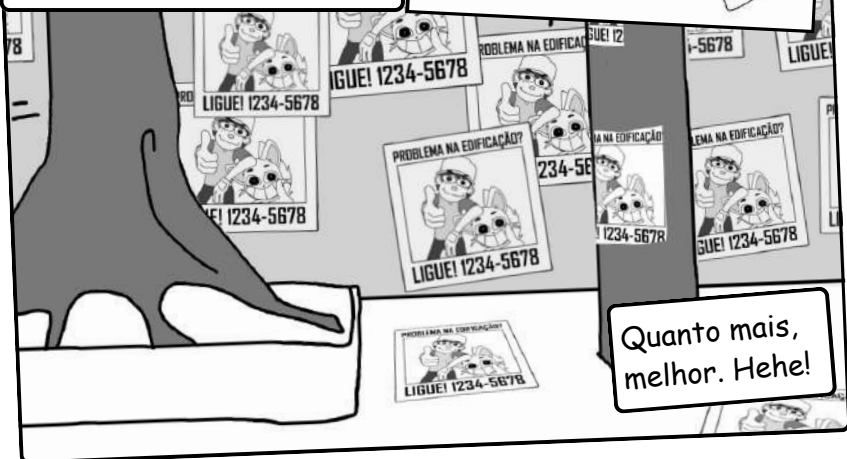


Que demora, hein?!

Como que você fez isso, Filomeno?! Ficou bonzão, carinha! Já cola alguns aqui.

Certo. Valeu mesmo. Eu já vi muitos... **MUITOS** cartazes então fica fácil fazer o design.

FILOMENO! VOCÊ COLOU MUITOS, CARA.



Quanto mais, melhor. Hehe!

CAPÍTULO 5: COBERTURA E FECHAMENTO

(Sistemas de Coberturas)



ELEMENTO: VENTO

IDADE:???

ALTURA: 1,89M

DESLOCAMENTO DE TELHAS E INFILTRAÇÕES

Quando o vento sopra por frestas ou telhas mal fixadas (itens 4.10.3 e 6.4.1), ele levanta, desloca ou quebra as telhas.

Resultado: **água invade o forro**, aparece **goteiras**, **mofo** e **manchas** nas paredes.

RACHADURAS E DEFORMAÇÕES

Se as vigas, caibros ou a laje da cobertura não suportarem peso ou vento (itens 4.10 e 4.10.2), o vilão causa **trincas**, **afundamentos** e **vibrações perigosas**.

PERIGO PARA QUEM FAZ MANUTENÇÃO

Falta de guarda-corpo, ganchos de segurança ou fixações (item 6.4) transforma o vento do vilão em um empurrão mortal, **quedas e acidentes** durante a manutenção.

DESBOTAMENTO E ENVELHECIMENTO DA COR

Se as telhas não forem de boa qualidade (item 13.8 e Tabela 55), o vilão acelera o **desbotamento** e **enfraquece o material**, deixando a casa envelhecida e quente.

PROBLEMAS COM ESCOAMENTO DA CHUVA

Se calhas, rufos e condutores forem mal projetados (12.3.4), o vilão faz a água voltar e transbordar.



Como é que era o número deles mesmo?

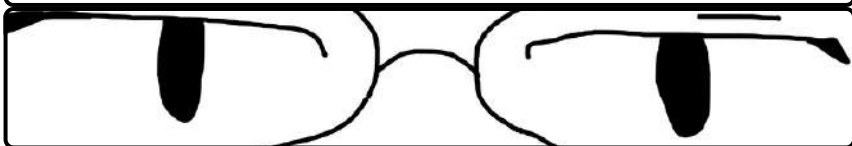


...

Alô, meninos. Vocês podem me ajudar com algo na minha casa?! Ah, que ótimo. Então, eu senti uma dor no joelho e tive certeza: vão vir grandes vendavais.



Venham logo ou eles vão destruir tudo.



Então tá, né?!



