

Nº 179284

Concepção do produto x durabilidade x manutenção

Luciana Alves de Oliveira

*Palestra apresentada a 4. Live Técnica da
ABRAINIC: Concepção do produto
imobiliário e requisitos de desempenho.
22 slides.*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública. **PROIBIDO REPRODUÇÃO**



Concepção do produto X Durabilidade X Manutenção

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Luciana Oliveira – pesquisadora IPT

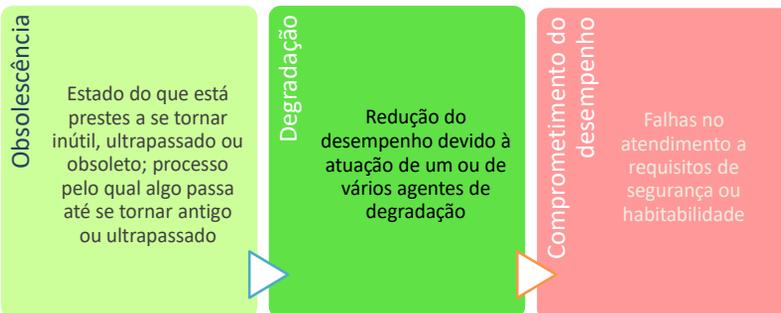
ABORDAGEM

- Conceitos:
 - Durabilidade, Manutenibilidade, Vida Útil e garantia
- Especificação por desempenho

$$\text{SUSTAINABILITY} \uparrow = \frac{\uparrow \text{SERVICE LIFE}}{\downarrow \text{IMPACT ON THE ENVIRONMENT}}$$

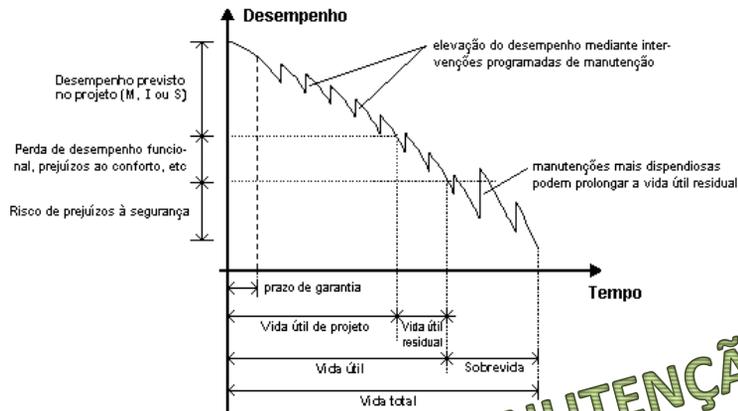
Durabilidade e
Manutenibilidade

CAUSAS - DURABILIDADE



Durabilidade

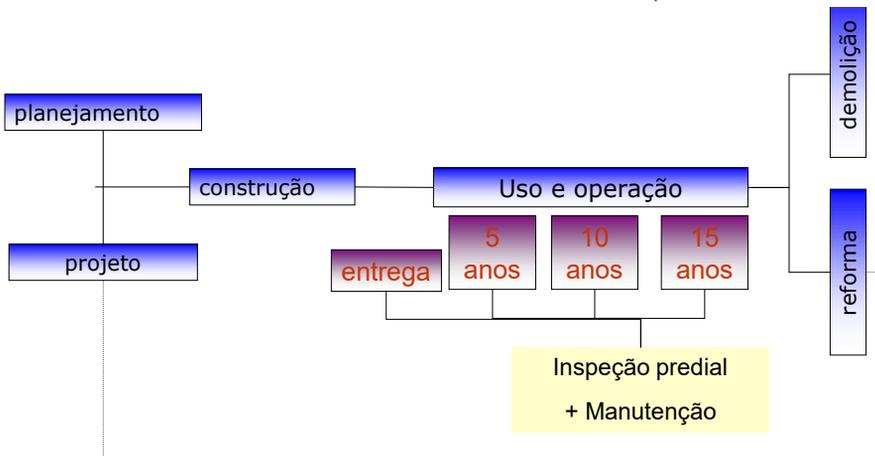
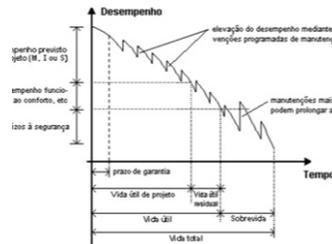
ABNT NBR 15575



