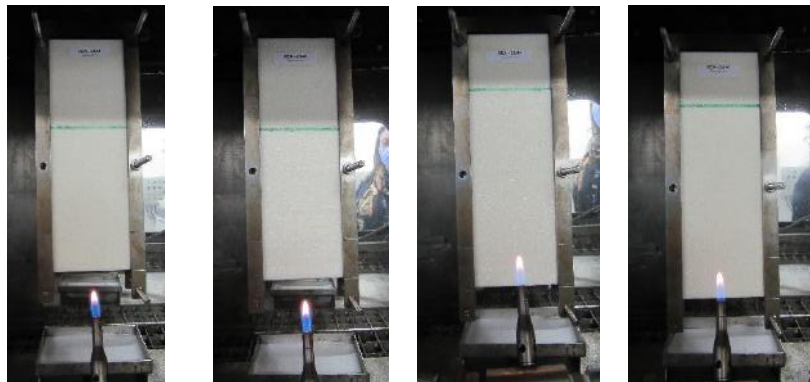


**F96-05 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3629/2020****1. Dados do Cliente****Razão Social:** Purcom Química Ltda - Matriz**Endereço:** Rua Aeroporto, N° 83 – Centro, Barueri/SP – CEP: 06419-260**A/C:** Luciano Paixão**Código da Proposta/Pedido:** 5238/3161-002**2. Objetivo**

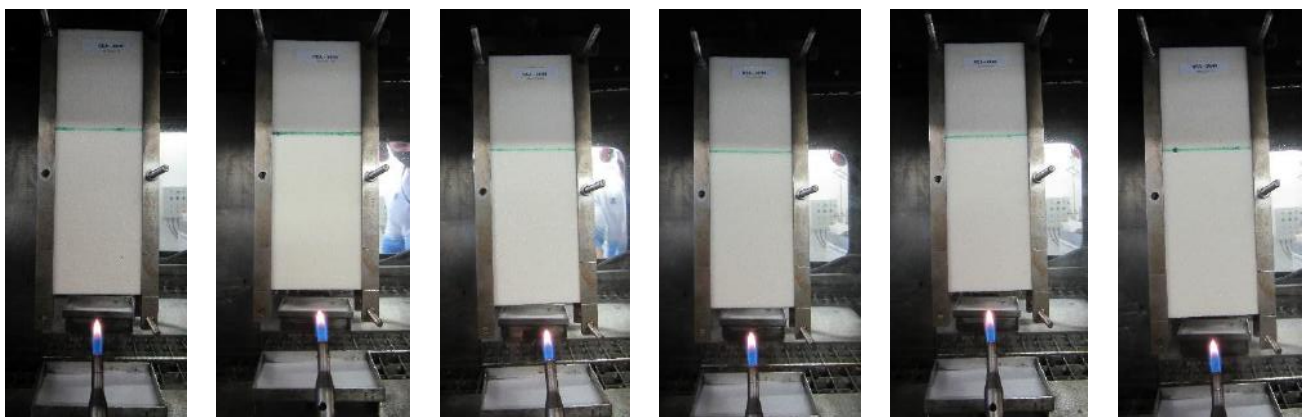
Determinação da ignitabilidade da amostra descrita no item 4, através do procedimento descrito na ISO 11925-2: 2020 - *Reaction to fire tests -- Ignitability of products subjected to direct impingement of flame -- Part 2: Single-flame source test*, verificando as características de (a) resistência à ignição, (b) velocidade de propagação de chamas e (c) liberação de partículas inflamáveis.

**3. Responsáveis****Relatório de Ensaio autorizado por:** Dra. Arq. e Urb. Maria Fernanda de Oliveira**Responsável pelo Ensaio:** Dr. Eng. Civil Roberto Christ**Analista de Projetos:** Eng. Civil Vanessa Oerle Kautzmann**Laboratorista:** Matheus Schallenberger**4. Amostras para análise****A amostragem é responsabilidade do Cliente.****Data de Recebimento:** não aplicável**Número da Amostra:** 6063**Período de Realização do Ensaio:****Local da realização das atividades do Ensaio:** nas instalações permanentes do itt Performance (Unisinos).

