



SECOVI SP
O SINDICATO DA HABITAÇÃO

Desde 1946

Seminário

Desempenho térmico e eficiência energética de edifícios: um
caminho sem volta na busca da sustentabilidade

28 de novembro de 2011

**Desempenho térmico e eficiência energética de
edifícios residenciais e comerciais.**

Eng. Mauricio Bernardes

Gerente de Desenvolvimento Tecnológico

TECNISA S.A

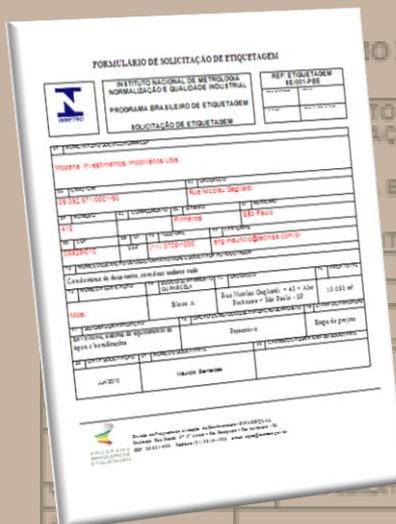
Apresentação - Assuntos

- Informações Iniciais e Pré-Requisitos;
- Análise dos Empreendimentos;
- Vantagens Potenciais geradas pelo Procel;
- Pesquisa com Clientes;
- Dificuldades Encontradas;
- Considerações Finais

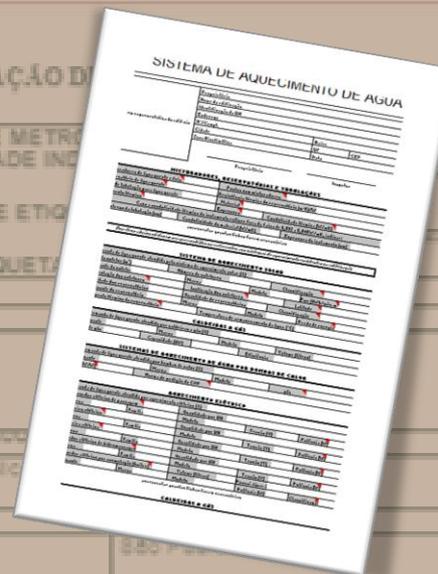


5 Empreendimentos: (2 de Alto Padrão e 3 Linha Flex.)

O PROCESSO



Formulário de Solicitação de Etiquetagem. Cabeçalho: INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL, PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM, SOLICITAÇÃO DE ETIQUETAGEM. Campos preenchidos: Nome do solicitante: CONSTRUTORA TECNISA S.A., Endereço: Rua Nicolau Guglielmi - 43 - Alto Pinheiros - São Paulo - SP, Área: 10.000 m².



Sistema de Aquecimento de Água. Formulário com seções: INFORMAÇÕES GERAIS, INFORMAÇÕES DE AQUECIMENTO DE ÁGUA, INFORMAÇÕES DE AQUECIMENTO DE ÁGUA (cont'd), INFORMAÇÕES DE AQUECIMENTO DE ÁGUA (cont'd), INFORMAÇÕES DE AQUECIMENTO DE ÁGUA (cont'd).

Documentação apresentada (Prescritivo)

- Projetos Arquitetônicos
- Memorial Descritivo
- Projeto - Sistema de Aquecimento Água
- Detalhes Construtivos



Informações gerais

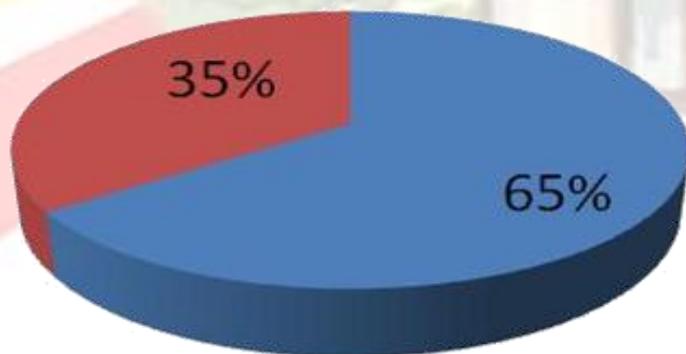
Pré-requisitos

- **Envoltória;**
- **Aquecimento;**
- **Geral;**

Pontuação Total	Classificação
$PT \geq 4,5$	A
$3,5 \leq PT < 4,5$	B
$2,5 \leq PT < 3,5$	C
$1,5 \leq PT < 2,5$	D
$PT < 1,5$	E

