

## RELATÓRIO DE ENSAIO TÉCNICO

**Objeto do ensaio:** Líquido BONPET

**EMPRESA:**

MATTOS & GRIMALDI RIO COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES EIRELI EPP

CNPJ: 21.116.517/0001-10

Endereço: Avenida Luis Carlos Prestes 180, 3º. andar, Barra da Tijuca, RIO DE JANEIRO/RJ, CEP: 22775-055

Representante exclusivo da BONPET systems D.O.O, sediada em Obrtniska cesta 30, 1420, cidade Trbovlje, país Eslovênia, empresa fabricante dos produtos BONPET: ampola BONPET, granada BONPET e spray BONPET.

**Representante legal da empresa:**

Péricles Sant'anna Baptista de Mattos  
Cargo: Diretor Executivo

**Local do ensaio:**

MARINHA DO BRASIL

Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão – CAAML, Avenida Brasil, 13.476, parada de Lucas, Rio de Janeiro/RJ, nas instalações do grupo de controle de avarias – GRUCAV.

**Data:** 30/05/2017

**Horário:** 14 às 17horas

**Condições ambientais:** Tempo bom, Temperatura Média de 24°C.

**Objetivo do ensaio:**

Testar um agente de supressão de incêndio denominado de solução química a base de água (líquido pré-misturado) no tocante à adequabilidade como agente de extinção de incêndio para as classes A, B, C E K, em acordo com as normas NBR 9443, 9444 e 12992.

**Nome do Agente de Extinção de Incêndio:** Líquido para extinção de incêndio BONPET.

### **Características descritivas:**

O produto em questão é uma solução química a base d'água (*"WET CHEMICAL"*), está de acordo com a norma europeia EN3-7:2004+A1:2012, conforme o certificado de conformidade emitido pela MPA DRESDEN GMBH de número KB 185/14 DE 16/09/2014, apropriada para a extinção de incêndios descritos nas classes A, B, C E K de incêndio, certificado pela MIRTEC S.A., EXTINGUISHERS TESTING LABORATORY – VOLOL – GRÉCIA, relatório EX-LABR-013-273/EN3/B/01/09, assim como em conformidade com a norma NFPA 18, de acordo com o certificado PGM (PROJECT INSPECTION ENGINEERING) Nº 11.YS.01.04.

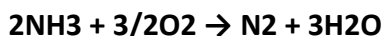
O agente de extinção de incêndio - **LIQUIDO DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIO BONPET** - (SOLUÇÃO PRÉ-MISTURADA A BASE DE AGUA) foi testado com relação as suas características químico-físicas e a sua eficiência de extinção e forma a examinar a adequabilidade paras as finalidades de extinção de incêndio. o agente de extinção de incêndio, **LÍQUIDO DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIO BONPET**, é adequado para a aplicação como extintor de incêndio de materiais do fogo classes A, B, C E K de acordo com a norma Europeia EN 3-7 2004+ A1 2012, pela normas Brasileiras NBR 9443, NBR 9444, NBR 12992, e pelas normas norte-Americanas NFPA 10 E 18. A prova da eficácia de extinção foi realizada com extintores portáteis de pressão armazenada, do tipo SPRAY (600 gramas), granadas (500 ML) e ampolas automáticas (600 ML).

A solução química a base d'água **BONPET** contém agentes, ativos após contato com a alta temperatura de combustão, que formam gases que expellem grande parte do oxigênio da superfície em chamas além de resfriá-la, extinguindo, de forma praticamente imediata, a combustão. O método de extinção se dá pelo isolamento, abafamento e resfriamento do fogo, prevenindo a reignição devido à formação de uma membrana polimérica.

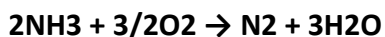
## Reações Químicas (resumida)

Com a ignição e aumento da temperatura dá-se o início das reações químicas:

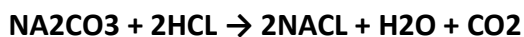
Da decomposição da ureia e água formam-se dióxido de carbono e amônia:



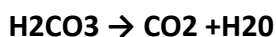
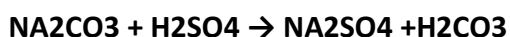
Amônia (efeito resfriamento) e ácido clorídrico também são formados ao aquecer o cloreto de amônia.