A amostra para análise consiste em corpos de prova prismáticos de espuma de poliuretano (PU), destinada à fabricação de telhas para isolamento térmico e acústico com densidade entre 27 e 40 kg/m<sup>3</sup> e retardante de chama na sua composição. O material foi enviado pela empresa Purcom Química Ltda, com nomenclatura "RIGIPUR THERM 119.077". Os 10 exemplares foram ensaiados com largura de 90 mm, altura de 250 mm e espessura total de 30 mm, possuindo densidade média aferida de 31,37 kg/m<sup>3</sup>, determinada em ambiente condicionado em ( 23 ± 2) °C e umidade relativa do ar de (50 ± 5) %. Entre os 10 exemplares, 4 foram destinados para avaliação do ponto de aplicação da chama (Figura 1) e 6 para a avaliação do ponto de aplicação considerado como situação crítica para o material ensaiado (Figura 2). As amostras foram preparadas pelo cliente e não possuem identificação comercial.

**F96-05 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3629/2020**


(a) Exemplar 7 (b) Exemplar 8 (c) Exemplar 9 (d) Exemplar 10

**Figura 1 – Exemplos destinados à realização do teste do ponto de aplicação da chama**


(a) Exemplar 1 (b) Exemplar 2 (c) Exemplar 3 (d) Exemplar 4 (e) Exemplar 5 (f) Exemplar 6

**Figura 2 – Exemplos destinados à avaliação da ignitabilidade no ponto de pior situação**

Os exemplares foram condicionados por um período mínimo de 48 horas em ambiente com temperatura e umidade controlada em  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  e  $50 \pm 5\%$ , no laboratório de segurança contra incêndio do itt Performance, até que alcançassem a constância de massa, conforme as prescrições da norma EN 13238: 2010. A Tabela 1 apresenta as verificações dimensionais e de massa realizadas nos exemplares.

**Tabela 1 – Verificação das condições dos exemplares**

Exemplar	Verificação dimensional(mm)		Verificação de massa (g)			Densidade $\text{kg/m}^3$		Diferença (24h)	
	Largura	Altura	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	Calculado	Média	(g)	(%)
Exemplar 1	248	89	21,1	21,2	21,3	31,13	31,37	0,1	0,5
Exemplar 2	248	90	21,1	21,2	21,2	31,66		0	0
Exemplar 3	248	89	21,4	21,3	21,3	32,17		0	0
Exemplar 4	248	89	21,6	21,8	21,7	32,62		0,1	0,5
Exemplar 5	248	90	21,7	21,9	21,8	31,22		0,1	0,5
Exemplar 6	249	89	21,3	21,4	21,3	31,00		0,1	0,5
Exemplar 7	248	89	21,5	21,5	21,4	31,28		0,1	0,5
Exemplar 8	248	90	21,3	21,3	21,3	30,78		0	0
Exemplar 9	249	90	21,0	21,2	21,1	30,23		0,1	0,5
Exemplar 10	248	90	21,3	21,3	21,2	31,66		0,1	0,5

**F96-05 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3629/2020**

U	0,92 mm	0,2 g	
---	---------	-------	--

**5. Instrumentação**

A Tabela 2 apresenta os equipamentos empregados para realização das análises.