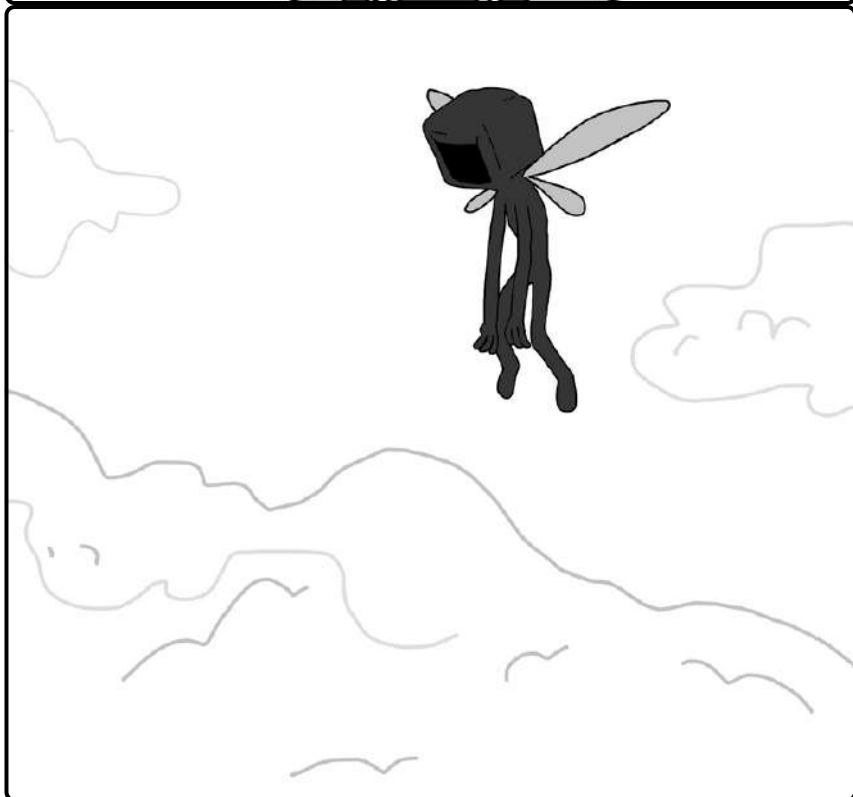
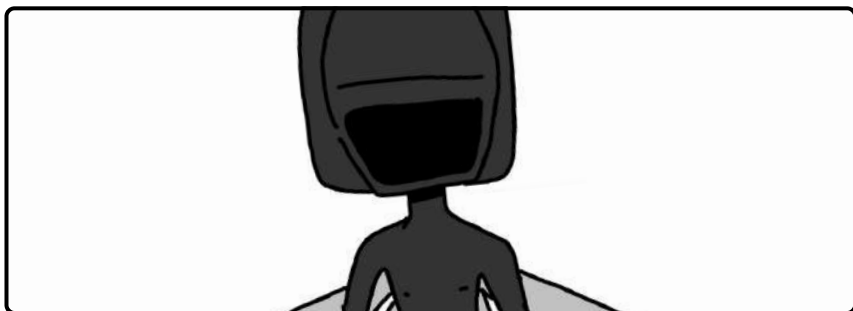
Esse telhado parece bom.



É, e não tem nenhum vento aqui.

O que é aquilo ali voando?!
Parece um mosquito gigante.





É o VENTO...
Ele é assustador para caramba.
Aquele senhorinha tinha razão.





VVVUUU

CREK

FILOMENO! O QUE
ESTÁ ACONTECENDO?!

CREK

CREK



COF
COF



AUGH

Há muitas telhas fora do lugar e voando por estarem mal fixadas, como resultado disso está causando infiltração no forro da residência, criando mofo e manchas.



NÍVEIS DE DESEMPENHO PARA ESTANQUEIDADE À ÁGUA DE TELHAS



Condição	Nível de desempenho
Ausência de gotas aderentes. Formação de manchas de umidade — limitada a no máximo 35% da superfície das telhas.	M
Ausência de gotas aderentes. Formação de manchas de umidade — limitada a no máximo 55% da superfície das telhas, sem presença de gotas aderentes na face inferior.	I
Ausência de manchas de umidade.	S

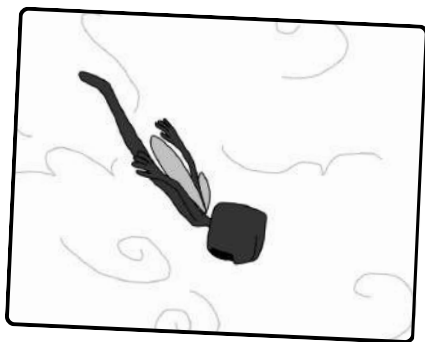
A gente tem sorte dessa cobertura não ser metálica, porque isso evita descargas elétricas por falta de aterramento.



Mas elas são de péssima qualidade, e o vento está acelerando o desbotamento do material.

