



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**  
Campus Universitário – Trindade  
Florianópolis – SC – CEP 88040-900  
Caixa Postal 476



**FEESC**

**Fundação de Ensino e Engenharia em Santa Catarina**  
<http://www.feesc.org.br>  
Telefone: (48) 3721-9553

**LabEEE**

**Laboratório de Eficiência Energética em Edificações**  
<http://www.labeee.ufsc.br> | e-mail: [contato@labeee.ufsc.br](mailto:contato@labeee.ufsc.br)  
Telefones: (48) 3721-5184 / 3721-5185



**Centrais Elétricas Brasileiras S.A.**

<http://www.eletrobras.gov.br>



**Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica**  
<http://www.eletrobras.gov.br/procel>

**Convênio ECV-271/2008 Eletrobras/UFSC**

# **PRIMEIRAS ETIQUETAS NACIONAIS DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA (ENCES) DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS EMITIDAS**

**RELATÓRIO TÉCNICO: RT\_LABEEE-2011/04**

**Elaborado por:** Michele Fossati, Dra.

**Coordenação:** Prof. Roberto Lamberts, PhD.

**Para:** ELETROBRAS/PROCEL

Florianópolis, 08 de novembro de 2011

## RESUMO

Este Relatório Técnico apresenta as primeiras Etiquetas Nacionais de Conservação de Energia (ENCES) concedidas a edificações residenciais. Elas foram entregues aos representantes das edificações no lançamento da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia de Edificações Residenciais, realizado no dia 29 de novembro de 2010, no Hotel Transamérica em São Paulo - SP.

Na ocasião, as primeiras etiquetas de projeto foram entregues a quatro edificações unifamiliares e cinco edificações multifamiliares, totalizando 234 ENCES emitidas.

## SUMÁRIO

RESUMO	1
SUMÁRIO	2
1. ....DEFINIÇÕES	3
2. ....INTRODUÇÃO	5
3. ....EDIFICAÇÕES UNIFAMILIARES ETIQUETADAS	7
3.1 Casa Eficiente	7
3.2 Protótipo de habitação de interesse social	8
3.3 CRESOL - Cooperativa de Crédito Rural com Interação Solidária - zona rural de Frei Rogério/SC	10
3.4 CRESOL - Cooperativa de Crédito Rural com Interação Solidária - zona rural de Chapecó/SC	11
4. ....EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES ETIQUETADAS	13
4.1 Edifício Travertino	13
4.2 Residencial Atlântida	14
4.3 Residencial Flex Guarulhos	16
4.5 Residencial Moai	17
4.5 Residencial SJ1	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

## 1. DEFINIÇÕES

**Áreas de uso comum:** Ambientes de uso coletivo de edificações multifamiliares ou de condomínios de edificações residenciais.

**Áreas comuns de uso frequente:** São consideradas áreas comuns de uso frequente: circulações, *halls*, garagens, escadas, antecâmaras, elevadores, corredores, estacionamento de visitantes, acessos externos ou ambientes de usos similares aos citados. Os ambientes listados nesta definição não excluem outros não listados.

**Áreas comuns de uso eventual:** São consideradas áreas comuns de uso eventual: salões de festa, piscina, brinquedoteca, banheiros coletivos, bicicletário, quadra poliesportiva, sala de cinema, sala de estudo, sala de ginástica, playground, churrasqueira, sauna e demais espaços coletivos destinados ao lazer e descanso dos moradores. Os ambientes listados nesta definição não excluem outros não listados.

**Edificação Multifamiliar:** Edificação que possui mais de uma unidade habitacional autônoma (UH) em um mesmo lote, em relação de condomínio, podendo configurar edifício de apartamentos, sobrado ou grupamento de edificações. (Observação: casas geminadas ou “em fita”, quando situadas no mesmo lote, enquadram-se nesta classificação). Estão excluídos desta categoria hotéis, motéis, pousadas, apart-hotéis e similares.

**Edificação Residencial:** Edificação utilizada para fins habitacionais, que contenha espaços destinados ao repouso, alimentação, serviços domésticos e higiene, não podendo haver predominância de atividades como comércio, escolas, associações ou instituições de diversos tipos, prestação de serviços, diversão, preparação e venda de alimentos, escritórios e serviços de hospedagem, sejam eles hotéis, motéis, pousadas, apart-hotéis ou similares. No caso de edificações de uso misto, que possuem ocupação diversificada englobando mais de um uso, estes devem ser avaliados separadamente.

**Edificação Unifamiliar:** Edificação que possui uma única unidade habitacional autônoma (UH) no lote.

**Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE):** Etiqueta concedida a produtos e edificações com eficiência avaliada através do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE).

**Unidade Habitacional Autônoma (UH):** Bem imóvel destinado à moradia e dotado de acesso independente, sendo constituído por, no mínimo, banheiro, dormitório, cozinha e sala, podendo estes três últimos ser conjugados. Corresponde a uma unidade de uma edificação multifamiliar (apartamento) ou a uma edificação unifamiliar (casa).

## 2. INTRODUÇÃO

No dia 29 de novembro de 2010 foi realizado o lançamento da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) de Edificações Residenciais. Nesta oportunidade, foram apresentadas as três possibilidades de ENCEs para esta tipologia de edificação: ENCE de Unidades Habitacionais Autônomas (edificações unifamiliares ou apartamentos de edificações multifamiliares), ENCE de Edificações Multifamiliares e ENCE de Áreas de Uso Comum.