**Tabela 2 – Equipamentos empregados para os ensaios**

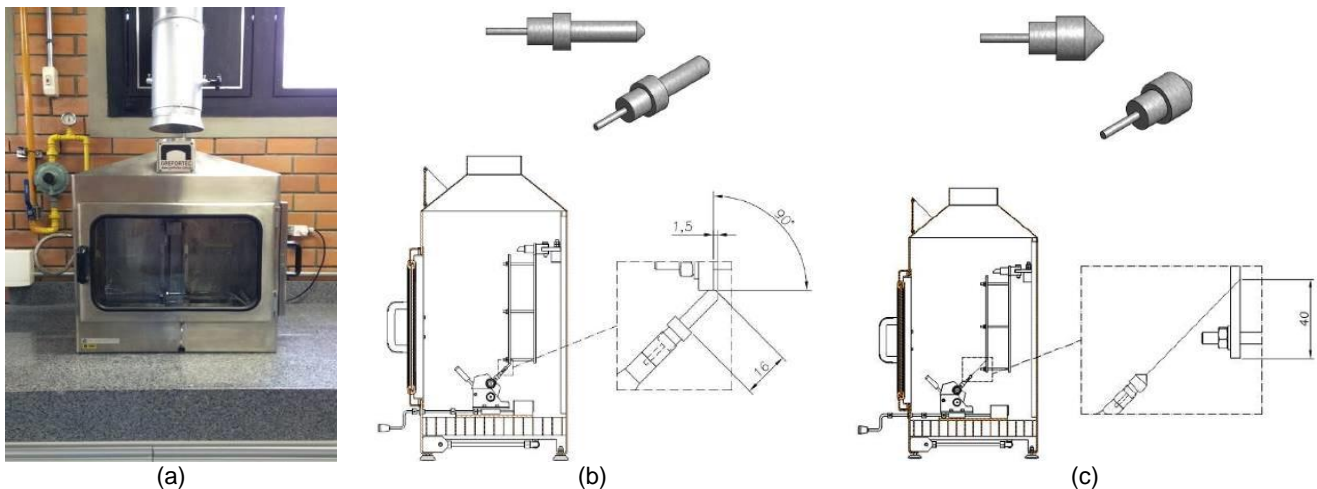
Descrição	Fabricante / Modelo	Capacidade técnica	Calibração	Rastreabilidade
Forno Pequena Chama	Grefortec/GFT – 03610 FE (itt Performance – E042P)	-	-	-
Balança	Marte / AD10K (itt Performance – E039P)	Capacidade Mín.: 5g Capacidade Máx.: 10200,0g Resolução: 0,1g	Data: 25/09/2019 Validade: 1 ano	Laboratório: SENAI – CETEMP Certificado: 006168/19
Paquímetro	Mitutoyo (itt Performance – E015P)	Capacidade Mín.: 0,01mm Capacidade Máx.: 150 mm Resolução: 0,01mm	Data: 23/04/2020 Validade: 1 ano	Laboratório: Precisotec Certificado:3719-20
Termohigrômetro	AKROM / KR875 600 (itt Performance – E143P)	Cap. Mín.: -20°C / 0 % RH Cap. Máx.: 60°C / 100 % RH Resolução: 0,1°C / 0,1% RH	Data: 17/04/2020 Validade: 1 ano	Laboratório: K & L Certificado:J017856/2020
Anemômetro de fio quente TAFR-190	Instrutherm (itt Performance - E006P)	Cap. Mín.: 0,0 °C / 0,10 m/s Cap. Máx.:50,0 °C / 25,00 m/s Resolução: 0,1 °C / 0,01 m/s	Data: 27/12/2019 Validade: 1 ano	Laboratório: Chrompack Certificado: 110.815
Régua Metálica - 30 cm	ZAAS Precision (itt Performance - E021P)	Capacidade Mín.: 0,05 cm Capacidade Máx.: 30,5 cm Resolução: 0,1 cm	Data: 08/04/2020 Validade: 1 ano	Laboratório: K & L Certificado:J016858/2020
Cronômetro Digital - SBI	EXTECH Instruments (itt Performance - E038P)	Capacidade Mín.: 00:00'01" s Capacidade Máx.: 99:99'99" s Resolução: 00:00'01" s	Data: 27/11/2019 Validade: 1 ano	Laboratório: Labelo Certificado: F0630/2019

**6. Métodos**

O método de ensaio utilizado é o prescrito pela ISO 11925-2:2020. O ensaio consiste na determinação das características de ignitabilidade da amostra quando exposta à chama de um queimador padrão pelo período de 30 segundos, sendo a amostra analisada por mais 30 segundos e a duração total do ensaio de 60 segundos. A Figura 3 (a) apresenta a câmara de ensaio, que utiliza gás propano com 99,5% de pureza na pressão de 50kPa.

A chama é aplicada na borda inferior e na superfície da amostra, utilizando-se, para isso, gabaritos espaçadores para verificação do ponto de aplicação da chama, conforme apresentam as Figuras 3 (b) e (c), respectivamente. São realizados dois testes com a chama aplicada na borda da amostra e dois testes com a chama aplicada na superfície da amostra. Durante o teste são avaliadas a resistência à ignição, velocidade de propagação de chamas e liberação de partículas inflamáveis.