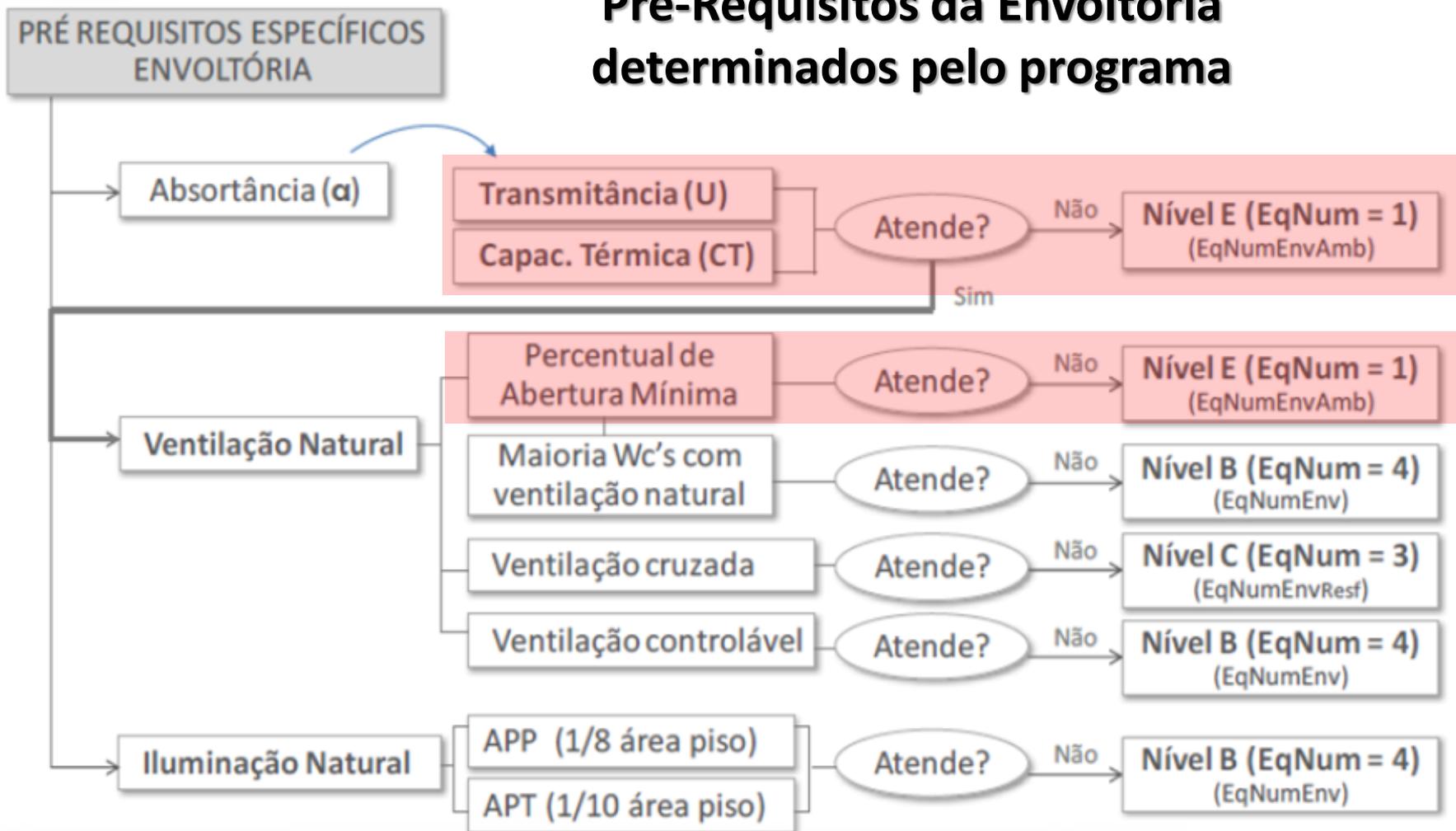
Pesos (Sudeste)

■ Envoltória ■ Aquecimento



Bonificações

Pré-Requisitos da Envoltória determinados pelo programa



Aquecimento d'Água (Aquecimento a Gás x Chuveiro Elétrico)



Chuveiros Elétricos – Implica em **Nível D ou E**

- Gera **Picos de Energia** na rede elétrica
- Para aparelhos com potencia $P \leq 4.600 \text{ W}$ – **Nível D**
- Para aparelhos com potencia $P > 4.600 \text{ W}$ – **Nível E**



Uma das alternativas: Aquecedores de Passagem à Gás



Pré-Requisito Geral (Medidor individual)

Edifícios Sem Medição Individualizada de Água

- Implica em **Nível C** para a etiqueta geral da unidade Habitacional



Exemplo de etiqueta: unidade habit.