A ENCE de Unidades Habitacionais Autônomas (UH) avalia o desempenho térmico da envoltória para verão, o desempenho térmico da envoltória para inverno e o sistema de aquecimento de água, compondo a classificação geral à qual é somada a pontuação obtida com as bonificações. As bonificações podem ser obtidas com estratégias de ventilação e iluminação natural, uso de iluminação artificial, refrigeradores, condicionadores de ar e ventiladores de teto eficientes, uso racional da água e medição individualizada de água quente. O desempenho da envoltória quando refrigerada artificialmente também consta na etiqueta, como informativo, não entrando na classificação geral da UH. Para a classificação da UH, os ambientes de permanência prolongada são avaliados individualmente e a ponderação dos resultados é feita de acordo com a Zona Bioclimática em que a edificação está localizada. A avaliação pode ser feita pelo método prescritivo ou por simulação computacional.

A ENCE de Edificações Multifamiliares pondera o resultado da classificação de todas as UHs, determinando a classificação final da edificação. Na etiqueta são apresentados o número de UHs da edificação e o nível de eficiência mínimo e máximo obtido entre elas. Nas edificações novas devem ser avaliadas todas as UHs; já nas edificações existentes podem ser avaliadas UHs individualmente.

A ENCE de Áreas de Uso Comum avalia as áreas comuns de uso frequente e de uso eventual de edificações multifamiliares ou de condomínios de edificações residenciais. O método proposto permite que sejam avaliadas desde edificações que possuem poucos ambientes de uso comum (como circulação e garagem), até condomínios do tipo clube, com diversos espaços coletivos voltados ao lazer dos moradores. Para composição da classificação geral das áreas de uso comum é avaliada a eficiência da iluminação artificial, bombas centrífugas, elevadores, eletrodomésticos, sistema de aquecimento de água de chuveiros e piscinas e saunas. Pontuação de

bonificações, obtidas com uso racional de água, ventilação e iluminação natural em ambientes de uso frequente também é somada para composição da classificação geral. A ENCE de Áreas Comuns é independente e pode ser solicitada individualmente.

O Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R) descreve os requisitos técnicos para a avaliação da eficiência energética das edificações residenciais. Este documento foi publicado sob Portaria Inmetro nº 449, de 25 de novembro de 2010, e pode ser acessado no *site* do Inmetro: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001627.pdf>.

No lançamento, as etiquetas de projeto foram entregues aos representantes de quatro edificações unifamiliares e 5 edificações multifamiliares, totalizando 234 ENCEs emitidas: 228 ENCEs de Unidades Habitacionais Autônomas, 4 ENCEs de Edificações Multifamiliares e uma ENCE de Áreas de Uso Comum.

As quatro edificações unifamiliares etiquetadas foram:

1. Casa Eficiente (ELETROSUL, localizada em Florianópolis/SC);
2. Protótipo de habitação de interesse social (NPC/UFSC/Valores, localizada em Florianópolis/SC);
3. Residência unifamiliar da CRESOL - Cooperativa de Crédito Rural com Interação Solidária, projetada pela ATO Gerenciamento e Projetos para a Zona Bioclimática 2 (zona rural de Frei Rogério/SC);
4. Residência unifamiliar da CRESOL - Cooperativa de Crédito Rural com Interação Solidária, projetada pela ATO Gerenciamento e Projetos para a Zona Bioclimática 3 (zona rural de Chapecó/SC).

As cinco edificações multifamiliares etiquetadas foram:

1. Edifício Travertino – Bloco A (Pedra Branca Empreendimentos Imobiliários, localizado em Palhoça/SC);
2. Residencial Atlântida – Bloco 1 (construtora Rossi, localizado em Xangri-lá/RS);
3. Residencial Flex Guarulhos – Bloco A (construtora Tecnisa, localizado em Guarulhos/SP);
4. Residencial Moai – Bloco A (construtora Tecnisa, localizado em São Paulo/SP);
5. Residencial SJ1 (Sphera Quattro Engenharia e Gerenciamento Ltda, localizado em São José/SC).

A seguir são apresentadas as edificações etiquetadas com suas respectivas ENCEs.