O carbonato de sódio reage com o ácido clorídrico a forma sal, água e dióxido de carbono (desoxigenação).



O carbonato de sódio reage com o ácido clorídrico resultando em sulfato de sódio e ácido carbônico. Este, por sua vez parte-se em água e dióxido de carbono, resultando no efeito refrigerante. Consonante a isto, o sulfato de sódio e a água retiram oxigênio do perímetro da superfície em chamas.



A partir do exposto anteriormente, como podemos ver, como resultado das reações químicas temos a formação de gases e sais durante a combustão. O fogo é extinto quase que instantaneamente devido ao efeito refrigerante da evaporação da água e da expulsão dos gases formados a partir das reações.

Os compostos gerados são: Nitrogênio (N<sub>2</sub>), Gás Carbônico (CO<sub>2</sub>), Cloreto de Sódio e Sulfato de Sódio, Resíduos de Amônio (ABAIXO DE 50 PPM).

## **Descrição Físico-Química do Líquido BONPET**

**Aparência:** O líquido BONPET tem coloração levemente rosa e translúcida;

**Odor:** leve odor de amônia;

**PH:** 8 – 8.5;

**Densidade:** 1.1 KG/L;

**Inflamabilidade:** não inflamável;

**Solubilidade:** solúvel em água em quaisquer proporções;

**Ponto de congelamento:** -20°C;

**Ponto de ebulição:** 103°C;

**Ponto de fulgor:** inexistente;

**Risco de explosão:** inexistente;

**Ponto de combustão:** inexistente;

**Decomposição térmica:** 300°C;

**Resultado da decomposição térmica:** N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>;

### **Estabilidade e reatividade:**

Em exposição à atmosfera a solução química se decompõe em CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>. O processo é acelerado com o aumento da temperatura.

### **Toxicidade e irritabilidade:**

De acordo com os resultados apresentados pela **PGM – PROJE GOZETIM MUHENDISLIK**, no relatório Nº 10.YS.05, DE 10/05/2011, o agente extintor a base d'água **BONPET** está de acordo com os parâmetros de análises toxicológicas, dispostos pela agência de Proteção Ambiental Norte Americana (EPA), a saber:

☒ 870.1100: TOXICIDADE ORAL AGUDA;

☒ 870.1200: TOXICIDADE DÉRMICA AGUDA;

☒ 870.2400: IRRITAÇÃO OCULAR AGUDA;

## ▣ 870.2500: IRRITAÇÃO DÉRMICA AGUDA;

Ainda no tocante a irritabilidade e toxicidade do produto foram apresentados os relatórios de testes (INSTITUTE FÜR UMWELTHYGIENE UND TOXIKOLOGIE – GELSENKIRCHEN, ALEMANHA – REF.: A-248765-14-BI) em cobaias animais, indicando nível de irritabilidade 1, sob os parâmetros da comissão 92/69/EEC, sendo, desta forma, classificado como não irritante a olhos e a pele.

### **Descrição técnica dos equipamentos utilizados nos ensaios, fornecidos pela empresa:**

#### **Ampola automática**



A proteção contra o fogo sem a presença humana. Ela age independentemente da presença humana. Uma ampola para extinção de incêndios automática BONPET é indispensável em todos os lugares onde se possa presumir que, no caso de um incêndio, a temperatura irá subir mais rápida (por exemplo, no teto ou na parede, próximos a locais com risco de incêndio). O efeito ótimo de extinção automática de incêndios através da ampola é atingido com a instalação de uma ampola a cada 4 m<sup>2</sup> no máximo. A ampola BONPET é instrumento apropriado para extinção de incêndios das classes A, B, C E K de incêndio. A ampola tem validade de 10 (ANOS).

#### **Características e vantagens:**

- Operação automática (independe da presença humana);
- Uso em ambientes internos;
- Fácil de montar ou desmontar;
- Montagem e desmontagem muito simples;
- Não é necessária qualquer manutenção;
- É eficaz para as classes de incêndio a, b, c e k;
- O líquido contido na ampola é inofensivo ao ser humano e ao meio ambiente;
- Pode ainda ser utilizada lançando-se no foco do incêndio, caso ele ocorra em um lugar diferente daquele em que se afixou o suporte da ampola;
- Não é suscetível a “ALARME FALSO”; só é ativada em caso de um aumento significativo de temperatura;

### Especificações técnicas:

- **Dimensões:** 300MM X 60MM;
- **Peso:** 1200 G;
- **Volume:** uma ampola de vidro armazena 600 ml do líquido BONPET.