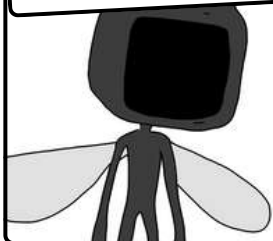
ESTABILIDADE DA COR DE TELHAS E OUTROS COMPONENTES DAS COBERTURAS

Tipo de tratamento	Grau de alteração na escala cinza para os respectivos níveis de desempenho		
	M	I	S
Coloração na massa, pintura, esmalte, anodização colorida ou outro tipo de acabamento.	3	3/4	4/5 ou 5





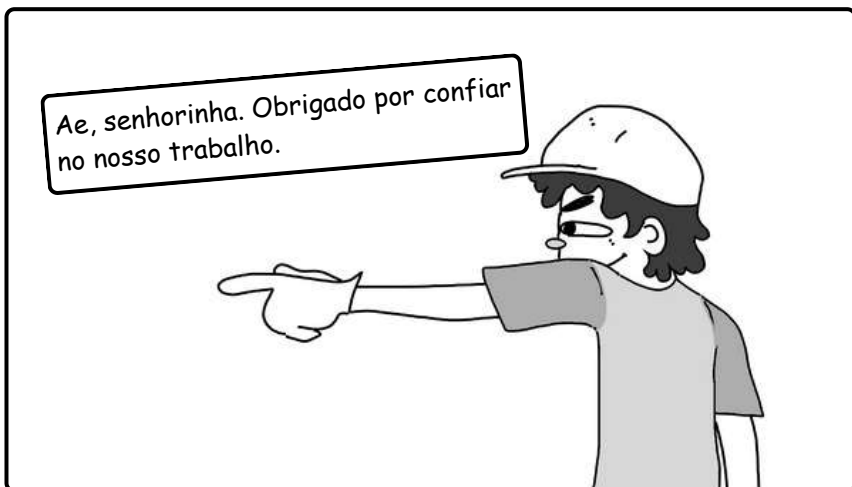
Escaparam dessa vez. Eu soprarei novamente em um futuro próximo



Mesmo se você voltar, a casa tá protegida, patrão.



Ae, senhorinha. Obrigado por confiar no nosso trabalho.



COMO O VENTO É DERROTADO?

PROBLEMAS COM ESCOAMENTO DA CHUVA:

O sistema de **calhas, rufos e condutores** deve ser desenhado e dimensionado de forma correta conforme o item 12.3.4 da norma. Com inclinações e vedações nas juntas coerentes ao telhado para garantir o escoamento eficiente da água.

VAZAMENTOS EM PIAS E CUBAS:

As vigas, caibros e treliças com falhas estruturais devem ser de boa qualidade e reforçadas conforme os requisitos dos itens 4.10 e 4.10.2.

DESCARGAS ELÉTRICAS E CHOQUES:

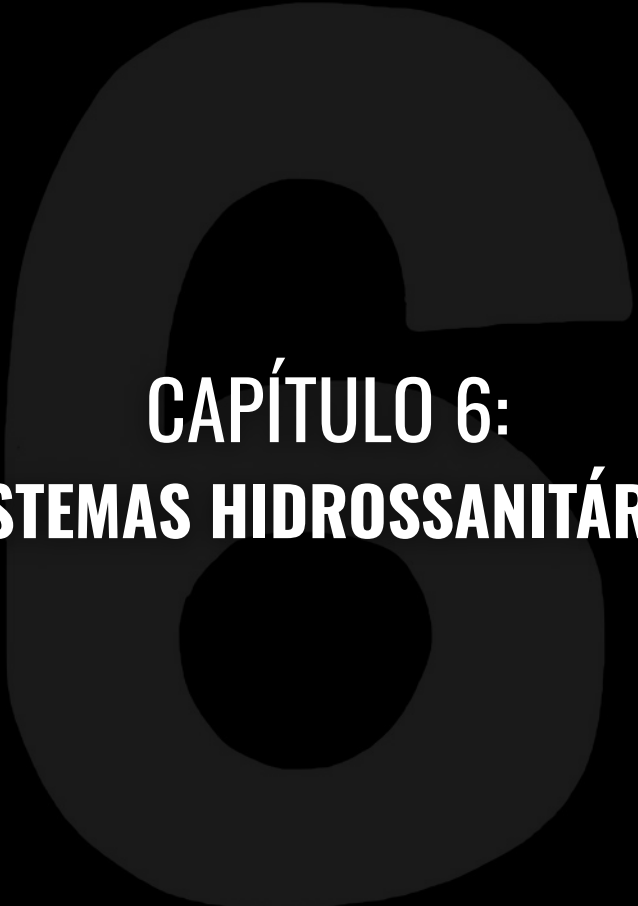
Caso a cobertura seja metálica terá que ser implantado um **sistema de aterramento para a cobertura metálica** conforme o item 6.4.6, conectando a estrutura ao sistema de proteção contra descargas atmosféricas.