### 3. EDIFICAÇÕES UNIFAMILIARES ETIQUETADAS

#### 3.1 Casa Eficiente

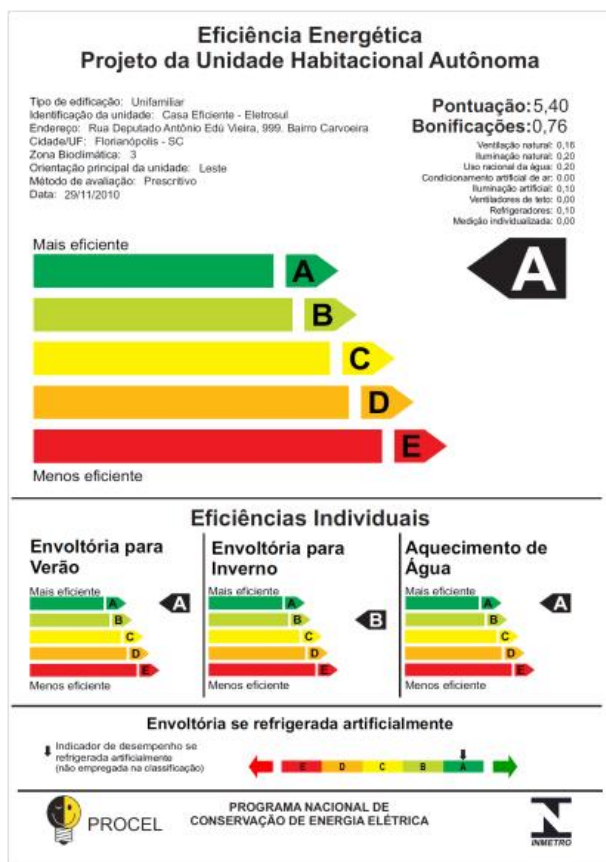
A edificação unifamiliar Casa Eficiente (Figura 1) foi criada e construída pela Centrais Elétricas S.A – ELETROSUL, e a Centrais Elétricas Brasileiras S.A. ELETROBRAS, em 2005, através da parceria firmada entre o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica - PROCEL e o Laboratório de Eficiência Energética em Edificações – LabEEE da Universidade Federal de Santa Catarina. A residência, construída em Florianópolis, Santa Catarina, foi projetada para se tornar uma vitrine de tecnologias de ponta de eficiência energética e conforto ambiental para edificações residenciais. Possui dois dormitórios, sala integrada com a cozinha, banheiro, área de serviço e mezanino. Conta com aquecimento solar de água e uso de água de chuva para fins não potáveis.



**Figura 1: Casa Eficiente**

Classificada com nível A, a Casa Eficiente obteve como pontuação total 5,40 pontos, sendo destes 0,76 pontos obtidos com bonificações de ventilação e iluminação natural, uso racional de água e uso de iluminação artificial e refrigerador eficientes (Figura 2).





**Figura 2: ENCE da Casa Eficiente**

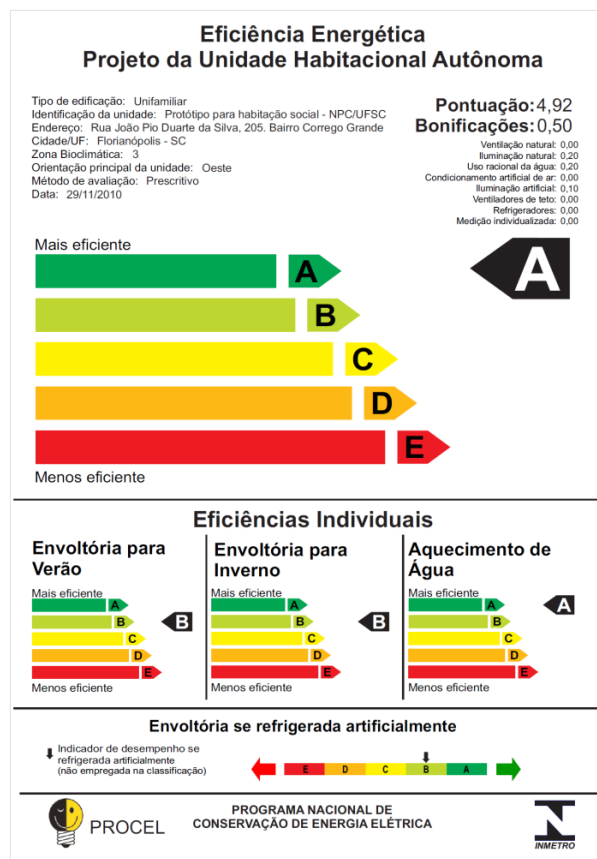
### 3.2 Protótipo de habitação de interesse social

O modelo de habitação de interesse social (Figura 3) foi desenvolvido no âmbito do programa Habitare da FINEP e da Caixa Econômica Federal. Construído em Florianópolis, Santa Catarina, foi executado pelo Grupo Valores do Núcleo de Pesquisa em Construção da Universidade Federal de Santa Catarina, coordenado pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Janaíde Cavalcante Rocha. A edificação possui um dormitório, sala integrada com a cozinha, banheiro e mezanino. Utiliza aquecimento solar de água e uso de água da chuva para fins não potáveis.



**Figura 3: Protótipo de habitação de interesse social**

A edificação unifamiliar foi classificada com nível A, com pontuação total de 4,92. Desta pontuação, 0,50 pontos foram obtidos com bonificações de iluminação natural, uso racional de água e uso de iluminação artificial eficiente (Figura 4).