MANUTENÇÃO

VUP = período de tempo que a edificação, ou suas partes, devem desempenhar sua função, o qual é definido por normas, incorporação, outro, do

Projeto Vida Útil x Manutenibilidade



Conceitos e definições

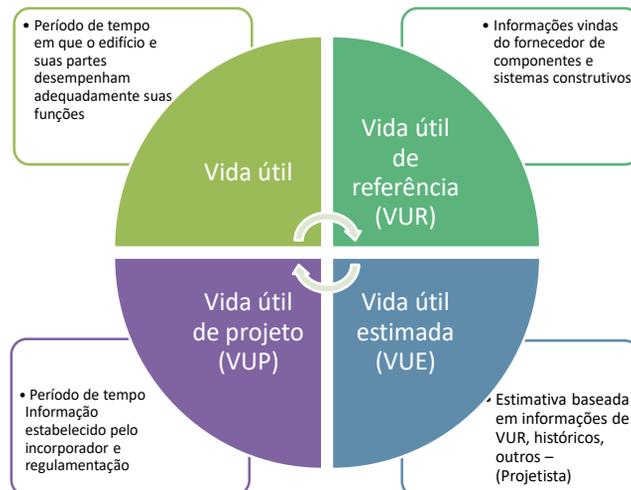
- **Durabilidade:** capacidade da **edificação** ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas.

Nota – termo qualitativo para expressar a condição em que a edificação ou seus sistemas mantem seu desempenho requerido durante a vida útil (ver ISO 16.311-1).

- **Manutenibilidade:** grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser mantido ou recolocado no estado no qual possa executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sobre condições determinadas, procedimentos e meios prescritos

- ✓ **Garantia legal:** direito do consumidor de reclamar reparos, recomposição, devolução ou substituição do produto adquirido, conforme legislação vigente.

VUP ≠ VUR ≠ VUE ≠ VU



Durabilidade – ABNT NBR 15575

Vida Útil mínima de projeto (VUP)

Sistema	VUP anos		
	Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥ 50	≥63	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥17	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥50	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥25	≥ 30

* Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a NBR 5674 e especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à NBR 14037.

Anexo - recomendação

Parte da edificação	Exemplos	VUP anos		
		Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura principal	Fundações, elementos estruturais (pilares, vigas, lajes e outros), paredes estruturais, estruturas periféricas, contenções e arrimos	≥ 50	≥63	≥ 75
Estruturas auxiliares	Muros divisórios, estrutura de escadas externas	≥ 20	≥25	≥ 30
Vedação externa	Paredes de vedação externas, painéis de fachada, fachadas-cortina	≥ 40	≥50	≥ 60
Vedação interna	Paredes e divisórias leves internas, escadas internas, guarda-corpos	≥ 20	≥25	≥ 30
Cobertura	Estrutura da cobertura e coletores de águas pluviais embutidos	≥ 20	≥25	≥ 30
	Telhamento	≥ 13	≥17	≥ 20
	Calhas de beiral e coletores de águas pluviais aparentes, subcoberturas facilmente substituíveis	≥ 4	≥5	≥ 6
	Rufos, calhas internas e demais complementos (de ventilação, iluminação, vedação)	≥ 8	≥10	≥ 12
Revestimento interno aderido	Revestimento de piso, parede e teto: de argamassa, de gesso, cerâmicos, pétreos, de tacos e assoalhos e sintéticos	≥ 13	≥17	≥ 20
Revestimento interno não aderido	Revestimentos de pisos: têxteis, laminados ou elevados; lambris; forros falsos	≥ 8	≥10	≥ 12
Revestimento de fachada aderido e não aderido	Revestimento, molduras, componentes decorativos e cobre-muros	≥ 20	≥25	≥ 30
Piso externo	Pétreo, cimentados de concreto e cerâmico	≥ 13	≥17	≥ 20
Pintura	Pinturas internas e papel de parede	≥ 3	≥4	≥ 5
	Pinturas de fachada, pinturas e revestimentos sintéticos texturizados	≥ 8	≥10	≥ 12
Impermeabilização manutenível sem quebra de revestimentos	Componentes de juntas e rejuntamentos; mata-juntas, sancas, golas, rodapés e demais componentes de arremate	≥ 4	≥5	≥ 6
	Impermeabilização de caixa d'água, jardineiras, áreas externas com jardins, coberturas não utilizáveis, calhas e outros	≥ 8	≥10	≥ 12
Impermeabilização manutenível somente com a quebra dos revestimentos	Impermeabilizações de áreas internas, de piscina, de áreas externas com pisos, de coberturas utilizáveis, de rampas de garagem etc.	≥ 20	≥25	≥ 30