Parciais da Etiqueta

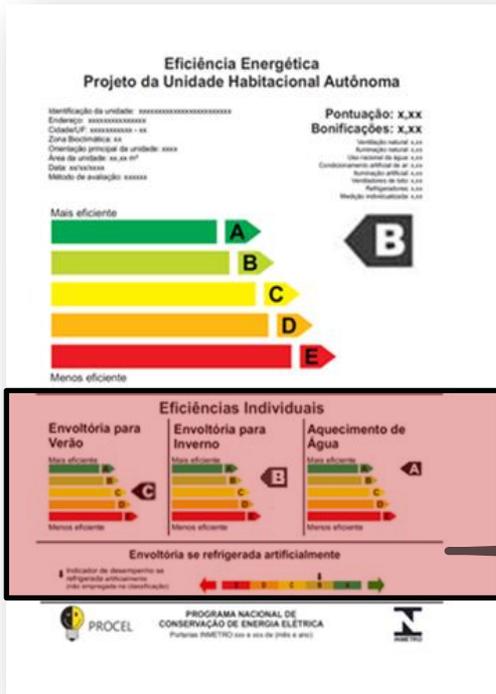
Analisa o nível de eficiência da envoltória da unidade no **Verão** – (Consumo para Resfriamento da unidade)



Analisa o nível de eficiência da envoltória da unidade no **Inverno** – (Consumo para aquecimento da unidade)



Analisa o nível de eficiência do empreendimento para **Aquecimento de Água**



Envoltória se refrigerada artificialmente

Indicador de desempenho se refrigerada artificialmente (não empregada na classificação)



Eficiência para resfriar as unidades artificialmente. (Não é computada na nota global do edifício)





Análise do Flex Guarulhos

Principais itens

1. Aquecimento d'Água 
2. Medidores Individuais d'Água 
3. Isolamento Térmico (Último Pavimento) 
4. Revestimento Externo (Propriedades térmicas) 
5. Ventilação Natural (parcialmente) 
6. Iluminação Natural 

Nº de Unidades:

5 Torres – 3x (T + 17) e 2x (T + 18) – 726 Uh's

Área Útil Total:

48.000 m²

Custo Total Empreendimento :

R\$ 65.000.000,00

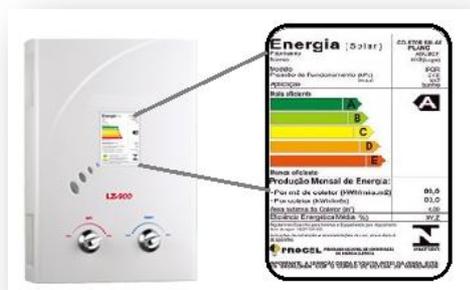


INTERVENÇÕES



Aquecimento de Água

- Entregar Aquecedores de Passagem a Gás “**Nível A**” em **Todas as Unidades**
- Realizar **Isolamento Térmico** das Tubulações



Investimento Total – R\$ 625.500,00

R\$ 13,00/m² de área útil 0,95% da Obra

Medição Individualizada

- Entregar 1 medidor de consumo de água para cada unidade habitacional.



Investimento Total – R\$ 209.000,00

R\$ 4,35/m² de área útil 0,32% da Obra



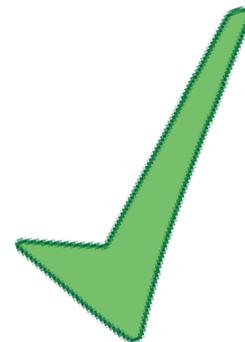
Projeto Atual

- Cobertura é executada com telhado de fibrocimento.
- Não é aplicado nenhum tipo de isolamento térmico.
- Transmitância Térmica:
> 2,3 W/(m²K).
- Limita o nível de eficiência das unidades do último pavimento a **“Nível E”**



Exigência Procel

- Reduzir a transmitância da cobertura: Utilizamos **subcobertura de alumínio**, de modo que a transmitância térmica não ultrapasse **2,3 W/(m²K).**
- Custo do isolante : **R\$ 5,00**



