

IMPACTOS DAS ENCHENTES NO SISTEMA ELÉTRICO

---

# Eletrodomésticos

---

Eng. Leonardo de Andrea João



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul



# PUCRS



Primeira universidade marista do mundo



Referência internacional em pesquisa



MAIORES ESPECIALIZADOS  
Maior hospital universitário do Brasil → São Lucas

DE ENSAIOS



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

# LABELO



Atuar no âmbito da saúde,  
segurança e meio ambiente;



Propiciar concorrência justa;



Estimular a melhoria contínua da  
qualidade;



Facilitar o comércio internacional e  
fortalecer o mercado interno;



Preservação da vida.

# LABELO<sup>®</sup>

## PUCRS

**LABORATÓRIOS ESPECIALIZADOS**

**EM ELETROELETRÔNICA,**

**CALIBRAÇÃO E ENSAIOS**



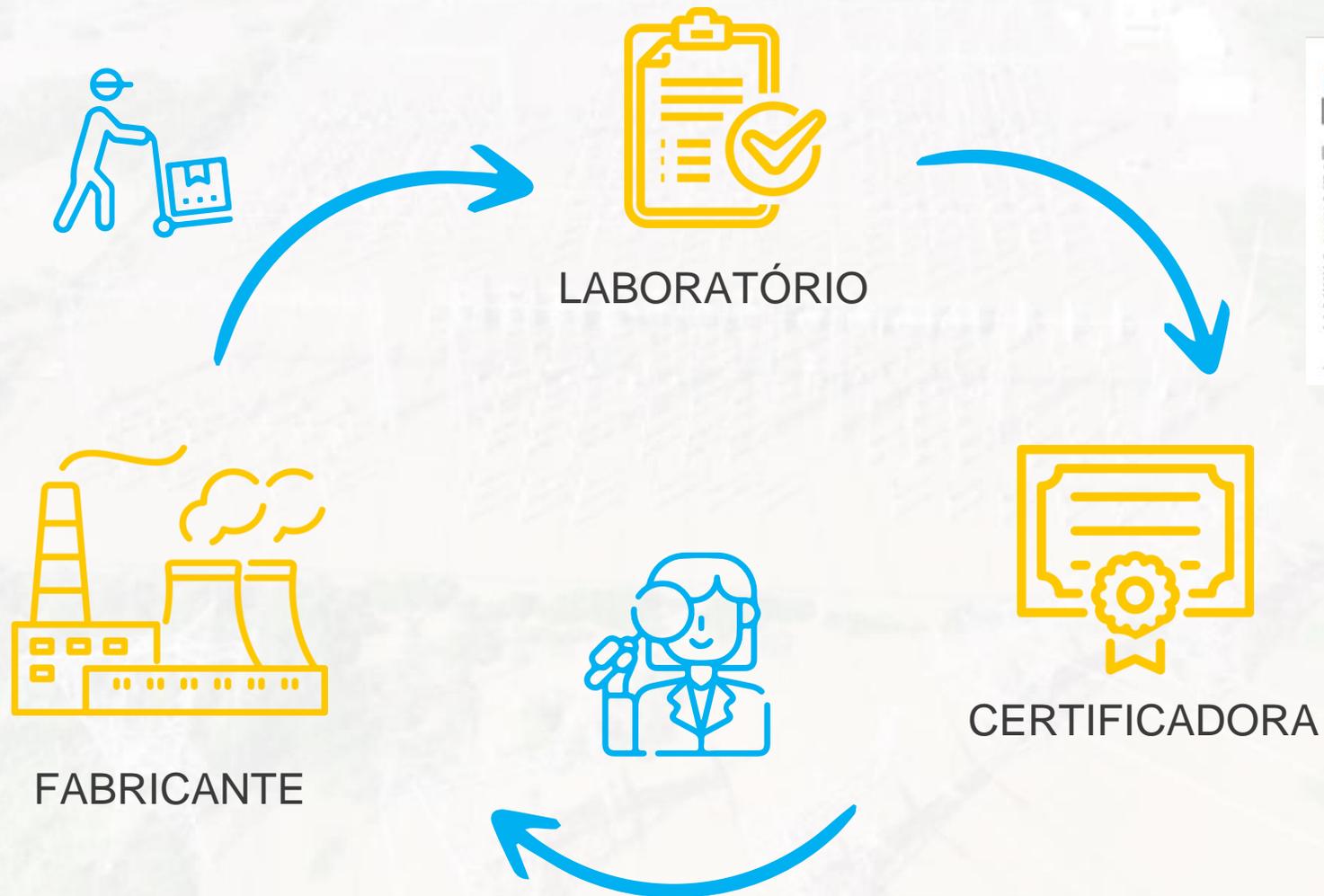
**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul

# LABELO

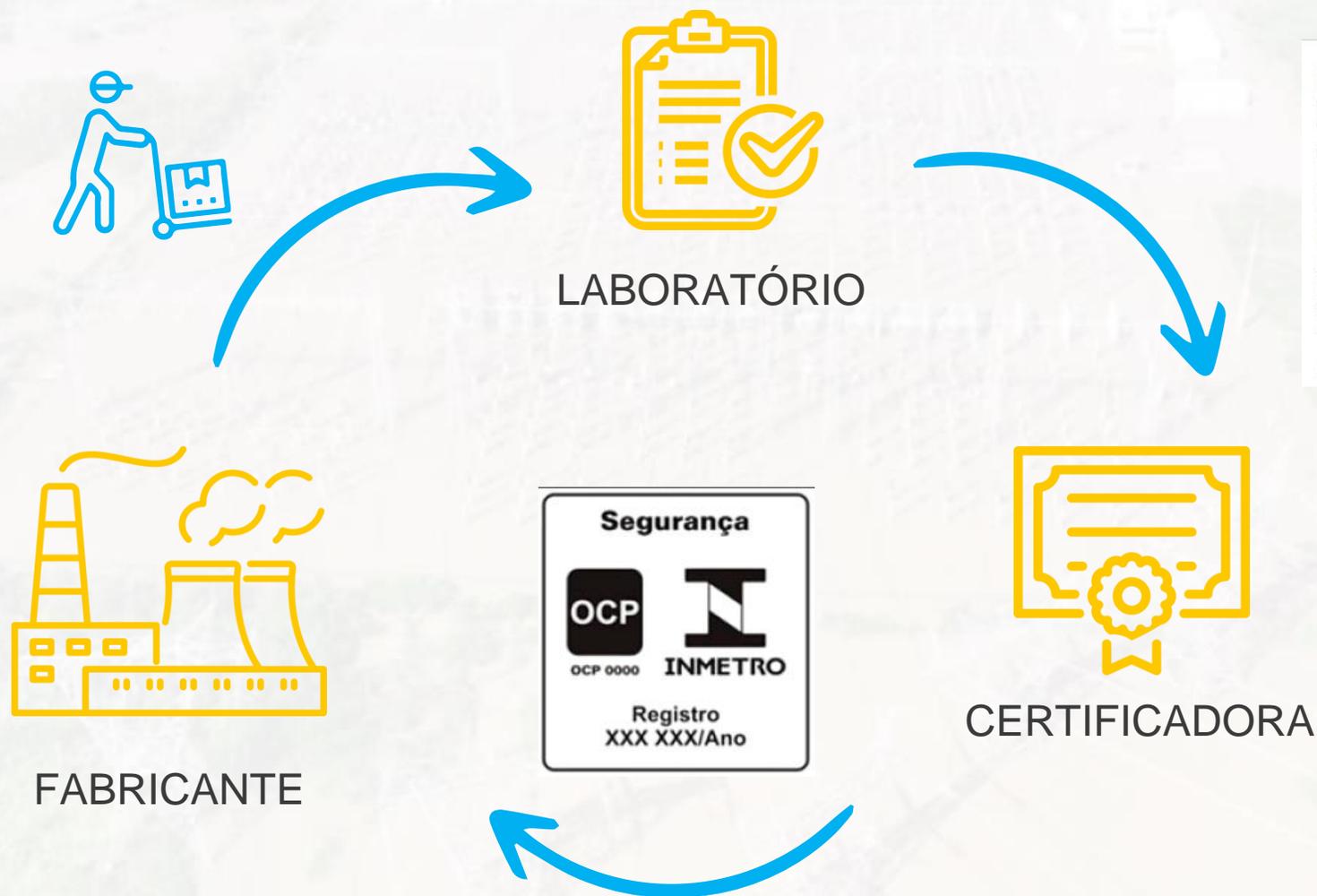


- **200** colaboradores diretos
- Mais de **40.000 serviços** de calibrações e ensaios realizados anualmente para mais de **1.400 clientes**
- **Unidade de negócios da PUCRS**
- **37** laboratórios de ensaios
- **12** laboratórios de calibração