DESBOTAMENTO E ENVELHECIMENTO DA COR:

As telhas devem ser de modelos com **tratamento superficial estável e pigmentos resistentes** segundo o item 13.8 e a Tabela 55 — Estabilidade da cor para telhas e componentes coloridos.





CAPÍTULO 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS



ELEMENTO: ÁGUA

IDADE:???

ALTURA: 1,51

INFILTRAÇÕES SILENCIOSAS:

Quando tubulações de água fria ou quente não são corretamente vedadas, a Água infiltra-se pelas paredes sem ser notada.

Resultado: surgem mofo, bolhas na pintura, manchas escuras e deterioração estrutural.

VAZAMENTOS EM PIAS E CUBAS:

Se as peças sanitárias não forem testadas ou instaladas com estanqueidade, a Água escapa pelos fundos.

Resultado: apodrecimento de armários, aumento na conta de água e infiltração no piso.

CHEIRO FORTE E RETORNO DO ESGOTO

Instalações mal ventiladas ou vedadas permitem que a Água carregue gases de esgoto de volta para dentro da casa.

Resultado: mau cheiro constante nos ambientes e risco de contaminação.

CHOQUES NO BANHO OU NAS MÁQUINAS

A falta de aterramento e de dispositivos de proteção permite que a Água conduza eletricidade.

Resultado: choques ao tocar no chuveiro, máquina de lavar ou torneiras metálicas. Água fraca ou espirrando.

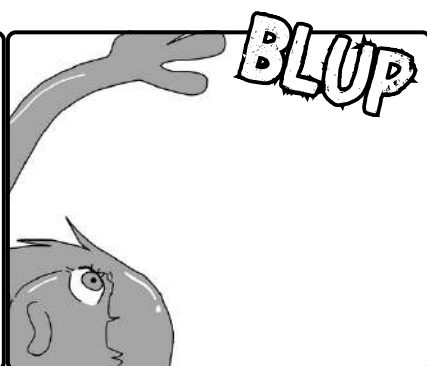
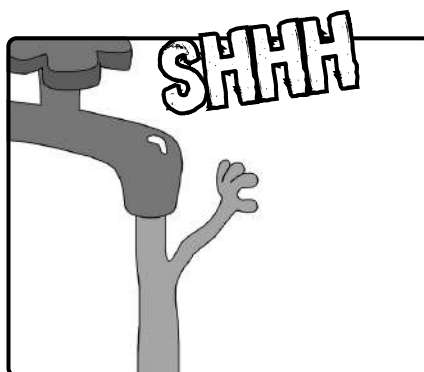
QUANDO A INSTALAÇÃO HIDRÁULICA É MAL DIMENSIONADA, A ÁGUA NÃO CONSEGUE MANter VAZÃO OU PRESSÃO.

Resultado: chuveiro fraco, torneiras que espirram e dificuldade no uso diário.

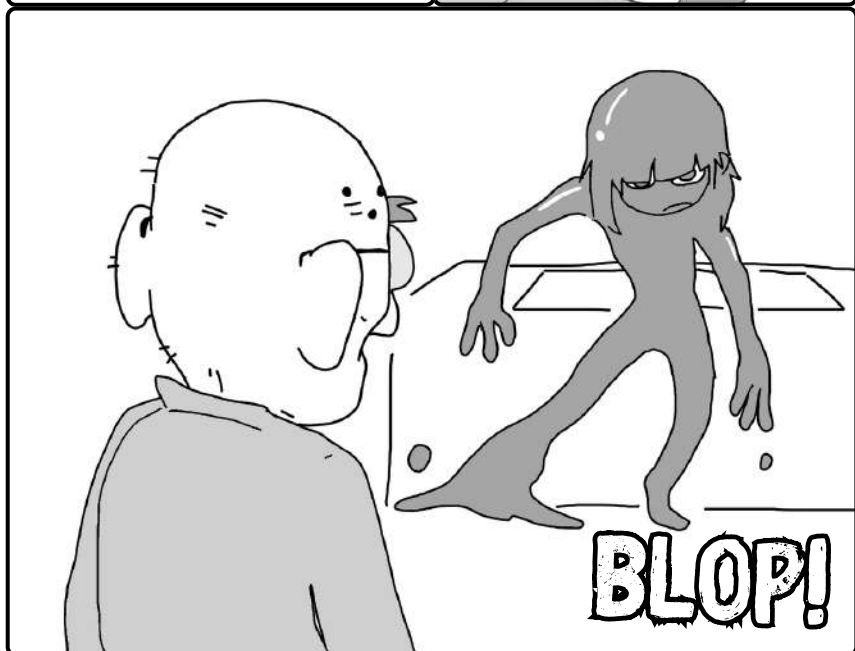
Que saudade de você,
carinha. Poxa, o que eu fiz
para você sumir assim? É
porque acabou as batatas? eu
comprava mais.