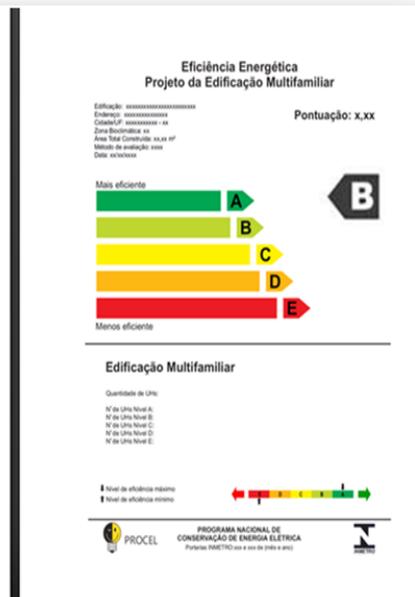
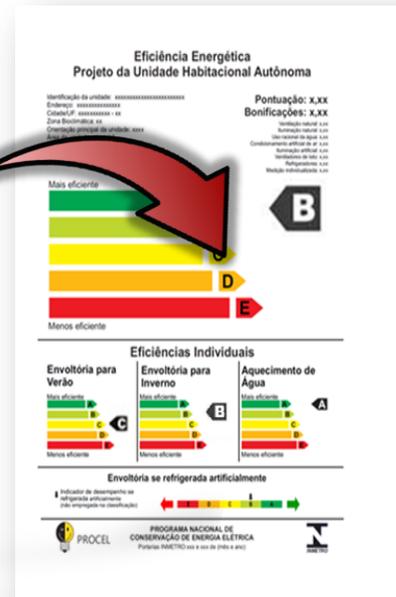
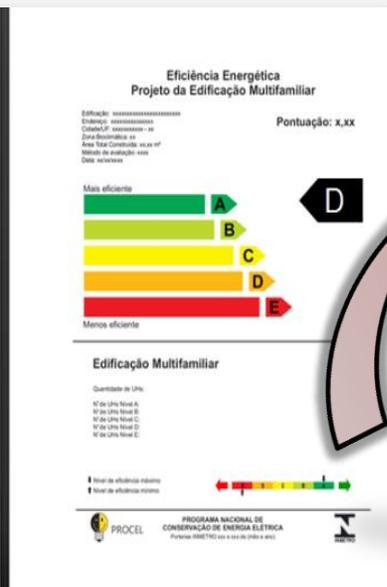
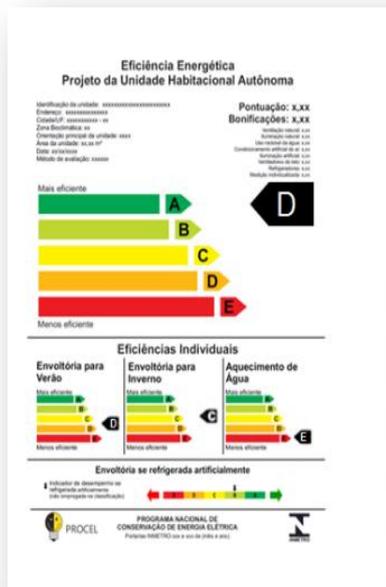
Investimento Total – R\$ 12.250,00
R\$ 0,26/m² de A.U – 0,02% da Obra

Alteração de Etiqueta

Realizando as Alterações Citadas :

Investimento Total - **R\$ 845.000,00**

R\$ 17,60/m² de área útil | **1,30 %** Do Custo Total da Obra



Atingimos **Nível B**

Projeto Atual (Caso Crítico)

- **Pré Requisito** - Iluminação e ventilação - **12,5%** e **8,0%**
- **Suíte 1 – 10,83 m²;**
 - Caixilhos de 3 folhas - 1,40m x 1,21m
 - Iluminação = Ventilação = **6,3%**



**Alteração da
Tipologia**

Exigência Procel

Para atendermos ao Pré-Requisito, e conseguirmos atingir “Nível A”

- **Suíte 1 – 10,83 m²;**
 - Caixilhos integrados - 1,86m x 1,40m
 - Área de Iluminação **16,0%**
 - Área de Ventilação = **8,0%**



Investimento Total – R\$ 1.028.600,00
R\$ 21,80/m² de área útil **1,61%** da Obra

Opções para o empreendimento analisado

Isolamento da Cobertura	R\$ 12.250,00	0,02%	} B } A
Medidores	R\$ 208.800,00	0,32%	
Aquecedores	R\$ 625.428,67	0,96%	
Caixilhos	R\$ 1.028.600,00	1,61%	

Investimentos :

R\$ 1.850.000,00 – **2,85% da Obra** – R\$ 39,40/m² ⇒ **A**

R\$ 845.000,00 – **1,30% da Obra** – R\$ 17,60/m² ⇒ **B**



Investimentos Empreendimentos Flex

Devido a **Padronização** dos empreendimentos da linha **TECNISA FLEX**, pode-se simplificar os investimentos para as etiquetas da seguinte maneira :



Linha Estudada				Acréscimo de custo da obra	
SEGMENTOS		Área Média	Faixa Preço	Nível A	Nível B
Empreendimentos	A	50m ²	R\$ 150 Mil Até R\$ 230 Mil	2,5% Até <u>3,0%</u>	1,0% Até <u>1,5%</u>
	B	60m ²	R\$ 230 Mil Até R\$ 310 Mil	2,0% Até 2,5%	0,8% Até 1,3%
	C	75m ²	R\$ 310 Mil Até R\$ 400 Mil	<u>1,5%</u> Até 2,0%	<u>0,5%</u> Até 1,0%