### Modo de operação

Quando o fogo se inicia em uma pequena área fechada e a temperatura aumenta, o líquido extintor aquece-se simultaneamente, e passa a expandir-se no interior da ampola. Ao atingir aproximadamente 85 °C (+/-5 °C) de temperatura o líquido extintor expande-se a ponto de romper o vidro, espalhando-se pela superfície em chamas, iniciando seu processo endotérmico. O processo, então, capta a energia do fogo, e passa a refrigerar a área do incêndio. Como um subproduto da reação endotérmica, pequenas quantidades de nitrogênio e gás carbônico são liberadas, impedindo o acesso do oxigênio à superfície em chamas. Em toda área em que o líquido entra em contato, substâncias não decompostas formam uma película de proteção, o que evita a reignição.

### Granada



O conceito “lança e extingue” traz praticidade e segurança à extinção de incêndios. As granadas BONPET são destinadas à extinção de incêndios em fase inicial, das classes A, B, C E K, em ambientes internos, onde, lançando a granada, podemos efetivamente extinguir um princípio de incêndio à distância. A granada é o mais prático agente de extinção de incêndios, podendo ser colocada em suportes fixos, em locais suficientemente acessíveis, ou carregadas por policiais, bombeiros, e guardas em rondas mais longas. Validade de 05 (cinco) anos.

### Características e vantagens:

- A granada pode ser lançada, à distância, no centro do incêndio;
- O líquido BONPET que ela contém é inofensivo ao ser humano e ao meio ambiente;
- Elas não causam danos adicionais durante a extinção do fogo, e os resíduos podem ser facilmente removidos;

### Modo de operação:

A granada deve ser lançada no ponto de origem do incêndio.

### Especificações técnicas

- **Dimensões:** 200MM X 60MM;
- **Peso:** 600 G;
- **Volume:** 500 ML do líquido de extinção de incêndio BONPET.

### Spray



Um equipamento eficaz para todos os tipos de incêndios em estágio inicial. É um equipamento eficaz para extinguir incêndios iniciais das classes A, B, C E K. Ideal para e as – estabelecimentos de assistência à saúde, conforme manual de combate a incêndio publicado pela ANVISA. Validade de 02 (dois) anos.

### **Características e vantagens:**

- Modo de operação simples e seguro;
  - Sem custos de manutenção;
  - O líquido BONPET que ele contém é inofensivo ao ser humano e ao meio ambiente;
- O spray não causa danos adicionais durante a extinção do fogo, e os resíduos podem ser facilmente removidos;
- Opera diversas vezes até o fim do líquido. ou seja, não fica inutilizado com apenas um uso, sendo possível utilizar todo o conteúdo do vasilhame, dentro do prazo de validade, em diversas ocasiões.

### **Especificações técnicas:**

- **Conteúdo:** 600 ML de líquido BONPET;
- **Alcance:** até 4 metros;
- **Tempo:** de extinção: 40 segundos.

### **Modo de operação**

É acionado manualmente. Basta retirar a trava de segurança, posicionar o pulverizador em direção ao fogo e pressionar o gatilho, a uma distância mínima de 1 metro do foco do incêndio.

## DO ENSAIO:

O ensaio foi realizado simulando as condições de fogo com uso de combustível inflamável com vistas a geração de fogo. Nas simulações de acordo com as ilustrações a seguir, foram testados o spray, a ampola e granada contendo o líquido Bonpet. A figura 01 ilustra o local de realização do ensaio (campo de prova da Marinha – GRUCAV). Na figura 02 a 05 ilustram o uso do spray sobre o pneu em combustão induzida. Na figura 06 ilustra o posicionamento da ampola e estopa embebida de líquido inflamável (gasolina), foto 07, ilustra o local da ampola sobre ação de fogo induzido no corpo de prova helicóptero. Nas fotos 08 e 09, observa o rompimento da ampola e a extinção do fogo após o contato com o líquido Bonpet. Na sequência, a foto: 10 ilustra a verificação de outro ângulo do ensaio com o fogo interno, para uso da granada. Foto 11: ilustra a redução do fogo com o lançamento da granada próxima ao foco do incêndio induzido. Foto 12: ilustra verificação da contenção do fogo logo após o lançamento da granada e observação in loco da refrigeração no local em chamas. Foto 13: ilustra a contenção total do fogo pelo uso da granada.