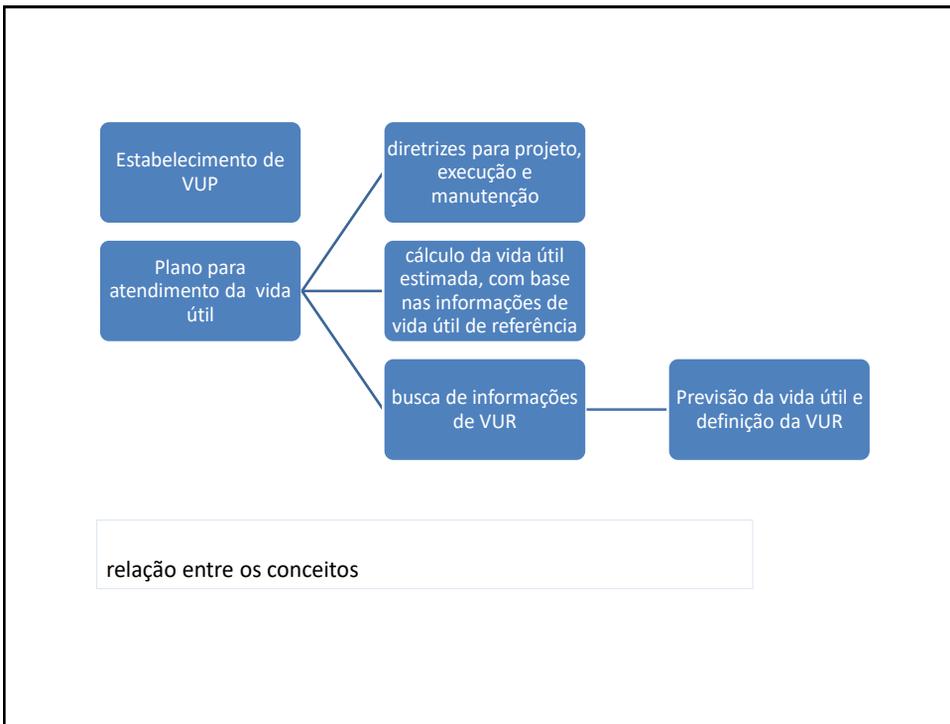
Anexo - recomendação

Parte da edificação	Exemplos	VUP anos		
		Mínimo	Interme diário	Superio r
Esquadrias externas (de fachada)	Janelas (componentes fixos e móveis), portas-balcão, gradis, grades de proteção, cobogós, brises. Inclusos complementos de acabamento como peitoris, soleiras, pingadeiras e ferragens de manobra e fechamento	≥ 20	≥25	≥ 30
Esquadrias internas	Portas e grades internas, janelas para áreas internas, boxes de banho	≥8	≥10	≥ 12
	Portas externas, portas corta-fogo, portas e gradis de proteção a espaços internos sujeitos à queda > 2 m	≥ 13	≥17	≥ 20
	Complementos de esquadrias internas, tais como ferragens, fechaduras, trilhos, folhas mosquiteiras, alisares e demais complementos de arremate e guarnição	≥ 4	≥5	≥ 6
Instalações prediais embutidas em vedações e manutíveis somente por quebra das vedações ou dos revestimentos (inclusive forros falsos e pisos elevados não acessíveis)	Tubulações e demais componentes (inclui registros e válvulas) de instalações hidrossanitárias, de gás, de combate a incêndio, de águas pluviais, elétricos	≥ 20	≥25	≥ 30
	Reservatórios de água não facilmente substituíveis, redes alimentadoras e coletoras, fossas sépticas e negras, sistemas de drenagem não acessíveis e demais elementos e componentes de difícil manutenção e ou substituição	≥ 13	≥17	≥ 20
	Componentes desgastáveis e de substituição periódica, tais como gaxetas, vedações, guarnições e outros	≥ 3	≥4	≥ 5
Instalações aparentes ou em espaços de fácil acesso	Tubulações e demais componentes	≥ 4	≥5	≥ 6
	Aparelhos e componentes de instalações facilmente substituíveis como louças, torneiras, sifões, engates flexíveis e demais metais sanitários, aspersores (sprinklers), mangueiras, interruptores, tomadas, disjuntores, luminárias, tampas de caixas, fiação e outros	≥ 3	≥4	≥ 5
	Reservatórios de água	≥ 8	≥10	≥ 12
Equipamentos funcionais manutíveis e substituíveis	Médio custo de manutenção	≥ 8	≥10	≥ 12
	Alto custo de manutenção	≥ 13	≥17	≥ 20

* Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674 e especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037.

NBR 17170 – Garantia - Exemplo

Sistema	Descrição	Tipos de falhas	Prazo tecnicamente recomendado
Revestimentos de vedações verticais internas	Camada de acabamento decorativo tinta látex	Perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento), efluorescência, bolhas, bolor, fungo, mofo e algas (presença de manchas esverdeadas, rosadas ou escuras)	1 ano
	Camada de acabamento decorativo esmalte sintético e tinta a óleo base solvente	Enrugamento, bolhas, perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento)	3 anos
	Camada de acabamento decorativo verniz sintético interior base solvente	Enrugamento, bolhas, perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento)	1 ano
	Camada de acabamento decorativo com textura	Perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento) e bolhas	3 anos
	Rejuntamento	Perda de aderência; desgaste	1 ano
Esquadrias internas e externas – Janelas e portas entre vãos (Aço, Alumínio, Madeira)	Guarnições, escovas, elementos de vedação	Desencaixe;deslocamento	1 ano
		Perda de vedação	3 anos
	Componentes de movimentação e fechamentos, (por exemplo, ...)	Desencaixe;deslocamento	1 ano
		Deformação, oxidação	2 anos





Premissas para atendimento a Durabilidade

Especificação por desempenho

1. Atendimento às normas técnicas vigentes/ conformidade
2. Função / uso / condição de exposição
3. Ciclo de vida das edificações
4. Busca de informações
5. Soluções construtivas de interface
6. Manutenibilidade

1. CONFORMIDADE: ATENDIMENTO AS NORMAS

Certificação X Qualificação



conformidade

Durabilidade

Programa de Certificação de Conformidade



COMO DIFERENCIAR A PORTA DA DIREITA EM RELAÇÃO À PORTA DA ESQUERDA?
É possível especificar pelo método construtivo?
Como controlar na obra?