Linha Premium - Usualmente

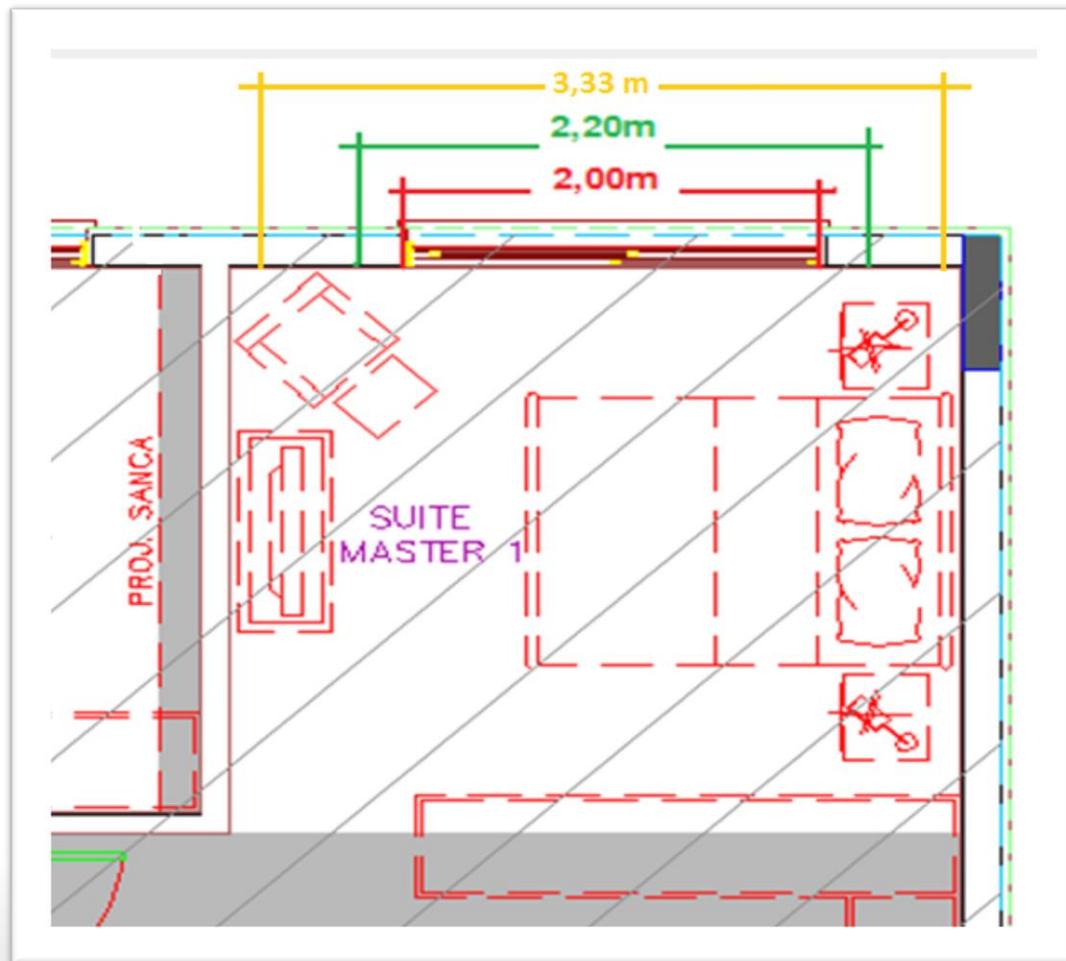
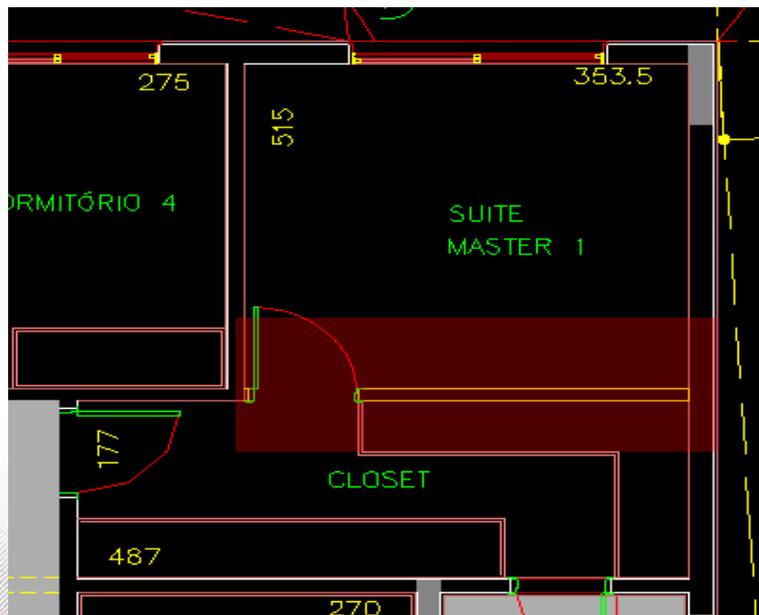
1. Aquecimento d'Água ✓
2. Medidores Individuais d'Água ✓
3. Isolamento Térmico (Último Pavimento) ✓
4. Revestimento Externo (Propriedades térmicas) ✓
5. Ventilação Natural ✗
6. Iluminação Natural ✗