**Ilustração do ensaio:**



Foto 01: Ilustra o local de realização do ensaio (campo de prova da Marinha – GRUCAV).

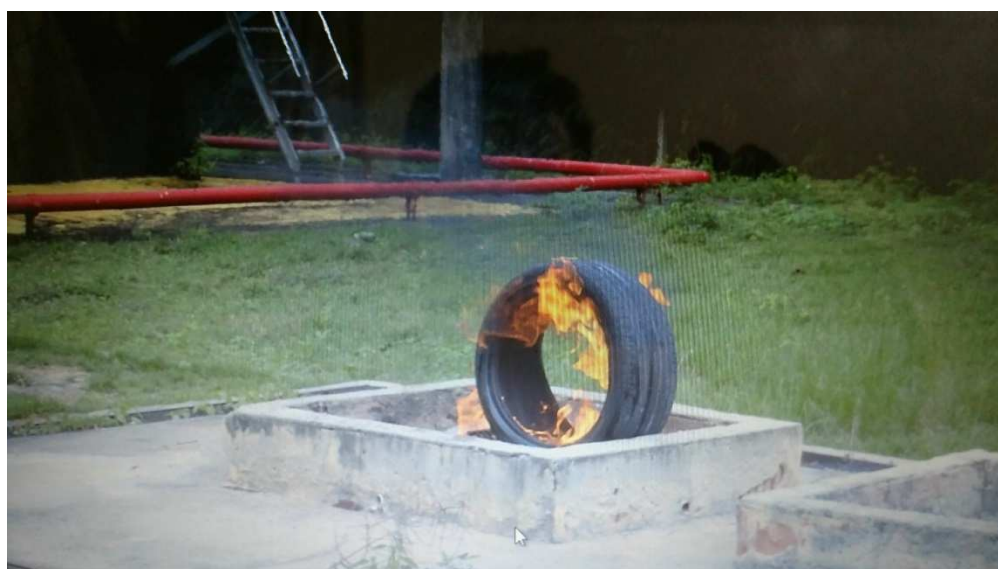


Foto 02: Ilustra o uso do primeiro corpo de prova o uso do spray em pneu incandescente.



Foto 03: Ilustra pneu incandescente pronto para uso do spray

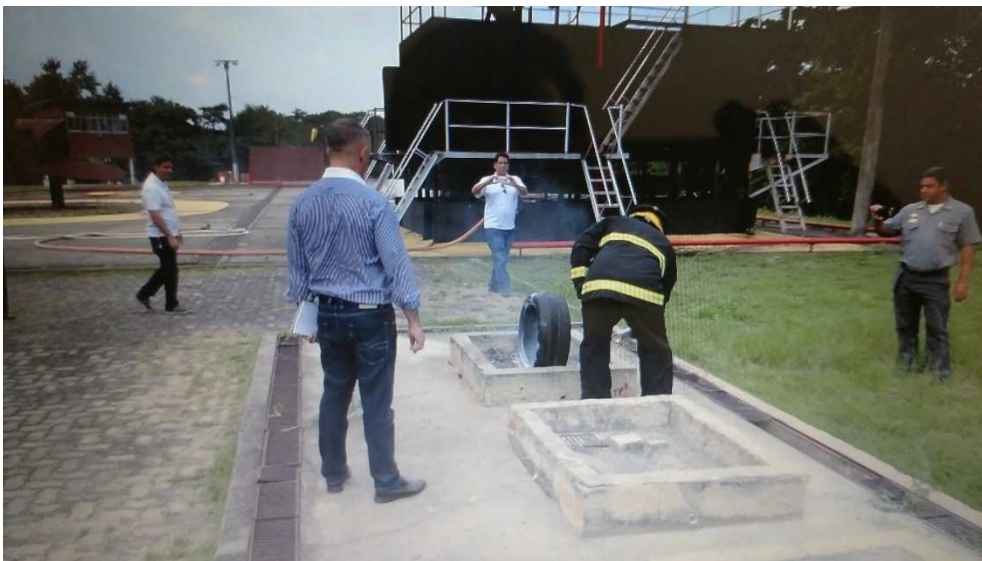


Foto 04: Ilustra o uso do spray e a eliminação do fogo em fração de segundos conforme preconiza a informação técnica