DESEMPENHO

IPT - 60.633.674.0001-55 (Pedido 2/26/19 Impressão: 11/1/2011)

**NORMA
BRASILEIRA**

**ABNT NBR
10821-1**

Primeira edição
11.01.2011
Válida a partir de
11.02.2011

**Esquadrias externas para edificações
Parte 1: Terminologia**

*Windows frame for buildings
Part 1: Terminology*

- Parte 1: Esquadrias externas e internas – Terminologia;
- Parte 2: Esquadrias externas – Requisitos e classificação;
- Parte 3: Esquadrias externas e internas – Métodos de ensaio;
- Parte 4: Esquadrias externas – Requisitos adicionais de desempenho;
- Parte 5: Esquadrias externas – Instalação e manutenção;
- Parte 6: Esquadrias internas – Requisitos e classificação, instalação e manutenção

**NORMA
BRASILEIRA**

**ABNT NBR
15930-1**

Primeira edição
17.11.2011
Válida a partir de
17.12.2011

**Portas de madeira para edificações
Parte 1: Terminologia e simbologia**

*Wood doors for building
Part 1: Terminology and symbology*



**NORMA
BRASILEIRA**

**ABNT NBR
15310**

Segunda edição
20.02.2009
Válida a partir de
20.03.2009

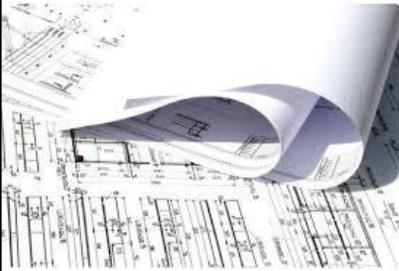
**Componentes cerâmicos — Telhas —
Terminologia, requisitos e métodos de
ensaio**

*Ceramic components - Ceramic roof tiles - Terminology, requirements
and testing methods*



2. Função / uso / condição de exposição

Especificação por desempenho ???



projeto

Função	X
Condições de uso	
Condições de exposição	X
Exigências específicas	X
Diretrizes para manutenção	

3. Ciclo de vida das edificações

O ciclo de vida das Edificações



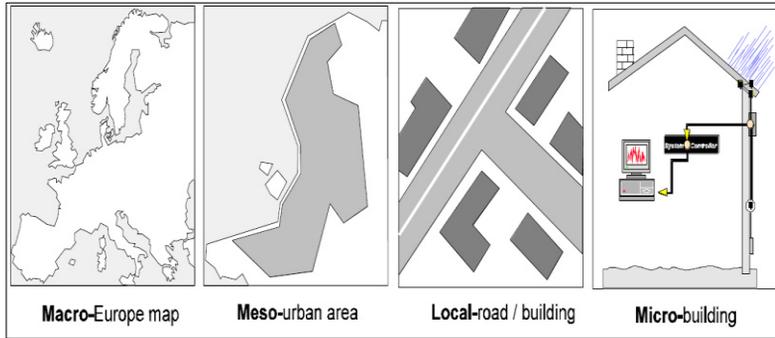
Função	X
Condições de uso	
Condições de exposição	X
Exigências específicas	X
Diretrizes para manutenção	

$$\text{SUSTAINABILITY} \uparrow = \frac{\text{SERVICE LIFE} \uparrow}{\text{IMPACT ON THE ENVIRONMENT} \downarrow}$$

Conceber /projetar o produto pensando nas fases do ciclo de vida da edificação

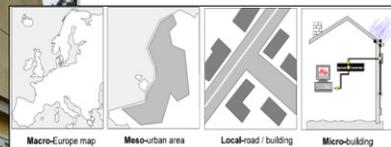
Condições de exposição: Fatores intervenientes Agentes de degradação