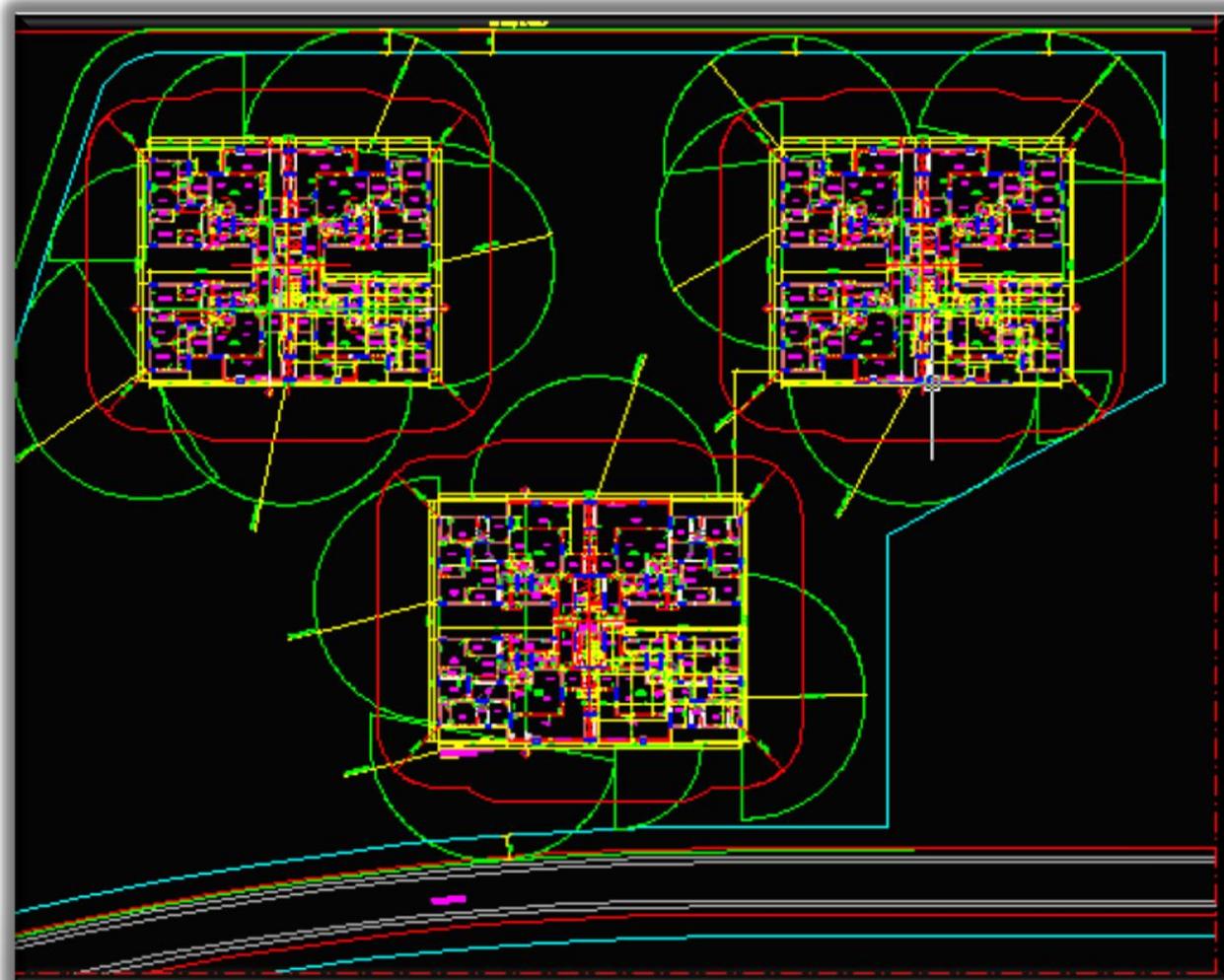
Análise de Aberturas da Suíte Master

Ambiente :20,62m²

-  Solução Atual
(2,00m x 1,20m)
-  Solução 1 (Caixilho)
(3,33m x 1,40m)
-  Solução 2 (Porta)
(2,20m x 2,10m)