MINISTÉRIO DO TRABALHO

**FUNDACENTRO**

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO  
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

Sede / Centro Técnico Nacional



Foto 05: Ilustra a constatação de eliminação do fogo e resfriamento da temperatura na área incandescente do pneu.



Foto 06: Ilustra o posicionamento da ampola e estopa embebida de líquido inflamável querosene

RUA CAPOTE VALENTE, Nº 710 - CEP: 05409-002 - SÃO PAULO-SP - BRASIL - CAIXA POSTAL: 11.484 / CEP: 05422-970

TELEFONE: (011) 3066-6000 (PABX); FAX: (011) 3066-6234; SÍTIO: <http://www.fundacentro.gov.br>; CNPJ: 62.428.073/0001-36; IE: 111.009.706.116

FJDF/SEDE - CÓD. 300026.6 - A4 - 1x1 - Versão 2.1 (W - 10/2015 - SMA)



MINISTÉRIO DO TRABALHO

**FUNDACENTRO**

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO  
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

Sede / Centro Técnico Nacional



Foto 07: Ilustra o local da ampola sobre ação de fogo induzido no corpo de prova helicóptero.



Foto 08 : Ilustra a ampola rompida após o aquecimento da mesma e eliminação do fogo.

RUA CAPOTE VALENTE, Nº 710 - CEP: 05409-002 - SÃO PAULO-SP - BRASIL - CAIXA POSTAL: 11.484 / CEP: 05422-970

TELEFONE: (011) 3066-6000 (PABX); FAX: (011) 3066-6234; SÍTIO: <http://www.fundacentro.gov.br>; CNPJ: 62.428.073/0001-36; IE: 111.009.706.116

FJDF/SEDE - CÓD. 300026.6 - A4 - 1x1 - Versão 2.1 (W - 10/2015 - SMA)



MINISTÉRIO DO TRABALHO

**FUNDACENTRO**

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO  
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

Sede / Centro Técnico Nacional

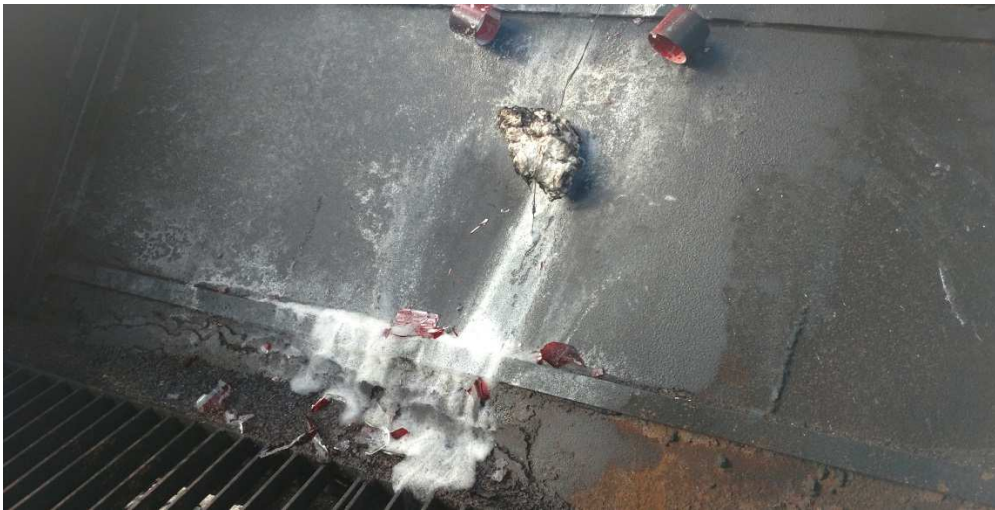


Foto 09: Ilustra a estopa sem a presença de chama após o contato com o líquido Bonpet



Foto: 10: Ilustra a verificação de outro ângulo do ensaio com o fogo interno, para uso da granada.