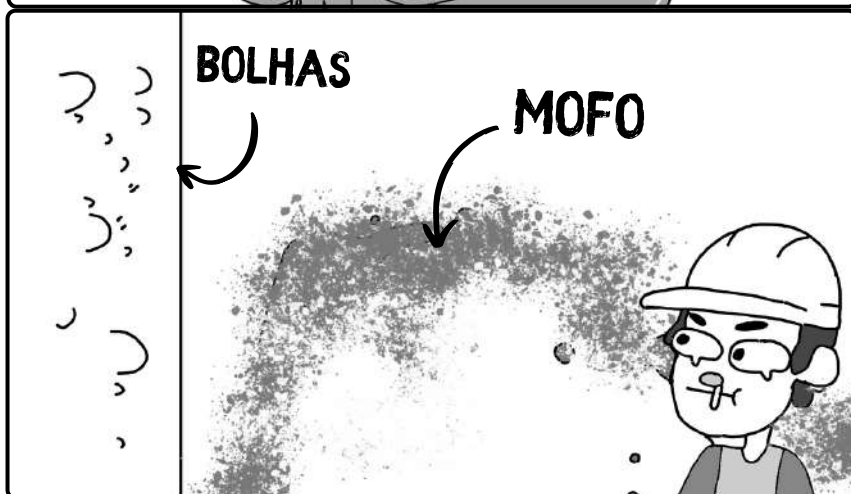
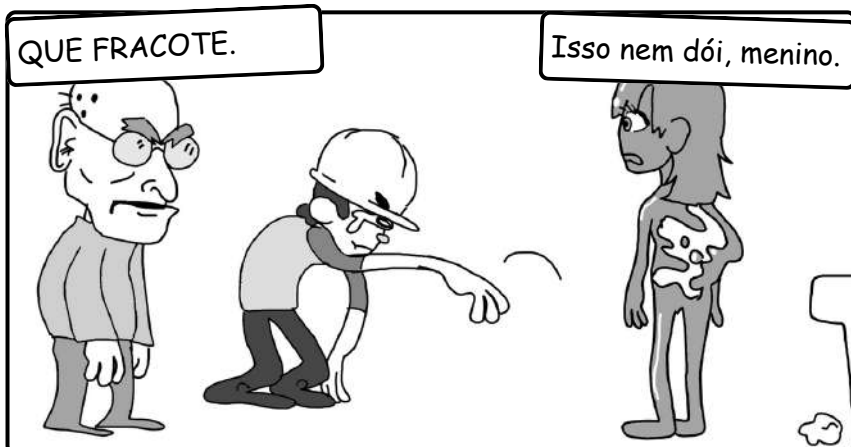


Por que você se foi tão cedo, Filomeno?



A...ALÔ TURMA. TEM UMA INTRUSA NA MINHA CASA. ELA É AZUL E ESTAVA BEM EM CIMA DA MINHA TORNEIRA. BOA NOITE.







CHECKLIST

Check	Sistema de água fria e quente
✓	Teste de pressão nas tubulações antes de fechar as paredes.
	Conexões bem soldadas ou vedadas, sem nenhum vazamento visível.
✓	Utilização de materiais de qualidade e compatíveis com o sistema (PVC, CPVC, PPR, etc.).

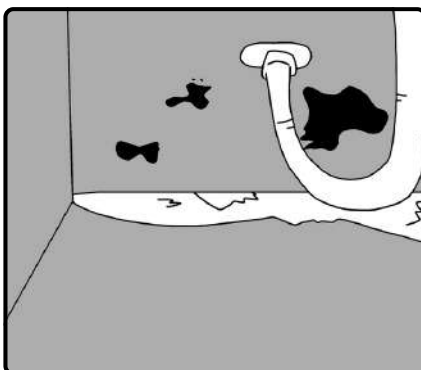
Check	Peças de utilização: pias, torneiras, reservatórios
	Vedação completa com anéis, borrachas ou silicone nas junções.
	Fixação firme e sem folgas que possam causar infiltrações.
	Teste de estanqueidade após a instalação para garantir zero gotejamento.