- Microclima



Fatores intervenientes

- Microclima

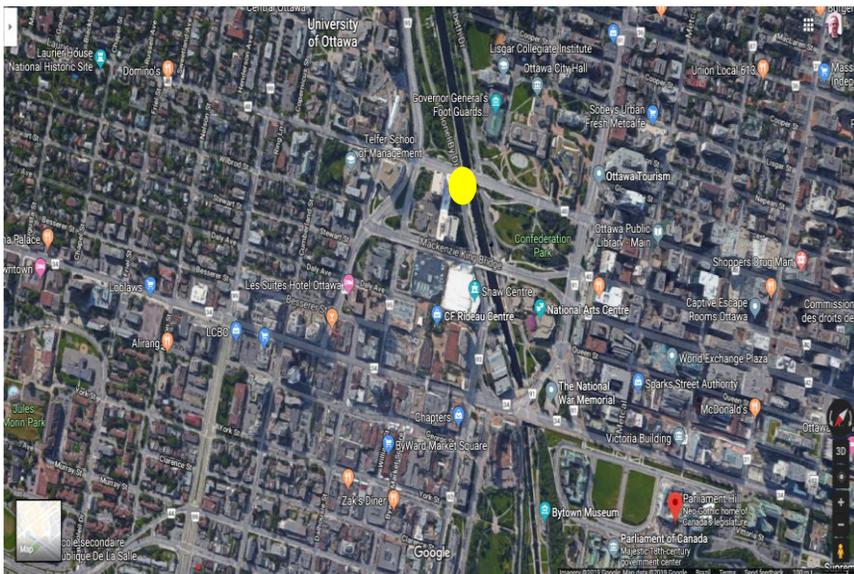


Fatores intervenientes

- Microclima



Fatores intervenientes



Fatores intervenientes



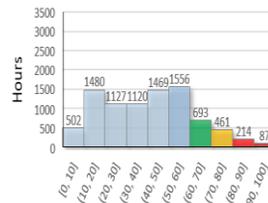
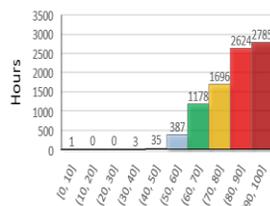
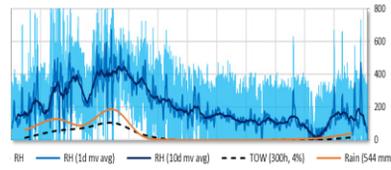
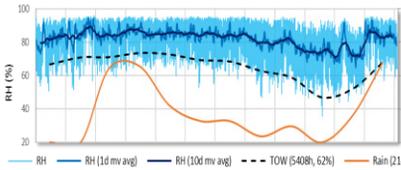
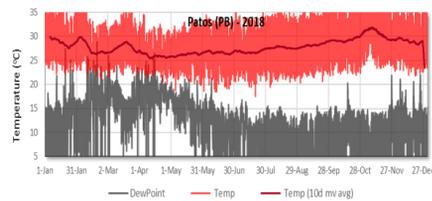
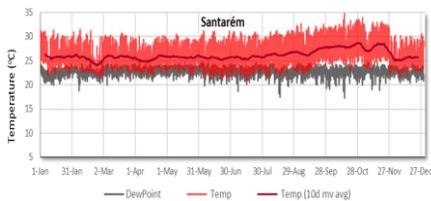
Fatores intervenientes