Dificuldade na Utilização de Porta Balcão - Terraço





Procel Edifica x Vantagens

- **Critérios objetivos** de comparação de produtos do mercado;
- **Diferencial de Venda;**
- Reduz o **Custo Operacional** dos edifícios;



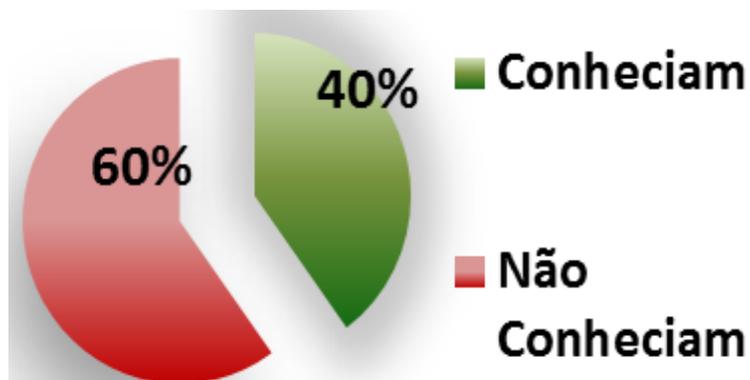
Pesquisa com Clientes

Flex Guarulhos

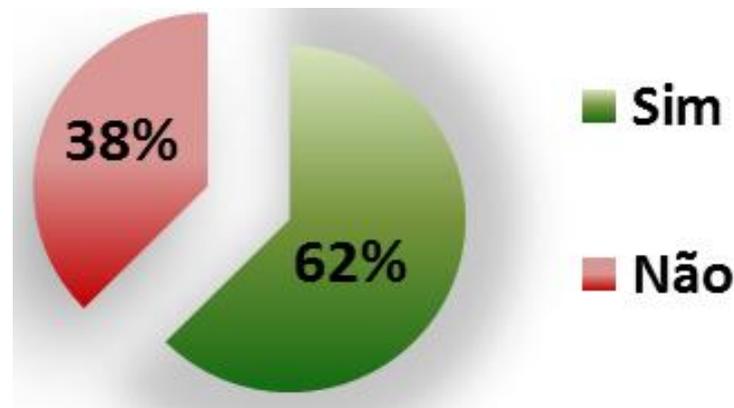


Diferencial de Venda

Você conhecia os atributos decorrentes da Etiqueta Procel no momento da compra?



Os atributos do empreendimento decorrentes da Etiqueta PROCEL influenciaram a Decisão Final de compra?



65 % pagariam 5% a mais por apto com atributos - PROCEL

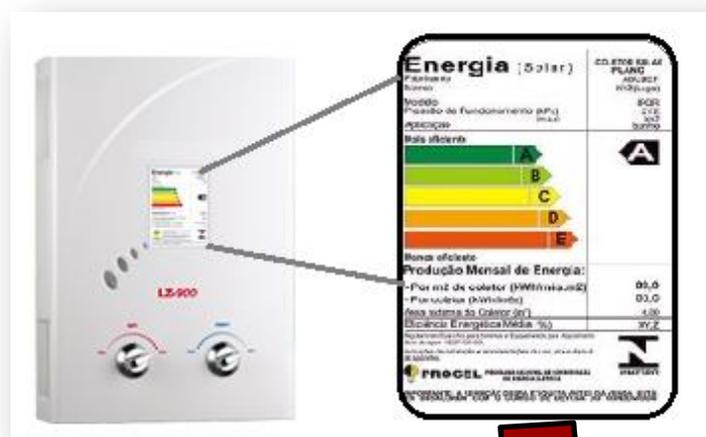


Redução do Custo Operacional

Aquecedores de Passagem

Comparação Entre aquecedores de Passagem - **Nível A X Nível C**

De acordo com estudos realizados pelo **Conpet** (Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados de Petróleo e Gás Natural) disponível no site do **INMETRO**.



Exemplo – Flex Guarulhos

Economia de ~ **10%** de Gás :

36 Mil Reais | Ano - Condomínio



Medição Individualizada

- De acordo com trabalho do **Curso de Especialização em Construção Civil da UFMG**