- **8.000 m<sup>2</sup>** área instalada
- **58 anos** de LABELO
- **33 anos** de acreditação
- Um dos mais tradicionais e prestigiados complexos de laboratórios da América Latina.

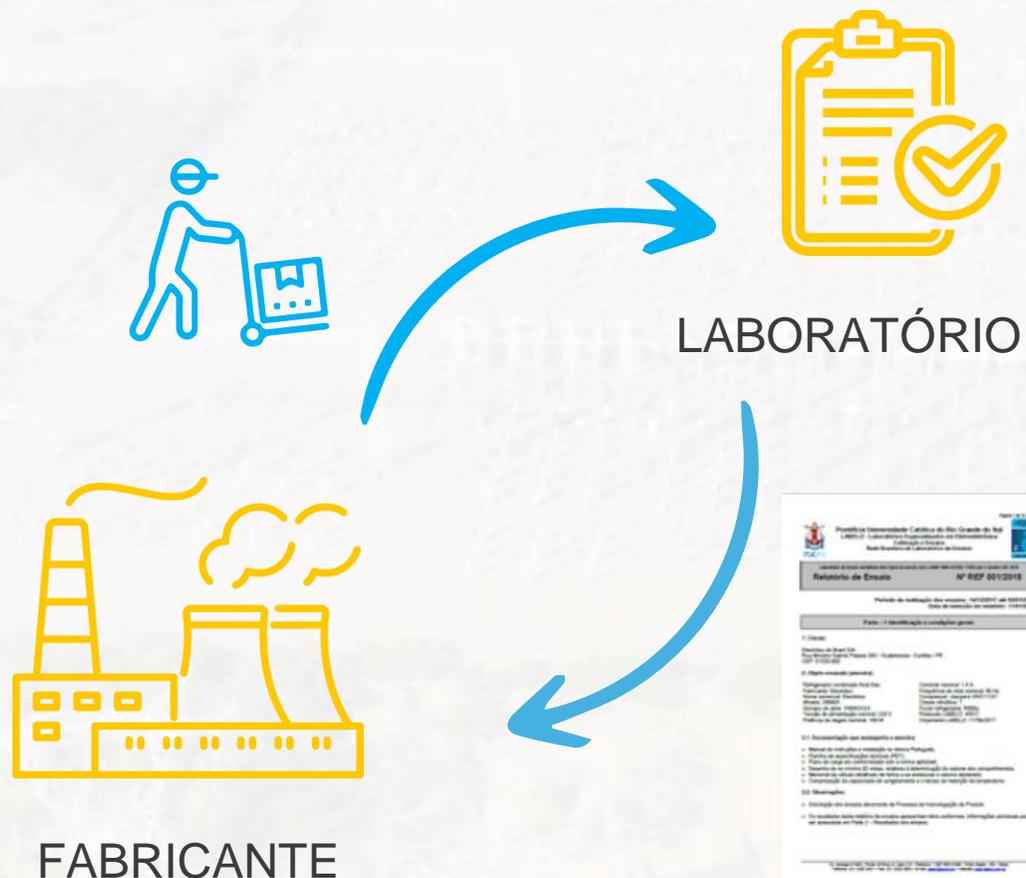
# CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS



# CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS



# PROGRAMA DE ETIQUETAGEM



# PROGRAMA DE ETIQUETAGEM



FABRICANTE

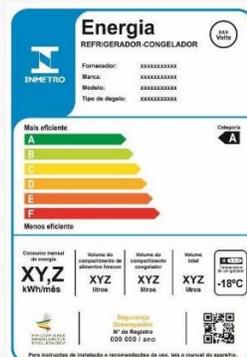


**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul

# PROGRAMA DE ETIQUETAGEM



FABRICANTE



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul

# ELETRODOMÉSTICOS



- Condicionador de ar;
- Eletroportáteis;
- Máquinas de lavar;
- Refrigeradores;
- Fornos micro-ondas;
- Ventiladores.



# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

## Item 1 – Escopo

Descrição de quais aparelhos estão abrangidos pelo documento normativo.

## Item 2 – Referencias normativas

Resumo dos documentos que são utilizados para aplicação dos ensaios contidos nesta norma.

## Item 3 – Definições

Descreve as definições de termos técnicos para aplicação dos ensaios.

## Item 4 – Requisitos gerais

“Os aparelhos devem ser projetados e construídos de modo tal que em utilização normal funcionem de maneira segura, de forma a não causar perigo a pessoas ou ao ambiente, mesmo no caso de descuidos que possam ocorrer em utilização normal.”



# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

## Item 5 – Condições gerais de ensaios

Estabelece como os ensaios de cada item da norma deve ser aplicado nos aparelhos abrangidos por ela.

**Ex.:** Como a amostra deve ser operada  
Condições ambientais para os ensaios  
Ordem dos ensaios  
Quantidade de amostras  
Como a amostra deve ser alimentada



# ENSAIOS DE SEGURANÇA

## Eletrodomésticos - IEC 60335-1

5	General conditions for the tests .....	19	Abnormal operation .....
6	Classification .....	20	Stability and mechanical hazards .....
7	Marking and instructions .....	21	Mechanical strength .....
8	Protection against access to live parts .....	22	Construction .....
9	Starting of motor-operated appliances .....	23	Internal wiring .....
10	Power input and current .....	24	Components .....
11	Heating .....	25	Supply connection and external flexible cords .....
12	Void .....	26	Terminals for external conductors .....
13	Leakage current and electric strength at operating temperature .....	27	Provision for earthing .....
14	Transient overvoltages .....	28	Screws and connections .....
15	Moisture resistance .....	29	Clearances, creepage distances and solid insulation .....
16	Leakage current and electric strength .....	30	Resistance to heat and fire .....
17	Overload protection of transformers and associated circuits .....	31	Resistance to rusting .....
18	Endurance .....	32	Radiation, toxicity and similar hazards .....



# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

## Item 13 – Corrente de fuga e tensão suportável na temperatura de operação

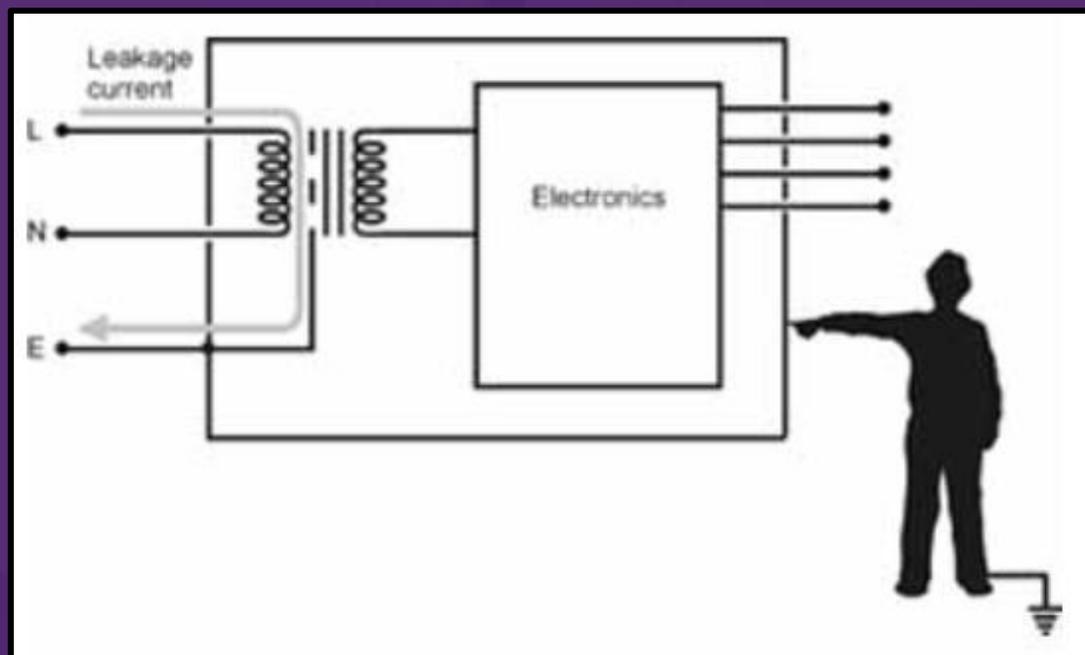
Verificar se a corrente de fuga nas partes acessíveis ao usuário não são excessivas durante a operação normal do aparelho, e também se a ocorrência de curto circuito não geraria algum risco.



# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

Item 13 – Corrente de fuga e tensão suportável na temperatura de operação



# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

## Item 15 – Resistencia à umidade

Garantir que mesmo em condições de umidade ou possível ingresso de água (de acordo com o grau IP declarado ou requerido) um possível curto-circuito ou a corrente de fuga nas partes acessíveis do aparelho não gerem riscos ao usuário.

IEC 60529

Segundo numeral característico	Graus de proteção		Condições de ensaios, ver
	Descrição simplificada	Definição	
0	Não protegido	-	-
1	Protegido contra gotas d'água caindo verticalmente	Gotas de água caindo verticalmente não podem provocar efeitos prejudiciais	14.2.1



# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

## Item 15 – Resistência à umidade

### IEC 60529

2	Protegido contra queda de gotas d'água caindo verticalmente quando o invólucro é inclinado até 15°	Gotas caindo verticalmente não podem provocar efeitos prejudiciais quando o invólucro é inclinado em um ângulo de até 15° de cada lado da vertical	14.2.2
3	Protegido contra aspersão d'água	Água aspergida em um ângulo de até 60° de cada lado da vertical contra o invólucro não pode provocar efeitos prejudiciais	14.2.3
4	Protegido contra projeção d'água	Água esguichada contra o invólucro em qualquer direção não pode provocar efeitos prejudiciais	14.2.4
5	Protegida contra jatos d'água	A água projetada em jatos contra o invólucro em qualquer direção não pode provocar efeitos prejudiciais	14.2.5



# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

Item 15 – Resistência à umidade

IEC 60529

6	Protegido contra jatos potentes d'água	A água projetada em jatos potentes contra o invólucro em qualquer direção não pode provocar efeitos prejudiciais	14.2.6
7	Protegido contra efeitos de imersão temporária em água	Quando o invólucro estiver imerso temporariamente em água sob condições padronizadas de pressão e tempo, não pode ser possível o ingresso de água em quantidade que provoque efeitos prejudiciais	14.2.7
8	Protegido contra os efeitos de imersão contínua em água	Quando o invólucro estiver continuamente imerso em água sob condições previamente acordadas entre o fabricante e o usuário, não pode ser possível o ingresso de água em quantidade que provoque efeitos prejudiciais, porém as condições devem ser mais severas do que para o segundo numeral 7	14.2.8
9	Protegido contra jatos d'água com alta pressão e alta temperatura	Água projetada a alta pressão e alta temperatura contra o invólucro a partir de qualquer direção não pode apresentar efeitos prejudiciais	14.2.9