Fatores intervenientes

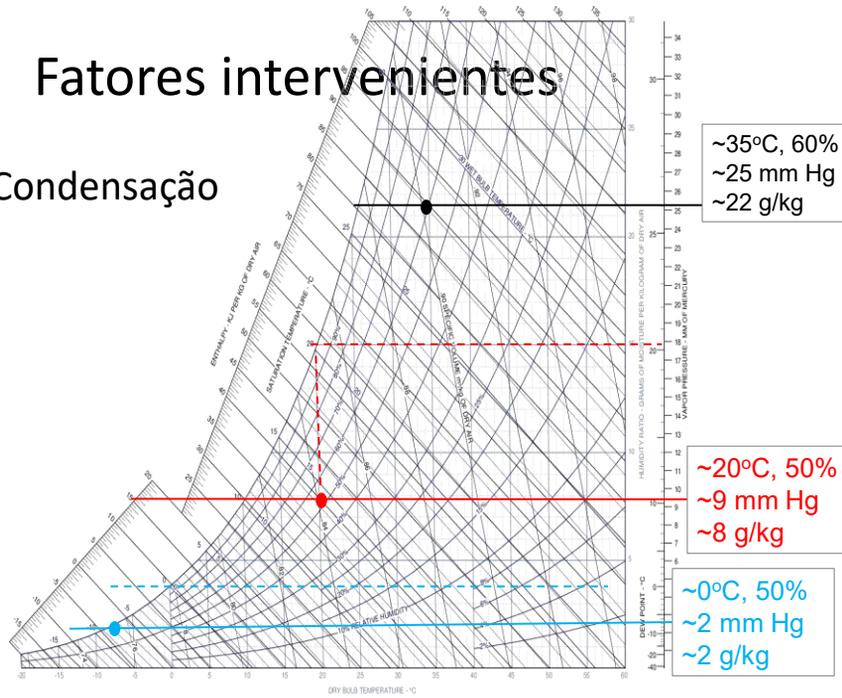


Fatores intervenientes



Fatores intervenientes

- Condensação



Fatores intervenientes

- Condensação



4. BUSCA DE INFORMAÇÕES

Atenção as informações existentes

- atendimento aos requisitos de segurança e habitabilidade
- historico do produto **X** locais de aplicação (durabilidade x agressividade meio ambiente)
- componentes metálicos **X** resistência à corrosão **X** ambiente aplicação
- componentes sintéticos **X** resistência aos raios solares
- *componentes de madeira* **X** resistência a organismos xilófagos (cupins e fungos)