**Figura 4: ENCE do Protótipo de habitação de interesse social**

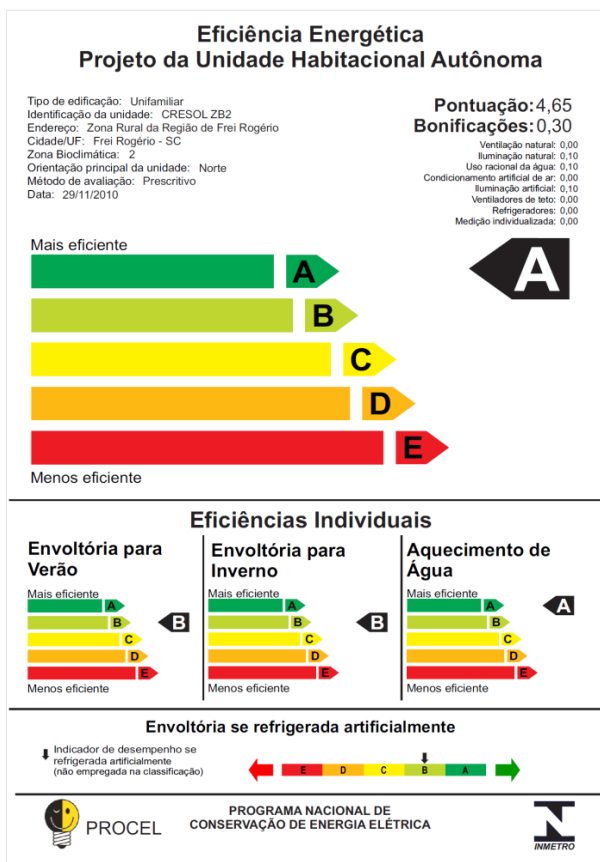
### 3.3 CRESOL - Cooperativa de Crédito Rural com Interação Solidária - zona rural de Frei Rogério/SC

O projeto da edificação unifamiliar foi desenvolvido pela ATO Gerenciamento e Projetos, para a Cooperativa de Crédito Rural com Interação Solidária - CRESOL, a ser implementado na zona rural da região de Frei Rogério, em Santa Catarina (Figura 5). A edificação possui três dormitórios, sala integrada com a cozinha, banheiro e área de serviço. O aquecimento da água é solar.



**Figura 5: Edificação unifamiliar da CRESOL - zona rural de Frei Rogério/SC**

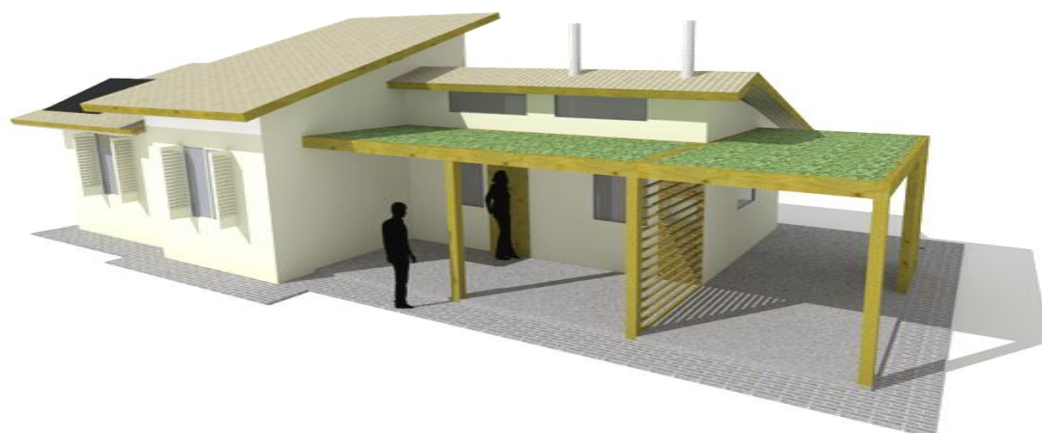
A edificação obteve 4,60 pontos, sendo classificada com nível A. Destes, 0,30 pontos foram obtidos com bonificações em iluminação natural, uso racional de água e uso de iluminação artificial eficiente (Figura 6).



**Figura 6: ENCE da edificação unifamiliar da CRESOL - zona rural de Frei Rogério/SC**

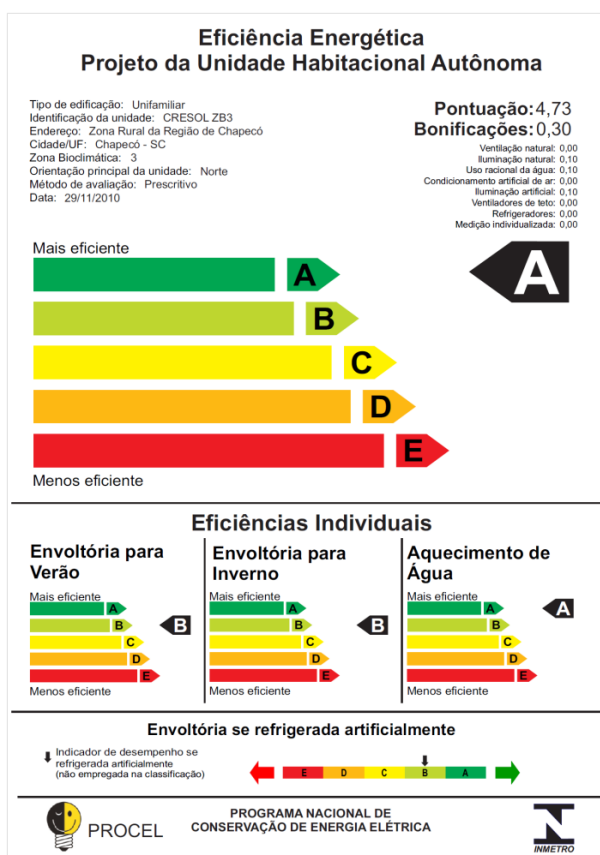
### 3.4 CRESOL - Cooperativa de Crédito Rural com Interação Solidária - zona rural de Chapecó/SC

O projeto da edificação unifamiliar para a zona rural da região de Chapecó, Santa Catarina também foi desenvolvido pela ATO Gerenciamento e Projetos, para a Cooperativa de Crédito Rural com Interação Solidária – CRESOL (Figura 7). A edificação possui três dormitórios, sala integrada com a cozinha, banheiro e área de serviço. O aquecimento da água é solar.



