

---

# Estudo técnico de mangueiras para condução de gás liquefeito de petróleo (uso doméstico)

*Technical study of hoses for conducting liquefied petroleum gas (domestic use)*

David Allan Pinheiro do Nascimento<sup>1</sup>

Hermano Texeira de Almeida

Hoffman Xavier Gouveia Monteiro<sup>2</sup>

## RESUMO

O objetivo deste estudo é elencar as principais exigências normativas voltadas à fabricação, instalação e utilização de mangueiras destinadas à condução de GLP no interior de uma residência. Também, pretende-se ilustrar alguns casos de má utilização de mangueiras para condução de GLP, os quais geram potenciais riscos de incêndio. Serão abordados alguns itens das seguintes normas brasileiras: NBR 8613: Mangueira de PVC plastificado para instalações domésticas de gás liquefeito de petróleo (GLP); NBR 13419: Mangueira de borracha para condução de gases GLP/GN/GNf; NBR 14177: Tubo flexível metálico para instalações de gás combustível de baixa pressão; NBR 14955: Tubo flexível de borracha para uso em instalações de GLP/GN; NBR 8473: Regulador de baixa pressão para gás liquefeito de petróleo (GLP) com capacidade até 4 kg/h.

**Palavras-chave:** mangueira de GLP; incêndio; normas brasileiras.

## ABSTRACT

*The objective of this study is to list the main regulatory requirements for the manufacture, installation and use of hoses intended for carrying LPG inside a residence. Also, it aims to illustrate some cases of misuse of hoses for conveying LPG, representing potential fire hazard for overall residential constructions. . Some items from the following Brazilian standards will be covered: NBR 8613: Plasticized PVC hose for domestic liquefied petroleum gas (LPG) installations; NBR 13419: Rubber hose for conveying LPG/NG/NGf gases; NBR 14177: Metallic flexible pipe for low pressure fuel gas installations; NBR 14955: Flexible rubber tube for use in LPG/NG installations; NBR 8473: Low pressure regulator for liquefied petroleum gas (LPG) with capacity up to 4 kg/h.*

**Keywords:** research; fire; Brazil; brazilian standards.

---

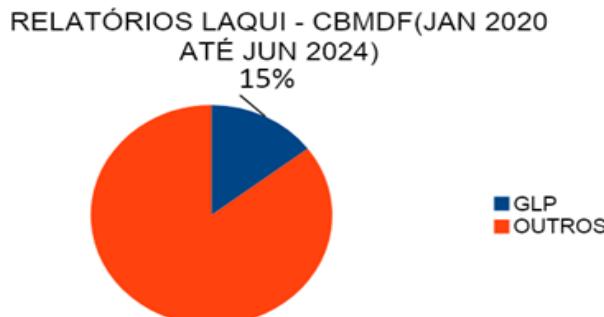
<sup>1</sup> <http://orcid.org/0009-0002-0978-4502>

<sup>2</sup> <http://orcid.org/0009-0008-9593-2842>

## 1 Introdução

Tendo como base os pedidos de exames laboratoriais requisitados pelos peritos de incêndio do CBMDF, de janeiro de 2020 até setembro de 2024, cerca de 15% dos relatórios técnicos de análises periciais emitidos pelo Laboratório de Química (LAQUI), da Diretoria de Investigação de Incêndio (DINVI), foram relacionados à análise de mangueiras de GLP ou do sistema que a compõe (registro e abraçadeiras) encontrados em ocorrências de incêndios ou explosões.

Gráfico 1 – Dados dos relatórios técnicos produzidos no LAQUI.



Fonte: DINVI/CBMDF.

Em cerca de 45% desses exames laboratoriais não é possível determinar as causas das falhas no sistema devido ao estado de degradação que tais equipamentos chegam ao laboratório. Porém, nos exames em que o estado de degradação permite análise, pode-se chegar aos seguintes resultados:

- 50% dos resultados dos exames laboratoriais indicam que as falhas são provenientes de vazamentos no registro por falta de aperto das abraçadeiras ou por apresentarem diâmetro muito maior que a da mangueira, acarretando numa falha de pressão no aperto entre a mangueira e o registro;
- 33% das mangueiras analisadas estão fora da validade;
- 33% das mangueiras são de multiuso e não estão de acordo com a norma NBR 8613: Mangueira de PVC plastificado para instalações domésticas de gás liquefeito de petróleo (GLP).