Possibilidade de ensaios



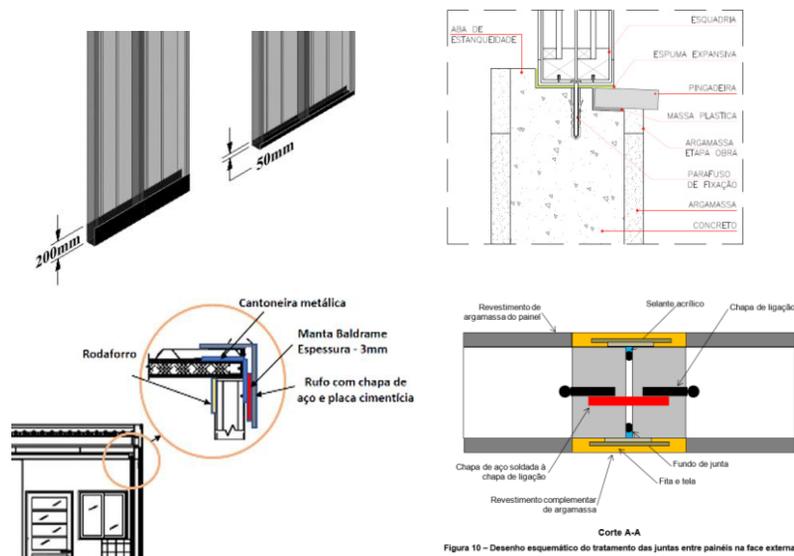
Exposição em câmara de névoa salina



Ensaio de choque térmico

Informações com
Fornecedores / ensaios

5. SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS DE INTERFACE



6. MANUTENIBILIDADE

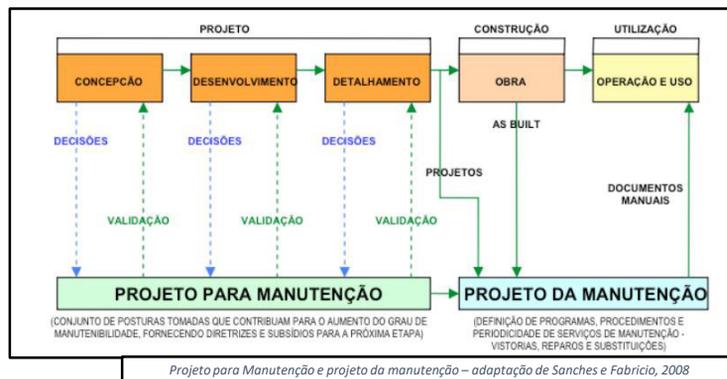
Projetar pensando na manutenção

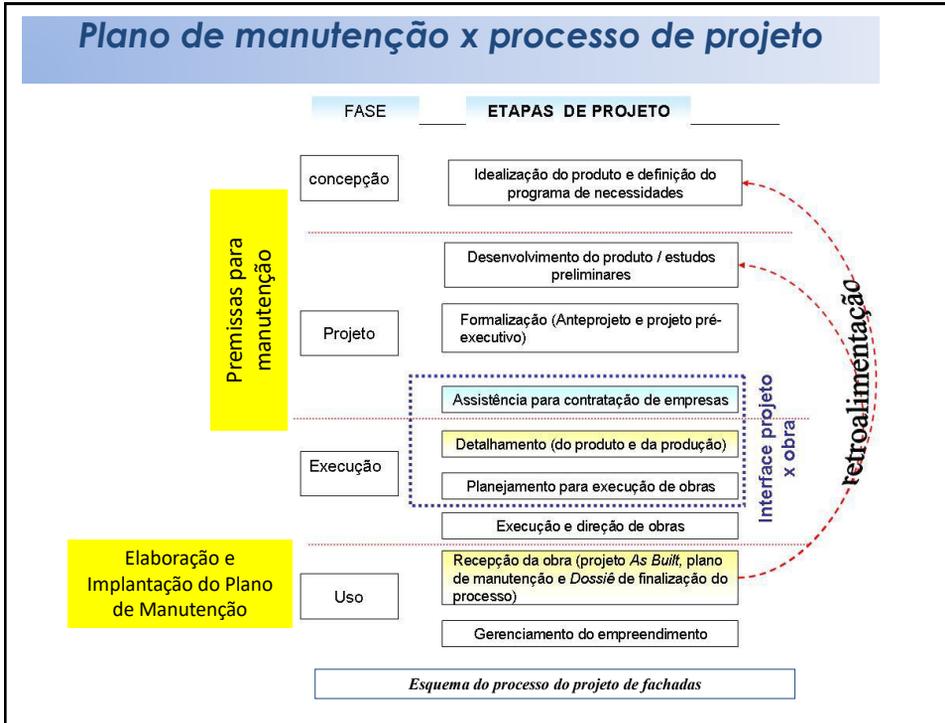
- Verificar conhecimento/ informações do material aplicado, para, posteriormente, definir:
 - planos de inspeção
 - períodos de manutenção preventiva
 - métodos de manutenção preventiva e limpeza
 - acessos à fachada
 - métodos de manutenção corretiva
- Informações precisam constar do projeto e Manual do proprietário

Inspeção predial

Manutenção preventiva ≠ manutenção corretiva

Premissas e Plano de manutenção x processo de produção da edificação





Manutenibilidade x VUP

Tabela 1 – Relação entre categorias relativas à facilidade de manutenção e vida útil