**Figura 7: Edificação unifamiliar da CRESOL - zona rural de Chapecó/SC**

A edificação obteve 4,73 pontos, sendo classificada com nível A. Destes, 0,30 pontos foram obtidos com bonificações em iluminação natural, uso racional de água e uso de iluminação artificial eficiente (Figura 8).



**Figura 8: ENCE da edificação unifamiliar da CRESOL - zona rural de Chapecó/SC**

## 4. EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES ETIQUETADAS

### 4.1 Edifício Travertino

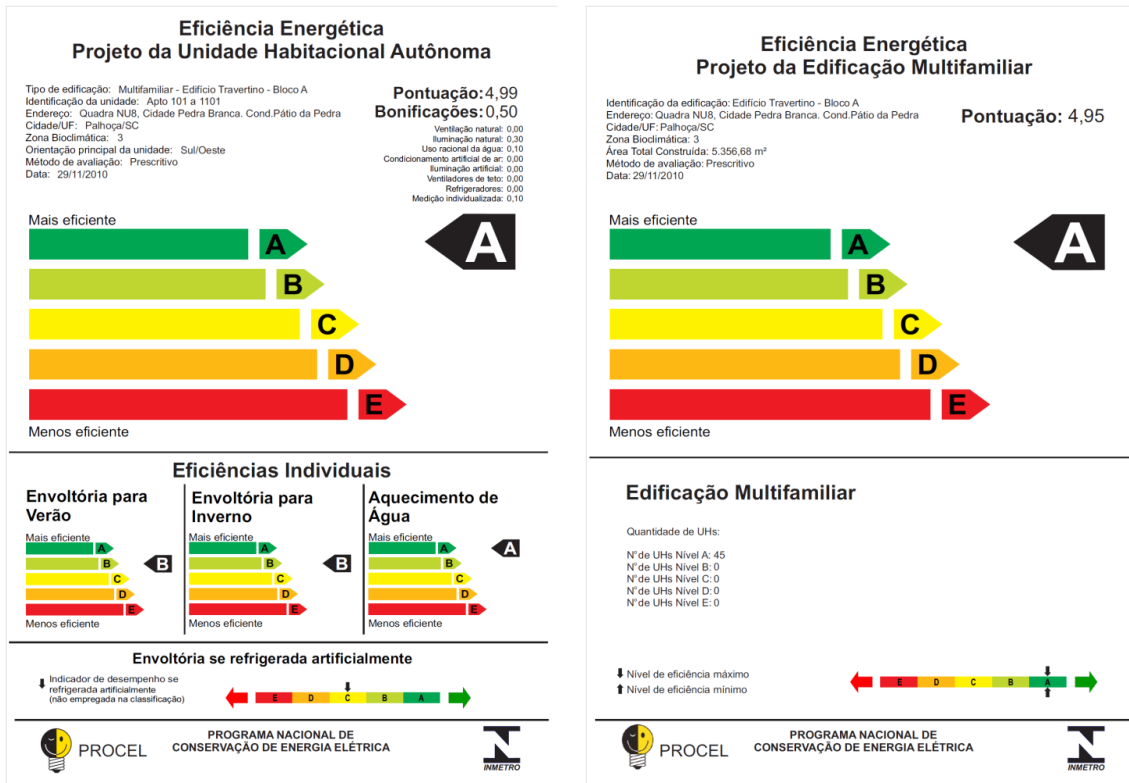
O Bloco A do Edifício Travertino, empreendimento de alto padrão da Pedra Branca Empreendimentos Imobiliários para o Condomínio Pátio da Pedra, está localizado na Cidade Pedra Branca, no município de Palhoça, em Santa Catarina. A edificação possui 11 pavimentos com quatro apartamentos em cada pavimento, bem como o apartamento de cobertura, totalizando 45 UHs (Figura 9).



**Figura 9: Edifício Travertino – Bloco A**

Esta edificação recebeu ENCEs para as 45 UHs, todas com classificação nível A, além da ENCE da edificação multifamiliar, também classificada com nível A (Figura 10).





(a)

(b)