Deste modo, podemos ressaltar a importância da prevenção de mangueiras, registros e abraçadeiras de GLP, de modo a evitar futuras ocorrências de incêndios as quais podem levar ao risco de morte e lesões graves, além dos danos patrimoniais.

## 2 Desenvolvimento

A mangueira de PVC é o modelo mais conhecido para condução de GLP e, portanto, é muitas vezes confundida com alguns modelos de mangueiras de uso geral, presentes no comércio, sendo, muitas vezes, preferida devido ao preço e ao prazo de validade. Muitos

comerciantes optam por não comercializar mangueiras de PVC visto que, findado o prazo de validade, elas não podem mais ser comercializadas. Assim, existe um incentivo econômico em vender mangueiras de uso geral (Ex. para condução de água e ar) ao invés das mangueiras para condução de GLP. As mangueiras para uso geral possuem muita similaridade visual com as mangueiras de PVC para GLP, porém não foram fabricadas para esse fim e, dentre outras exigências normativas, não possuem prazo de validade.

ANBR 8613 define os requisitos gerais de fabricação das mangueiras de PVC e, dentre os pontos principais da norma, destacam-se algumas exigências.

As mangueiras devem ser fabricadas em PVC plastificado e serem constituídas por uma camada interna que ficará em contato com o gás, e uma camada externa que servirá de proteção para a mangueira. Entre as duas camadas, deve existir um reforço têxtil cuja função é dar resistência mecânica à mangueira.

Ambas as camadas devem ser transparentes e incolores, com uma faixa amarela na camada externa. Além disso, devem ser isentas de bolhas, falhas ou saliências detectáveis visualmente. A camada interna deve ser lisa, sem costura e livre de partículas estranhas que possam ser arrastadas pelo gás.

A norma também lista algumas condições para utilização da mangueira de PVC que são:

- Ser utilizadas somente com regulador de pressão em conformidade com a NBR 8473;
- Sair de fábrica com o comprimento entre 0,80 m e 1,25 m;
- Ser acopladas com o uso de braçadeiras;
- Não passar pela parte traseira do aparelho de queima;
- Não ser emendadas;
- Resistir à temperatura de 120°C;
- Não podem ser utilizadas em aparelhos de queima embutidos em nichos.

Além das condições de utilização é necessário que a mangueira também atenda às exigências de identificação impressas na faixa amarela da camada externa, a cada 60 cm com caracteres de 3 a 6 mm de altura.

Todos os itens listados abaixo devem estar impressos na mangueira:

1. Marca e identificação do fabricante;
2. Símbolo de conformidade reconhecido pelo Sistema Brasileiro de Certificação;
3. Número da NBR 8613;
4. A expressão "GÁS – GLP";
5. Ano de término da vida útil, com quatro dígitos, ou seja, cinco anos após a fabricação: ex. VAL. 2021;
6. A expressão "USO DOMÉSTICO COM REGULADOR";
7. A expressão Pn 2,8kPa;
8. Número do lote.

A norma esclarece ainda que é dever do fabricante informar de forma clara e objetiva a correta instalação e utilização da mangueira, que deve ter no mínimo as seguintes informações:

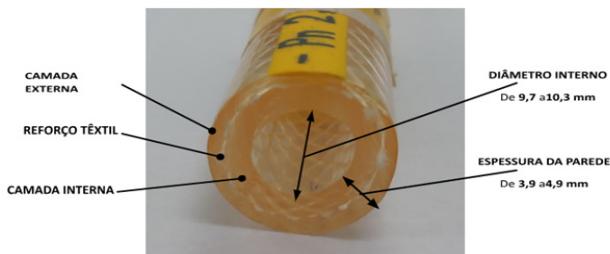
- a) "Utilizar somente com regulador de baixa pressão";
- b) "Utilizar somente em instalações domésticas de GLP";
- c) "A mangueira não deve atravessar nem ser embutida em paredes";
- d) "Fixar as extremidades somente com braçadeiras apropriadas";
- e) "Não se deve efetuar qualquer tipo de emenda (soldagem ou colagem)";
- f) "Não deve ser utilizada em fogões de embutir";
- g) "Não deve passar por trás do fogão";
- h) "Observar o prazo de validade";
- i) "Pressão nominal 2,8 kPa";
- j) O comprimento nominal, em metros.