(adaptação da NBR 15.575-1)^[3]

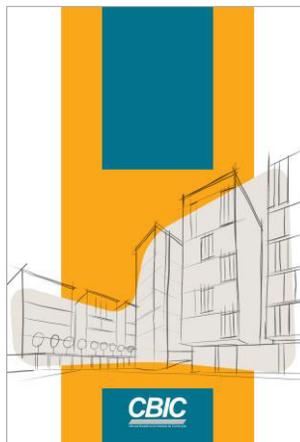
Categoria	Descrição	Vida útil	Exemplos típicos
1	Substituível	Vida útil mais curta que o edificação, sendo sua substituição fácil e prevista na etapa de projeto	Muitos revestimentos de pisos, louças e metais sanitários
2	Manutenível	São duráveis, porém necessitam de manutenção periódica, e são passíveis de substituição ao longo da vida útil do edificação	Revestimentos de fachadas e janelas
3	Não manutenível	Devem ter a mesma vida útil do edificação, por não possibilitarem manutenção ou pela dificuldade de se fazer manutenção	Fundações e muitos elementos estruturais

Importante

Bibliografias fáceis de adquirir sobre o tema



https://www.youtube.com/watch?v=f2_JKIOqg9o



Disponível em <<https://www.passeidireto.com/arquivo/40089344/guia-orientativo-elaboracao-do-manual-do-uso-e-operacao-do-condominio-cbic>>

OBRIGADA