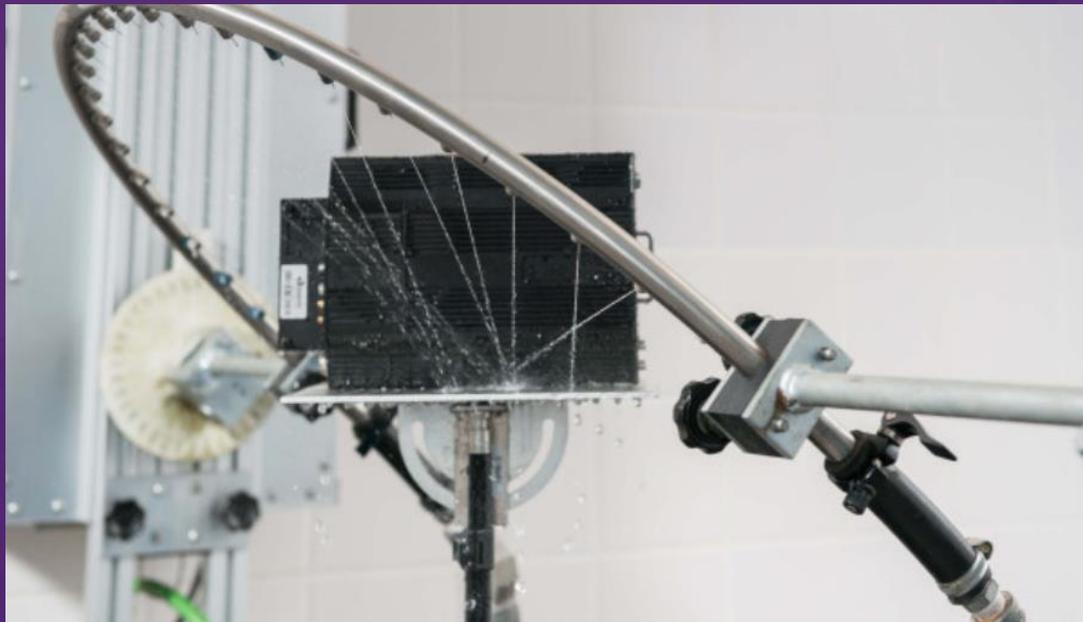


# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

Item 15 – Resistencia à umidade

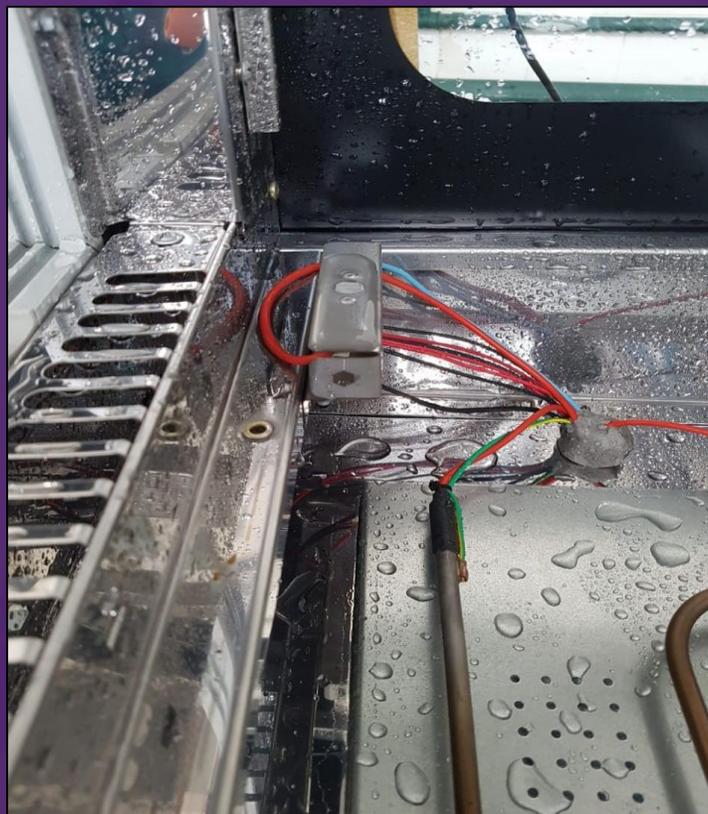
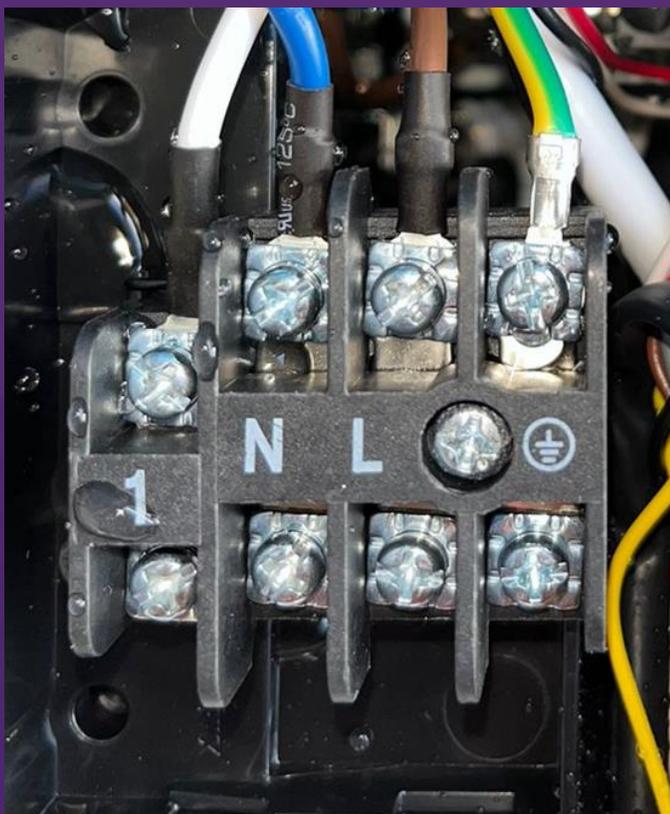
Ensaio de IPX3 ou IPX4



# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

Item 15 – Resistência à umidade



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul

# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

Grau de proteção – Aparelhos domésticos



IPX0



IPX4



IPX5



IPX4



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul

# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

Grau de proteção – Aparelhos domésticos



IPX0



IPX0



IPX0



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul

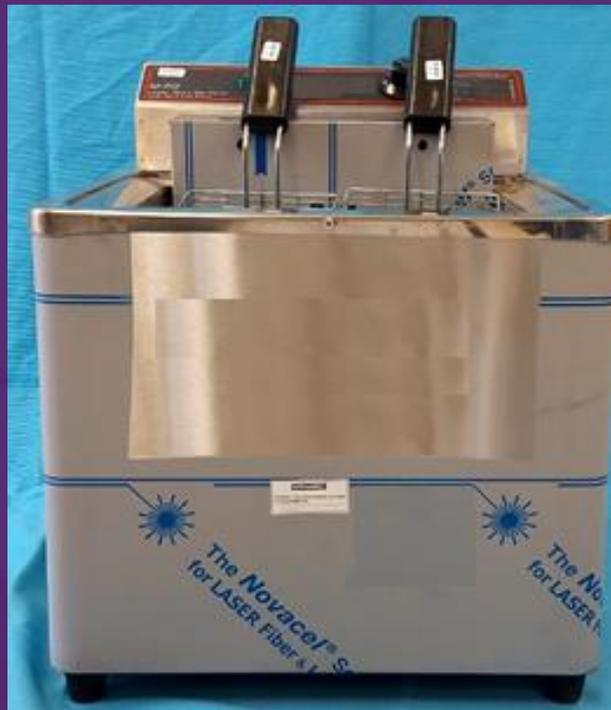
# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

Grau de proteção – Aparelhos comerciais



IPX4



IPX4



IPX4



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul

# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1



# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1



# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

## Item 16 – Corrente de fuga e tensão suportável

Verificar se a corrente de fuga nas partes acessíveis ao usuário não são excessivas durante o estado estacionário, e também se a ocorrência de curto circuito não geraria algum risco.



# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

## Item 27 – Disposição para aterramento

Verificar se o sistema de aterramento garante a proteção adequada ao usuário.