Outro item que deve ser observado na compra de uma mangueira são as suas dimensões estabelecidas em norma. As mangueiras de PVC plastificado devem ter as seguintes dimensões:

- Diâmetro interno (DI) = 10 ( $\pm 0,3$ ) mm;
- Espessura da parede entre 3,9 mm e 4,9 mm;
- Largura da tarja de 4,0 a 8,0mm, mantendo a inscrição dentro da tarja.

As partes construtivas da mangueira de PVC, ou seja, a camada externa, a camada interna, o reforço têxtil e suas dimensões estão descritas na figura 1. As exigências normativas de identificação podem ser vistas na figura 2, como segue abaixo:

Figura 1 – Configuração da mangueira de PVC plastificado para GLP.



Fonte: DINVI/CBMDF.

Figura 2 – Mangueira de PVC em conformidade com a NBR 8613.



Fonte: DINVI/CBMDF.

O segundo tipo de mangueira utilizada para condução de GLP é a de borracha. Além da condução de GLP, também pode ser utilizada para condução de gás natural (GN) e gás de nafta (GNf). Existem três tipos de mangueiras de borracha definidas conforme a pressão de trabalho. A NBR 13419 as classifica assim:

- Tipo 1 - baixa pressão: com pressão máxima de trabalho 1,4 MPa;
- Tipo 2 - média pressão: com pressão máxima de trabalho de 2,0 MPa;
- Tipo 3 - alta pressão: com pressão máxima de trabalho de 2,4 MPa (Megapascal).

As mangueiras de borracha, assim como as mangueiras de PVC, possuem três partes construtivas distintas: tubo interno, reforço e cobertura.

Segundo a NBR 13419:

- O tubo interno deve ser "liso, consistente, sem irregularidades, emendas, porosidade e encruamento", não deve desprender partículas que possam ser arrastadas pelo gás;
- "O reforço deve ser constituído de fibras sintéticas, ou fibras naturais, ou fios metálicos ou com mescla destes materiais, uniformemente aplicados sobre o tubo";
- "A cobertura pode ser de composto de borracha sintética adequada (microperfurada), ou fio metálico, ou borracha impregnada sobre o reforço quando o mesmo for de fibras têxteis".

A norma cita também algumas condições para utilização das mangueiras, tais instruções devem estar claramente visíveis quando da aquisição do produto, são elas:

- a) É proibido a mangueira atravessar ou ser embutida em paredes e pisos;
- b) Não é permitido ao longo da mangueira qualquer tipo de emendas por colagem;
- c) Nos pontos de ligação, deve-se utilizar conexões apropriadas;
- d) Obedecer o raio mínimo de curvatura indicado;
- e) Mangueiras utilizadas em instalações residenciais deverão seguir determinações de normas pertinentes;
- f) Observar o prazo de validade.

Caso seja necessário acoplar mais de uma mangueira, deve ser feito com peças e acessórios adequados. Outro ponto a destacar é a temperatura ambiente de trabalho em que as mangueiras estão inseridas, que não deve ultrapassar 120°C.

Conforme exigências da NBR 13419, a mangueira deve conter as seguintes informações:

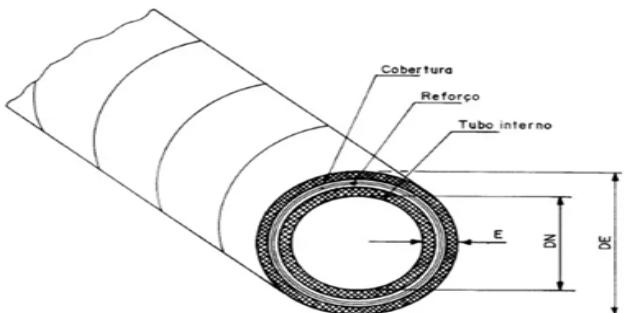
- a) Nome do fabricante;
- b) Identificação do produto (característico a cada fabricante - marca);
- c) Número da NBR 13419 /Tipo e diâmetro nominal (DN);
- d) Aplicação da mangueira "GASES-GLP/GN/GNf";

e) Lote de fabricação;

f) Validade - o ano máximo provável de vida útil da mangueira, que é considerado como sendo cinco anos após o ano de sua fabricação;

g) Pressão máxima de trabalho, em megapascal.