**Figura 10: (a) Exemplo de ENCE da UH obtida pelos apartamentos 101 a 1001. (b) ENCE do Edifício Travertino – Bloco A**

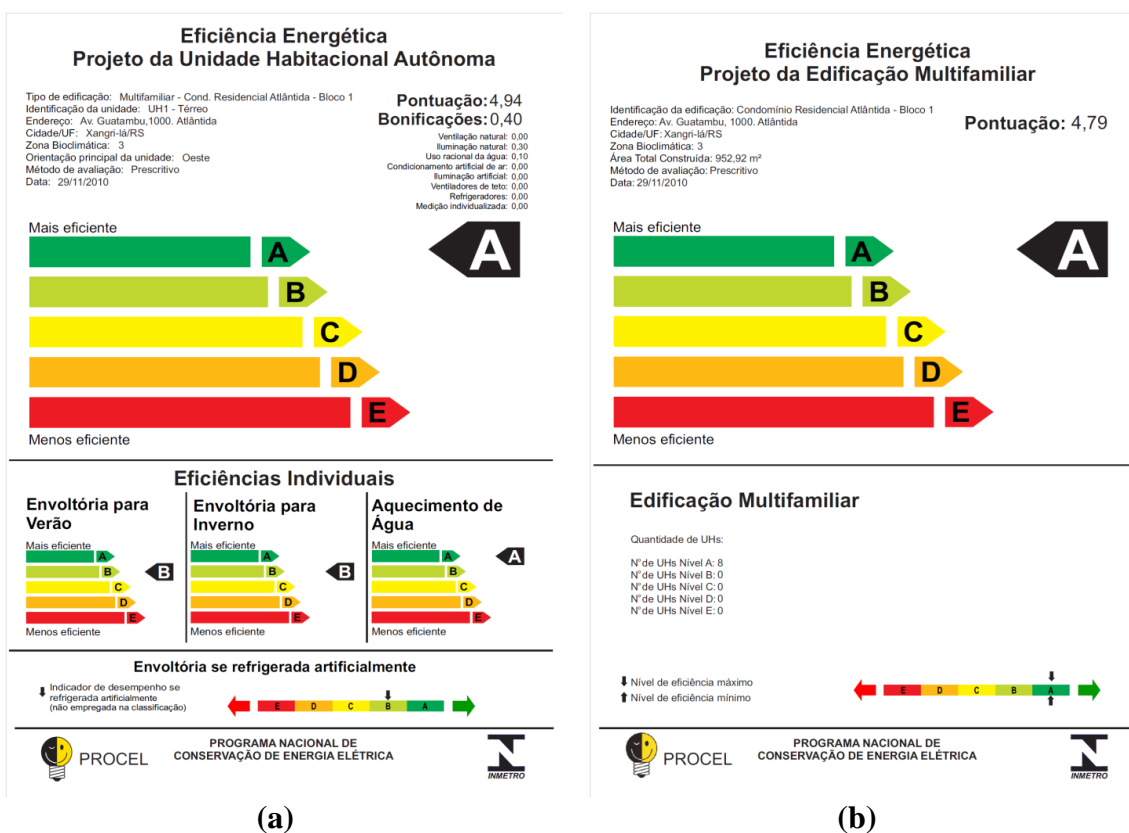
## 4.2 Residencial Atlântida

O Bloco 1 do Condomínio Residencial Atlântida, faz parte do condomínio fechado de alto padrão desenvolvido pela Construtora Rossi para a Praia Atlântida, no município de Xangri-lá, no Rio Grande do Sul. A edificação etiquetada possui dois pavimentos com quatro apartamentos por pavimento, totalizando 8 UHs (Figura 11).



**Figura 11: Condomínio Residencial Atlântida – Bloco 1**

Além da ENCE da edificação multifamiliar, este empreendimento também recebeu ENCEs para as oito UHs, todas com classificação nível A (Figura 12).



**Figura 12: (a) Exemplo de ENCE da UH obtida pela UH1 do pavimento térreo. (b) ENCE do Condomínio Residencial Atlântida – Bloco 1**