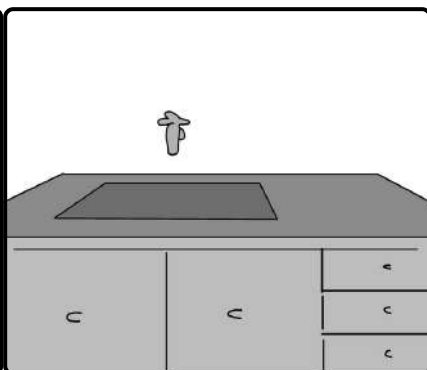
CHECKLIST

Check	Instalações de esgoto e águas pluviais
✓	Tubulações com declividade adequada para escoamento eficiente.
	Vedação perfeita nas conexões para evitar vazamentos e entrada de odores.
	Presença de tubo de ventilação (respiro) na rede de esgoto.

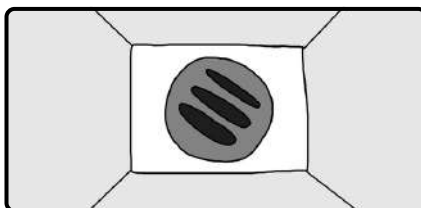
Check	Calhas e condutores de chuva
✓	Vedação total nas emendas, cantos e bocais das calhas.
✓	Dimensionamento correto para o volume de chuvas da região.
✓	Condutores bem fixados e sem furos ou goteiras nas soldas.



Pia e cuba estavam deterioradas...



A única maneira de restaurar foi substituir tudo. Foi feita a vedação adequada.



Por conta do mau cheiro, Alex fez a vedação do ralo e instalou respiros



Correção da instalação elétrica com aterramento adequado e instalação do DR

COMO A ÁGUA É DERROTADA?

INFILTRAÇÕES SILENCIOSAS:

Realizar teste de estanqueidade nas tubulações de água fria e quente antes de fechar as paredes. Utilizar conexões bem vedadas e materiais adequados.

Remover a pintura danificada, tratar mofo com produto antifúngico, aplicar impermeabilizante e refazer o acabamento afetado.

ÁGUA FRACA OU ESPIRRANDO:

Corrigir o dimensionamento das tubulações e válvulas redutoras de pressão conforme projeto hidráulico. Garantir equilíbrio entre pressão e vazão.

Ajustar os pontos de uso, revisar registros e, se necessário, instalar pressurizadores.

VAZAMENTOS EM PIAS E CUBAS:

Garantir vedação completa nas peças sanitárias com anéis de borracha ou silicone, e testar a instalação após o encaixe.

Substituir móveis apodrecidos, secar áreas afetadas e refazer vedação adequada para evitar recorrência.

CHEIRO FORTE E RETORNO DO ESGOTO:

Instalar tubo de ventilação (respiro) e garantir vedação nas conexões da rede de esgoto. Usar sifões e caixas de gordura corretamente.

Reforçar as vedações dos ralos, limpar a tubulação e, se necessário, revisar o sistema completo com profissional especializado.

CHOQUES NO BANHO OU NAS MÁQUINAS:

Instalar sistema de aterramento (fio terra) e disjuntor diferencial residual (DR) para detectar fuga de corrente.

Substituir equipamentos danificados por curtos e revisar toda a instalação elétrica afetada.

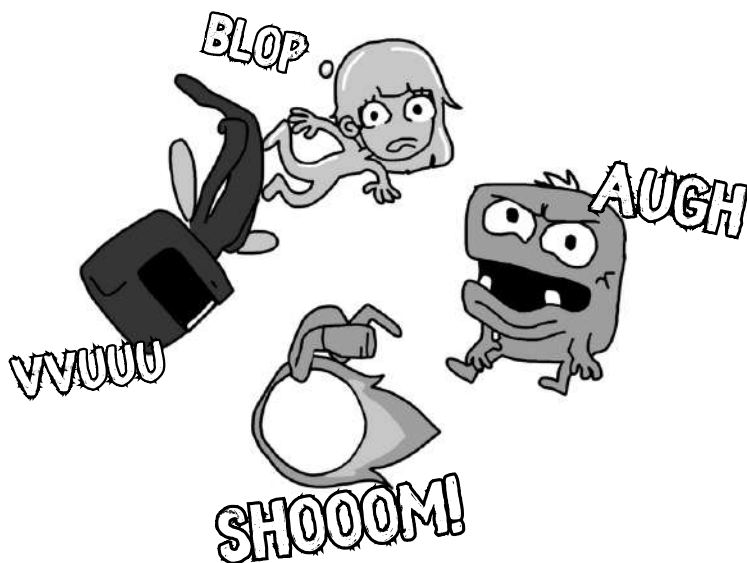
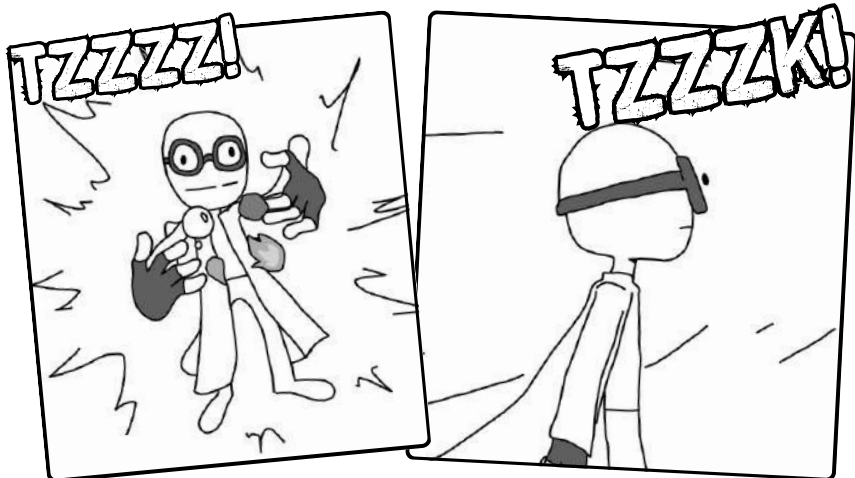