Após a definição da situação crítica entre os diferentes pontos de aplicação de chama, são realizados seis testes na pior situação.

**F96-05 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3629/2020**


**Figura 3 – Equipamento (a) Forno Pequena Chama, (b) gabarito de borda e (c) gabarito de superfície**

### 6.1. Resistência à ignição

A resistência à ignição é obtida através do registro de qualquer ignição com tempo de ocorrência superior a 3s.

### 6.2. Velocidade de propagação de chamas

A velocidade de propagação de chamas é verificada através do tempo que a chama leva para atingir uma marca de 150mm definida na amostra.

### 6.3. Liberação de partículas inflamáveis

A liberação de partículas inflamáveis é conferida através de um papel filtro com gramatura 80g/m<sup>2</sup> posicionado abaixo da amostra.

A incerteza de medição (U) é informada no item 7 e considerada para a classificação na situação crítica, favorável a segurança

## 7. Resultados

O teste do ponto de aplicação de chama indicou a borda da amostra como a pior condição de exposição à chama. A Tabela 3 apresenta os resultados dos ensaios realizados e a Tabela 4 apresenta as condições ambientais e a velocidade de exaustão em cada ensaio.

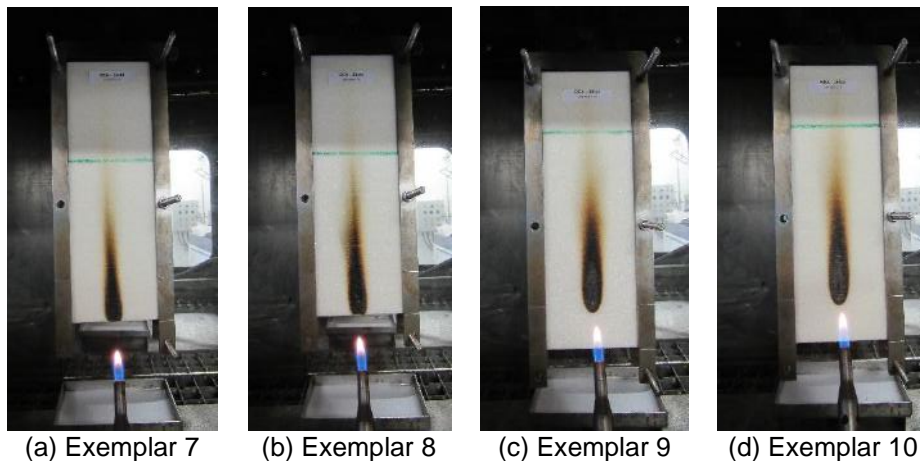
**F96-05 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3629/2020**
**Tabela 3 – Resultados do ensaio realizado na situação mais crítica**

Exemplar	Ponto de aplicação	Ignição	Altura da chama		Partículas inflamáveis
			≥ 150 mm	Tempo (s)	
Exemplar 1	Borda	Sim	Não	-	Não
Exemplar 2	Borda	Sim	Não	-	Não
Exemplar 3	Borda	Sim	Não	-	Não
Exemplar 4	Borda	Sim	Não	-	Não
Exemplar 5	Borda	Sim	Não	-	Não
Exemplar 6	Borda	Sim	Não	-	Não