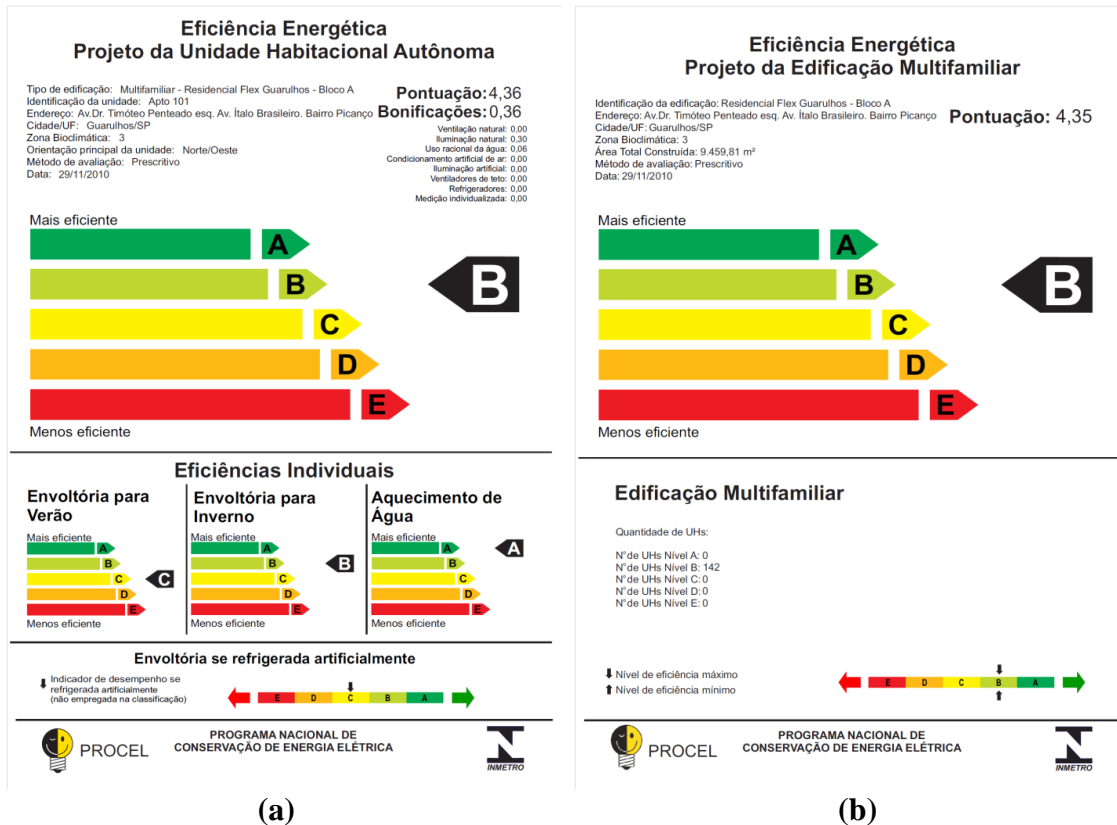
### 4.3 Residencial Flex Guarulhos

O empreendimento Residencial Flex Guarulhos, de padrão econômico, foi desenvolvido pela construtora Tecnisa para o Bairro Picanço, de Guarulhos, São Paulo. A edificação etiquetada (Bloco A) possui 18 pavimentos, com seis apartamentos no térreo e oito apartamentos por pavimento tipo, totalizando 142 UHs (Figura 13).



**Figura 13: Flex Guarulhos – Bloco A**

Este empreendimento recebeu ENCE para todas as 142 UHs, além da ENCE da edificação multifamiliar, todas classificadas com nível B (Figura 14).



**Figura 14: (a) Exemplo de ENCE da UH obtida pelo apartamento 101. (b) ENCE Flex Guarulhos – Bloco A**

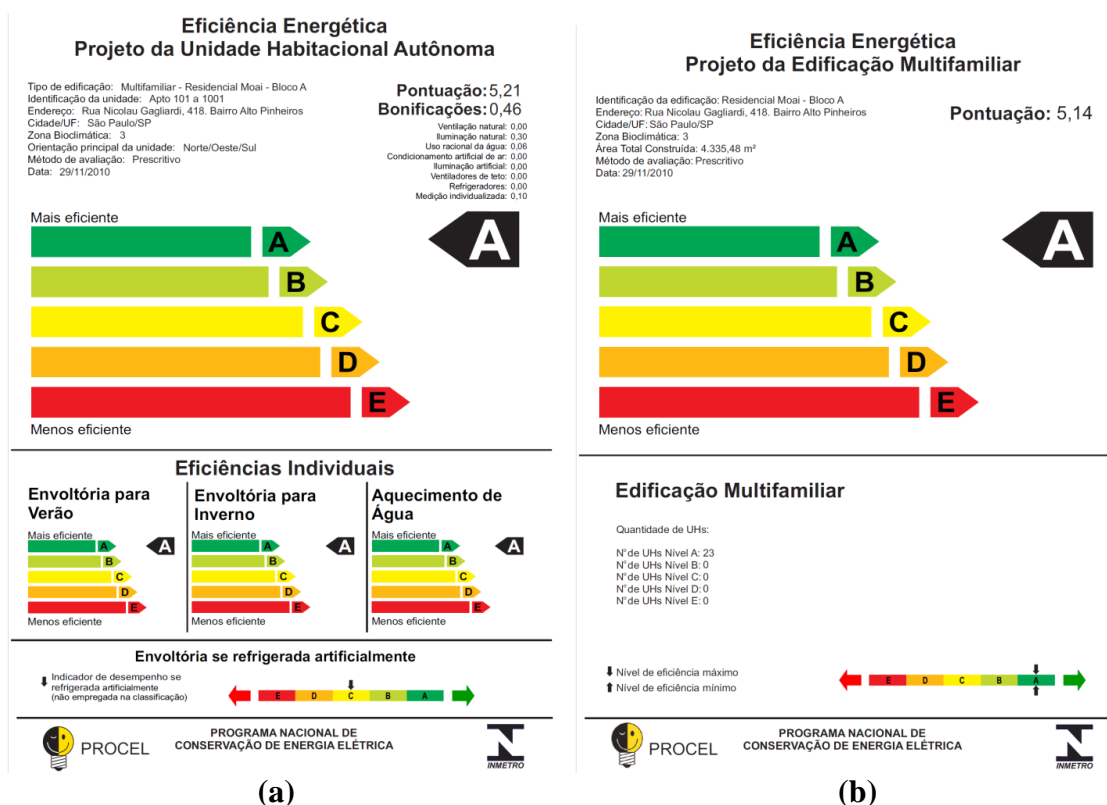
### 4.5 Residencial Moai

Classificado como nível A, o empreendimento de alto padrão Residencial Moai foi desenvolvido pela construtora Tecnisa para o Bairro Alto Pinheiros, São Paulo capital. A edificação etiquetada (Bloco A) possui 10 pavimentos tipo, com dois apartamentos por pavimento, dois apartamentos duplex na cobertura e o apartamento do zelador, totalizando 23 UHs (Figura 15).



**Figura 15: Residencial Moai – Bloco A**

Além da ENCE da edificação multifamiliar, esta edificação também recebeu ENCE para as 23 UHs, todas classificadas com nível A (Figura 16).