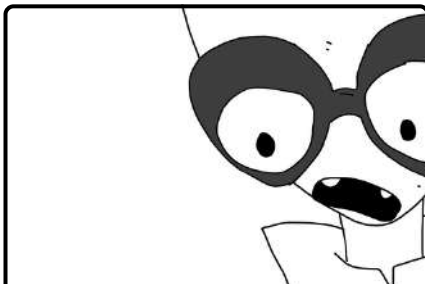
Alex, você está exatamente onde eu gostaria que estivesse. Você está atrapalhando meus planos, não vê?



Eu consegui dominar os elementos, livrando-me dessa maldição e, ainda por cima, com plano de ganhar dinheiro infinito.



Coloquei esses arteiros para incomodar meus ex-vizinhos terríveis, e aí fazia eles correrem até minha empresa para solucionar, mas aí você conheceu o Filomeno e foi tudo por água abaixo.



Eu achei que conseguiria te enganar, mas de repente, tinham um negócio próprio. Então tive que dar um jeito de fazer parar.

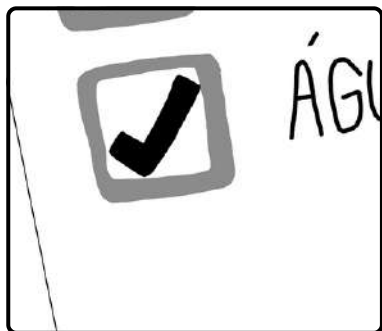


Já conto o que farei com vocês, mas antes disso, deixa eu só molhar minhas palavras aqui...

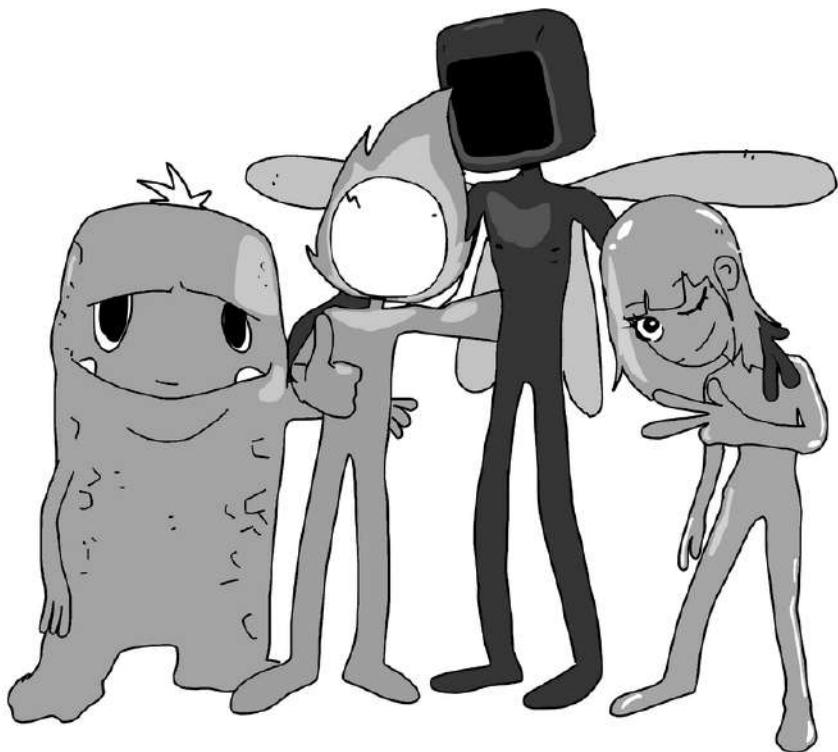




E assim, Alex marcou o Checklist. Dessa vez não havia itens seguintes ou desafios para vencer, só aqueles que a vida naturalmente iria escrever.