**Tabela 4 – Condições ambientais e velocidade de exaustão em cada ensaio**

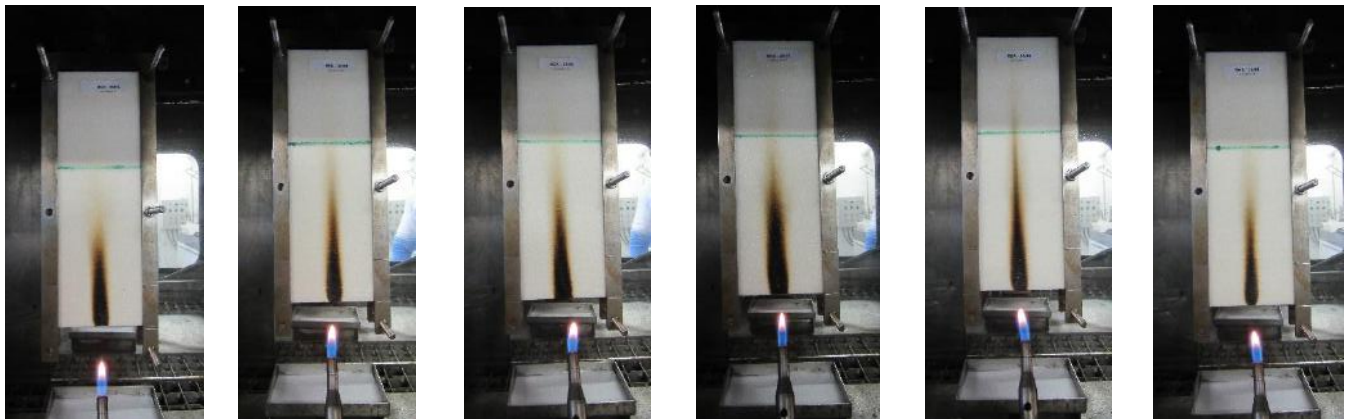
Exemplar	Condições ambientais		Velocidade de exaustão (m/s)
	Temperatura (°C)	Umidade (%)	
Exemplar 1	20,6	48,8	0,73
Exemplar 2	20,7	49,2	0,70
Exemplar 3	20,3	49,0	0,74
Exemplar 4	20,1	48,6	0,62
Exemplar 5	20,0	48,5	0,66
Exemplar 6	20,0	48,9	0,61
U	0,33	1,6	0,2

As Figuras 4 e 5 apresentam o aspecto final das amostras após o teste de aplicação da chama e a realização dos ensaios no ponto de pior situação, respectivamente, onde é possível verificar que houve retração da amostra na zona de aplicação de chama e alteração da coloração do material pelo produto da queima e liberação de fumaça.



(a) Exemplar 7      (b) Exemplar 8      (c) Exemplar 9      (d) Exemplar 10  
**Figura 4 – Exemplares após a realização do teste do ponto de aplicação da chama**



**F96-05 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3629/2020**

(a) Exemplar 1    (b) Exemplar 2    (c) Exemplar 3    (d) Exemplar 4    (e) Exemplar 5    (f) Exemplar 6  
**Figura 5 – Exemplos após a realização dos ensaios com aplicação da chama no ponto de pior situação**

Observa-se que durante a realização do ensaio de ignitabilidade de acordo com a ISO 11925-2: 2020 ocorreram incidências de ignição da amostra, mas não houve propagação vertical da chama além dos limites estabelecidos por norma. Os exemplares de poliuretano (PU) não apresentaram liberação de partículas inflamáveis.

**8. Observações**

- OS RESULTADOS APRESENTADOS NESTE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE AOS ITENS ENSAIADOS.
- CONTENDO 6 PÁGINAS, O PRESENTE RELATÓRIO TÉCNICO FOI ELABORADO PELA EQUIPE TÉCNICA DO itt Performance/UNISINOS E OS RESULTADOS AQUI APRESENTADOS NÃO PODEM SER UTILIZADOS INDISCRIMINADAMENTE, SENDO VÁLIDOS SOMENTE NO ÂMBITO DESTE DOCUMENTO, SENDO VEDADA SUA REPRODUÇÃO PARCIAL. A GENERALIZAÇÃO DOS RESULTADOS PARA QUALQUER LOTE/UNIVERSO SERÁ DE RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.
- O LABORATÓRIO NÃO FOI RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM DO(S) ITEM(NS) ENSAIADO(S), E OS RESULTADOS SE APLICAM A AMOSTRA CONFORME RECEBIDA.

Emitido em 29 de julho de 2020.

*Dra. Arq. e Urb. Maria Fernanda de Oliveira*  
CAU RS A160003-6

*Dr. Engº. Civil Roberto Christ*  
CREA RS nº 182890

*Final do Relatório – Recomendam-se cuidados para publicação destes resultados e, quando necessário esta publicação, o relatório deve ser reproduzido na íntegra. Reprodução em partes requer aprovação escrita do laboratório.*