**Figura 16: (a) Exemplo de ENCE da UH obtida pelos apartamentos 101 a 1001. (b) ENCE do Residencial Moai – Bloco A**

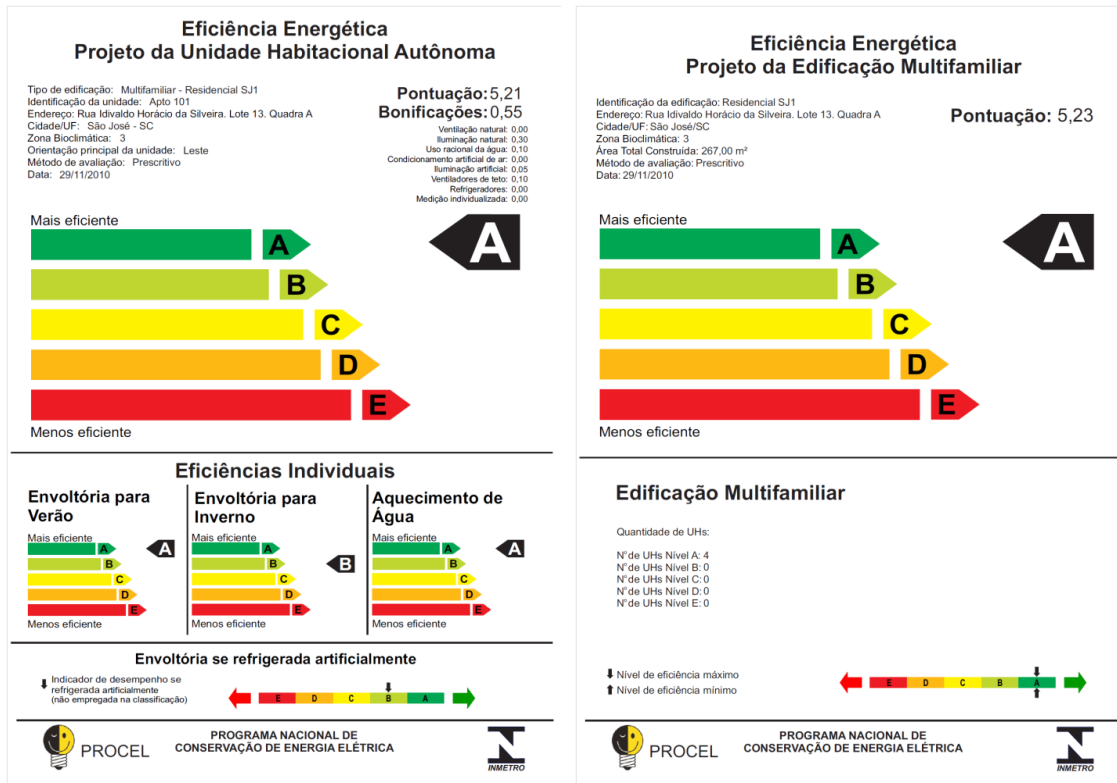
#### 4.5 Residencial SJ1

Classificado como nível A, o Residencial S1 da Sphera Quattro Engenharia e Gerenciamento Ltda foi desenvolvido para população de baixa renda. A edificação localiza-se na cidade de São José, em Santa Catarina, e possui dois pavimentos com dois apartamentos em cada pavimento, totalizando quatro UHs (Figura 17).



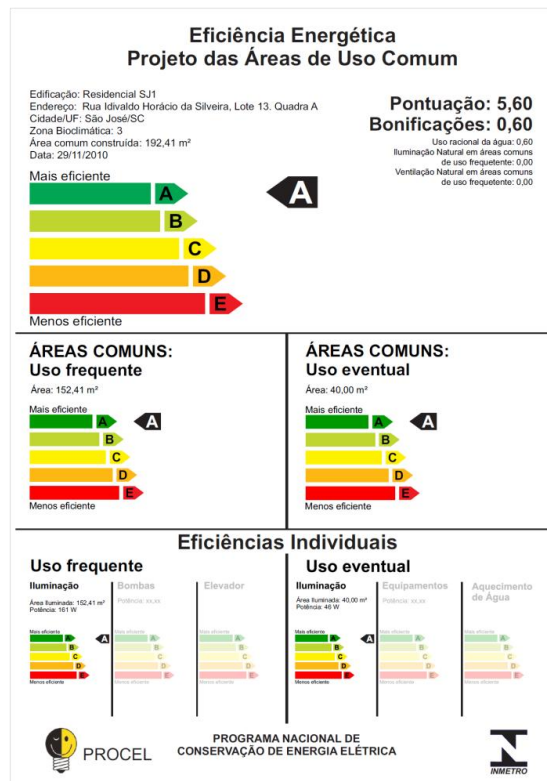
**Figura 17: Residencial SJ1**

As quatro UHs e a edificação multifamiliar receberam ENCEs com classificação nível A. Esta edificação também recebeu a ENCE das áreas de uso comum, também classificada com nível A (Figura 18).



(a)

(b)



(c)

**Figura 18: (a) Exemplo de ENCE da UH obtida pelo apartamento 101. (b) ENCE da edificação multifamiliar Residencial SJ1. (c) ENCE das áreas de uso comum do Residencial SJ1**

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório apresentou as primeiras ENCEs emitidas para Edificações Residenciais. Estas ENCEs foram entregues aos representantes das edificações no Lançamento da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia de Edificações Residenciais, realizado no dia 29 de novembro de 2010, no Hotel Transamérica em São Paulo - SP.

A relação completa e atualizada das etiquetas emitidas pode ser consultada no *site* do Inmetro: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/residenciais.asp>.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO. **Portaria nº 449**, de 25 de novembro de 2010. Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001627.pdf>.

BRASIL. Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO. **Tabelas de Edificações Residenciais Etiquetadas**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/residenciais.asp>.