Foto 11: Ilustra a redução do fogo com o lançamento da granada próxima ao foco do incêndio induzido.

RUA CAPOTE VALENTE, Nº 710 - CEP: 05409-002 - SÃO PAULO-SP - BRASIL - CAIXA POSTAL: 11.484 / CEP: 05422-970

TELEFONE: (011) 3066-6000 (PABX); FAX: (011) 3066-6234; SÍTIO: <http://www.fundacentro.gov.br>; CNPJ: 62.428.073/0001-36; IE: 111.009.706.116

FJDF/SEDE - CÓD. 300026.6 - A4 - 1x1 - Versão 2.1 (W - 10/2015 - SMA)



MINISTÉRIO DO TRABALHO

**FUNDACENTRO**

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO  
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

Sede / Centro Técnico Nacional



Foto 12: Ilustra verificação da contenção do fogo logo após o lançamento da granada e refrigeração no local em chamas.



Foto 13: Ilustra a contenção total do fogo pelo uso da granada.

RUA CAPOTE VALENTE, Nº 710 - CEP: 05409-002 - SÃO PAULO-SP - BRASIL - CAIXA POSTAL: 11.484 / CEP: 05422-970

TELEFONE: (011) 3066-6000 (PABX); FAX: (011) 3066-6234; SÍTIO: <http://www.fundacentro.gov.br>; CNPJ: 62.428.073/0001-36; IE: 111.009.706.116

FJDF/SEDE - CÓD. 300026.6 - A4 - 1x1 - Versão 2.1 (W - 10/2015 - SMA)

## **CONCLUSÃO:**

De acordo com o ensaio técnico realizado, verificou-se a eficácia do líquido Bonpet na contenção do fogo induzido no referido ensaio, a saber: Spray, Ampola e Granada; conforme a descrição dos produtos constantes neste relatório.

De acordo com a documentação nacional e internacional disponibilizada (certificados, laudos e tradução juramentada), os produtos e subprodutos das reações do líquido BONPET não apresentaram características para poluição atmosférica, ressaltado que estes limites foram analisados pelas normas e certificados internacionais expostos acima. Os produtos são classificados como não tóxicos e não irritantes ao ser humano, com base nas referências internacionais. O líquido deverá ser utilizado de acordo às recomendações do fabricante, de forma a garantir os efeitos desejados e a ausência de efeitos colaterais.

Desta forma, sugere-se que os produtos BONPET (Spray, Granada e Ampola) possam ser equiparados como equipamentos de proteção coletiva podendo ser utilizados em complemento as medidas de segurança das pessoas e instalações.

Sugere-se ainda que nos rótulos do spray, ampola e granada estejam descritos as medidas de segurança no uso e manuseio.

## **Informações complementares:**

Com base nas informações disponíveis internacionalmente, registra-se que o líquido bonpet é atóxico e não gera poluição ao meio ambiente, resguardada a lógica e obedecendo-se as concentrações recomendadas pelo fabricante/distribuidor no Brasil, e atende às Normas Brasileiras NBR 9443, 9444 E 12992, ou seja, é recomendado para utilização de incêndios das classes A, B, C e K.

A eficiência do produto dá-se não somente pela reduzida quantidade necessária para a geração das reações químicas que quebram a reação em cadeia do fogo, mas também pela eliminação da necessidade da operação de “RESCALDO”, vez que as reações químicas formam um microfilme sobre a superfície recém-apagada, prevenindo desta forma a reiguição das chamas.

Segundo a ficha de dados de segurança do produto “BONPET” e conforme ofício do IBAMA apresentado pela empresa representante do produto, o agente extintor não contém substâncias destruidoras da camada de ozônio, não sendo, portanto, controlados pelo IBAMA. Também em documento apresentado pela empresa, o laboratório “FIREMETRIA” (laboratório acreditado pela

coordenação geral de acreditação do INMETRO – RBLE CLR 0576), classificou o líquido BONPET como líquido gerador de espuma – LGE, a fim de atender a Norma Brasileira NBR 15511.

**Responsável pelo relatório:**

**Robson Spinelli Gomes**  
**Físico – Doutor em Engenharia de Produção**  
**Diretor técnico**

São Paulo, 24 de agosto de 2017.