Os elementos não eram mais obrigados a incomodar os vizinhos. Finalmente estavam livres. Ah, e o filomeno também.



FIM



CURIOSIDADES



A ideia para uma explicação ilustrada de uma NBR (15.575) surgiu em um trabalho lecionado pela professora Leia. Nós devíamos focar na segurança contra o fogo, então criamos um vídeo animado.



A essência da ideia foi mantida, trazendo personagens, desenhos e conceitos que existiam no vídeo



Jerry era o personagem principal, azarado, que sofria as consequências de uma construção que não se guiou na NBR 15.575



AGRADECIMENTOS

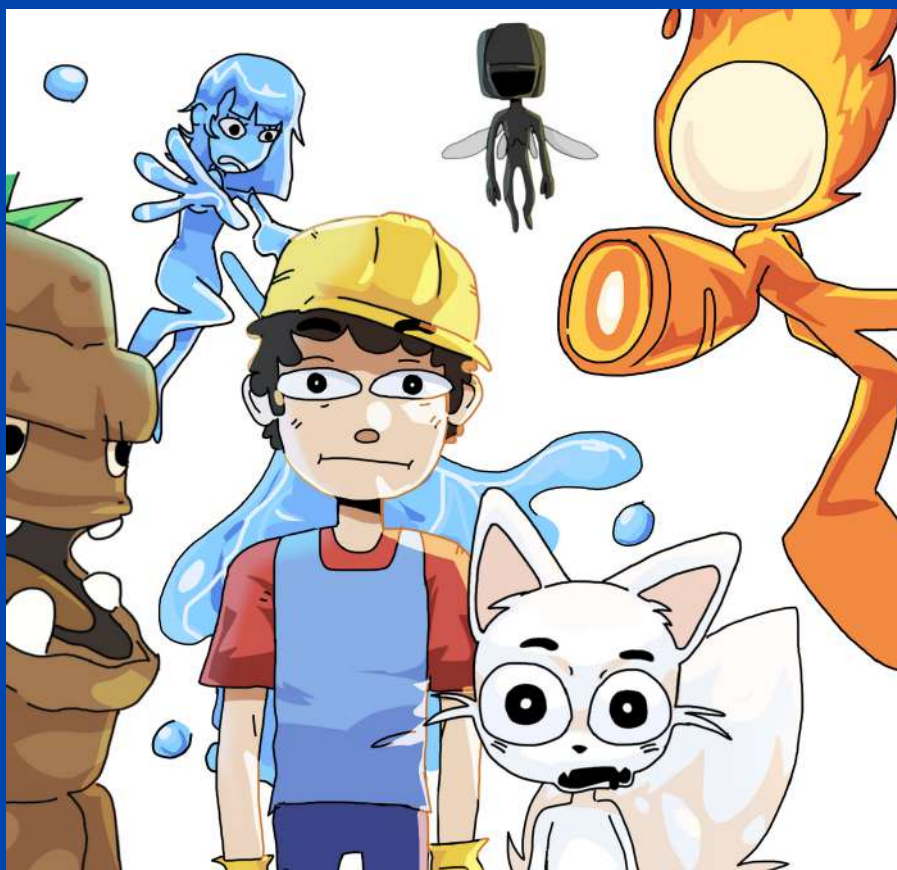
Gratidão em primeiro lugar à Deus, por permitir a saúde, motivação e determinação durante todo o processo de estudos.

Aos amigos e familiares pelo apoio e ajuda nos momentos mais difíceis.

À professora Larissa, pela orientação e conselhos em relação a realização das pesquisas.

À professora Leila Paes, cuja sabedoria, carinho e dedicação inspiraram e hoje permanecem como legado em cada página.

A todos que contribuíram, também, diretamente e indiretamente no processo de criação do trabalho.



BLUEPRINT é uma revista ilustrada que explica, de forma acessível, os conceitos da NBR 15.575. Por meio da jornada de Alex e Filomeno, as intempéries surgem como vilões com superpoderes, tornando o aprendizado técnico mais envolvente.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso técnico em Edificações da ETEC Itaquera II, desenvolvido sob orientação da docente Larissa Dias Costa.