Economia de até 25% no consumo de água



Flex Guarulhos

Economia Potencial / Apartamento

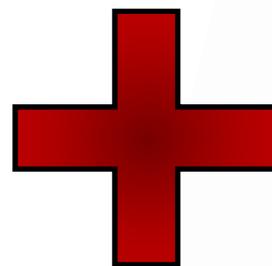
R\$ 260,00/Ano

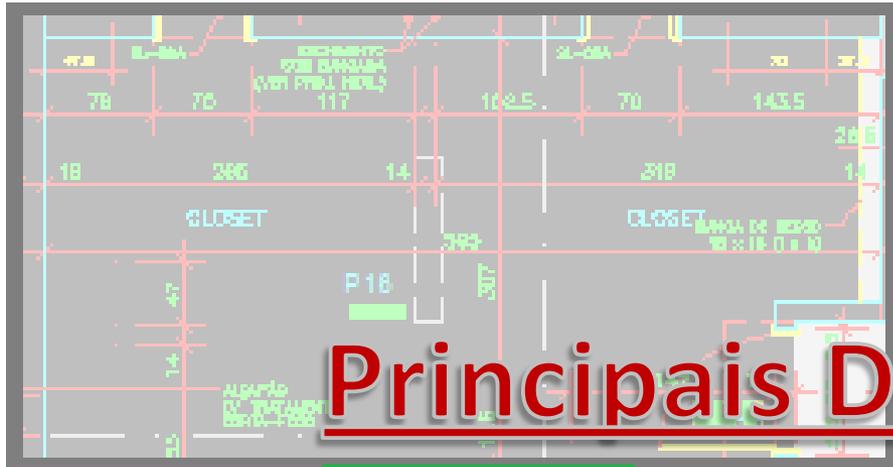
Expectativa do Benefício Financeiro para o Condomínio;

Em torno de R\$ 316,00|ano.Apto

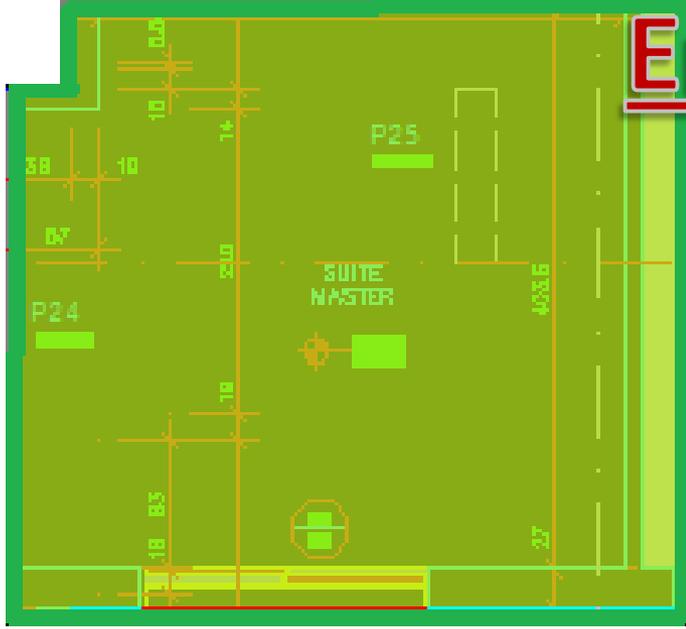
Aproximadamente **R\$ 230 mil|ano.condomínio**

Retorno do investimento em ~3,5 anos





Principais Dificuldades Encontradas



- Ambientes **Com Grandes Áreas**, por exemplo Suíte Máster integrada ao closet, exigem caixilhos com vãos extremamente grandes ;

Caixilho Atual – 1,60m X 1,20m

Caixilho Exigido – 4,60m X 1,40m

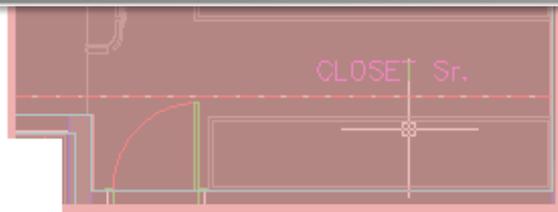
Porta Balcão – 3,00m X 2,10m



**Sugestão: Descontar área de ambientes
com função de closet**

Caixilho Exigido – 2,15m X 1,40m

29,0 m² =



+91,5
+91,5
+91,5
+91,5



Orçamentos com Consultores



- Empresa 1 – **R\$ 14.000,00**
- Empresa 2 – **R\$ 30.000,00**
- Empresa 3 – **R\$ 53.000,00**
- Empresa 4 – **R\$ 108.000,00**

X8





- Expectativa de que os produtos do **Segmento Econômico**, tenham via de regra, nível “D”; “E”;
- Necessidade de uma **Equipe Própria** habilitada para avaliar produtos no desenvolvimento;
- Há espaço no **Mercado Econômico** para projetos com esse diferencial + acréscimo de custo;
- Necessidade de **Reavaliar Índices** que são pré-requisitos de iluminação e ventilação natural;





Obrigado!

Maurício Bernardes

eng.mauricio@tecnisa.com.br

Equipe: Otávio Panzarini; Felipe Miori; Elaine da Cruz