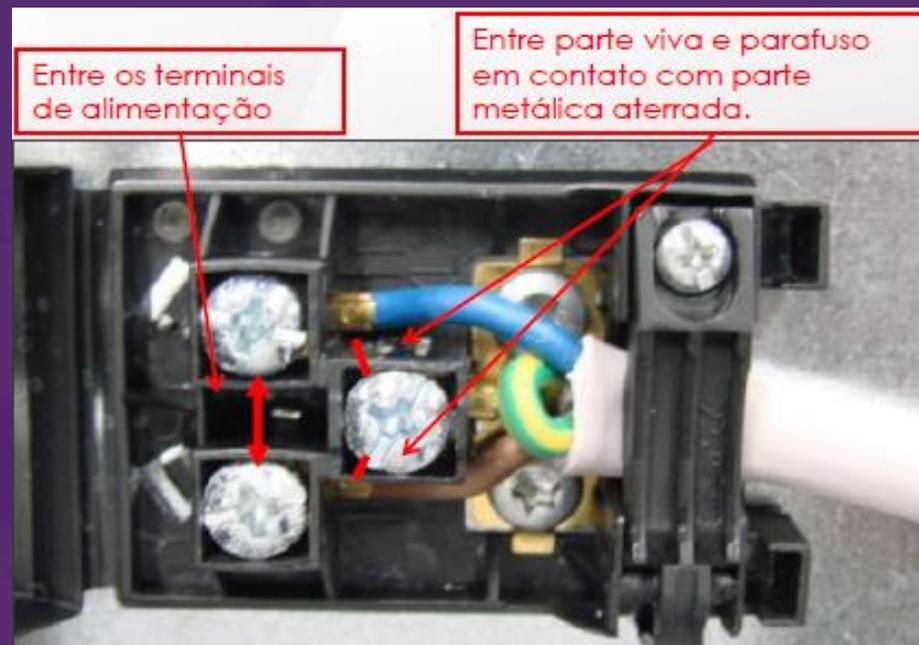
**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul

# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

## Item 29 – Distâncias de escoamento, distâncias de separação e Isolação sólida

Verificar se as distâncias de isolação a partir das partes vivas são suficientes para que não o usuário não seja exposto a um risco de choque elétrico ou curto circuito no aparelho.

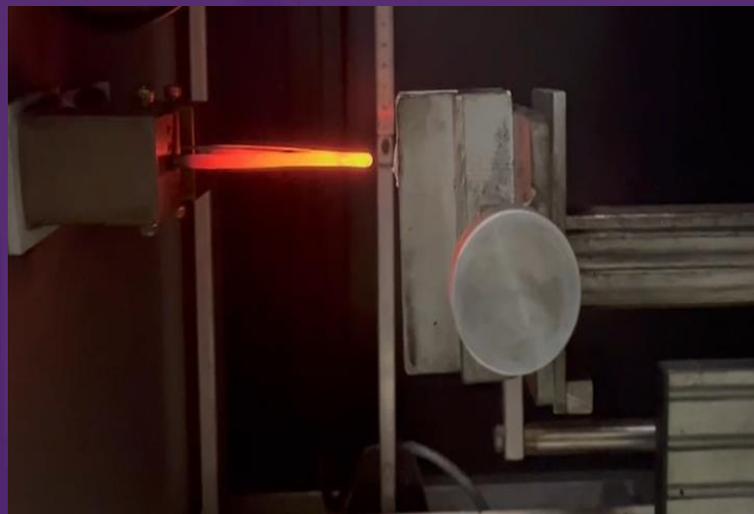


# ENSAIOS DE SEGURANÇA

Eletrodomésticos - IEC 60335-1

## Item 30 – Resistência ao calor e ao fogo

Garantir que a deformação das partes plásticas em função da temperatura, ou propagação de uma chama originada do sobreaquecimento por mau contato das conexões elétricas do aparelho não gere risco ao usuário.



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul

IMPACTOS DAS ENCHENTES NO SISTEMA ELÉTRICO

---

Muito Obrigado(a)!

---

Eng. Leonardo de Andrea João

leonardo.joao@pucrs.br



**CREA-RS**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Rio Grande do Sul