Figura 3 - Especificações técnicas descritas na NBR 13419. E: espessura; DN: diâmetro nominal; DE: diâmetro externo.



Fonte: NBR 13419.

Figura 4 –Mangueira de borracha em conformidade com a NBR 13419.



Fonte: <https://www.elastobor.com.br/mangueira-flexivel-korax-para-gas-glp-3-8-preta-141600037/p>

Figura 5 –Mangueira de borracha com malha trançada de metal. Neste caso, observa-se a falta de identificação e prazo de validade da mangueira.



Fonte: DINVI/CBMDF.

O tubo flexível metálico é outra opção de mangueira utilizada para condução de GLP em residências. Segundo a NBR14177, pode ser definido como:

“Conjunto constituído de tubo metálico, conexões e/ou terminais, projetado para a condução de gás combustível. É utilizado para fazer a ligação entre o ponto de alimentação e o aparelho de queima a gás, e é capaz de absorver determinadas deformações em função de movimentações de seus pontos extremos”.

São divididos em duas classes sendo a classe 1 para ligação de aparelhos móveis e a classe 2 para ligação de aparelhos fixos.

Os tubos flexíveis são bastante confundidos com

as mangueiras de borracha revestidas com malha de aço conforme a NBR 14955 e a NBR 13419. Entretanto, a composição desses tubos flexíveis é essencialmente em metal. Os requisitos da NBR 14177 informam que:

“O tubo flexível deve ser constituído por uma estrutura interna contínua, com ou sem costura, podendo ser revestido com camadas de diversos materiais, porém o material em contato com o gás deve necessariamente ser metálico, com exceção de juntas de encosto (arruela de vedação) e anéis em “o” (o-rings), que devem ser em elastômero, e suas características construtivas devem ser determinadas em função do projeto do sistema de conexão”.

Os materiais utilizados para construção do tubo podem ser a liga de cobre ou aço inoxidável. Para a construção dos terminais de conexão do tubo, pode-se utilizar aço inoxidável, latão e alumínio. Os materiais de vedação devem ser construídos em elastômero. Os terminais devem apresentar conexões que permitam a ligação do tubo com o aparelho de gás, podendo ser macho/porca(fêmea), macho/macho ou porca (fêmea)/porca(fêmea). Ademais, podem possuir conjunto válvula de bloqueio com engate rápido conjugado. É permitido ainda o uso de adaptadores para conexão do tubo.

É importante salientar que o tubo flexível metálico deve possuir comprimento entre 0,20 m e 1,25 m, devendo ser medido de ponta a ponta junto com os terminais e adaptadores.

Assim como as mangueiras de PVC e de borracha, os tubos flexíveis também devem ter identificações visíveis enumeradas abaixo:

1. Marca registrada ou identificação do fabricante;
2. Data, mês e número do lote;
3. Número da NBR 14177;
4. Classe ou classes de aplicação do tubo;
5. Pressão máxima de operação, em quilopascals (P max 5 kPa);
6. Potências em: kW/GN e kW/GLP.

Além da identificação, devem possuir instruções claras e objetivas de utilização, instalação e conservação das quais podemos destacar as seguintes:

- A proibição de atravessar e ser embutido em paredes;
- A proibição de se efetuar qualquer tipo de emenda (solda) que não seja de fábrica;
- A proibição de se utilizar mais de um tubo em série;
- Obrigatoriedade de trocar a arruela de vedação quando efetuada manutenção.

Figura 6 –Tubo flexível metálico, extremidade da conexão rosca macho, conforme NBR 14177.



Fonte: DINVI/CBMDF.

Figura 7 –Tubo flexível metálico, extremidade da conexão rosca fêmea com adaptador de aperto rápido.



Fonte: DINVI/CBMDF.

O tubo flexível de borracha é visivelmente semelhante ao tubo flexível metálico, possuindo também terminais conectores metálicos e malha de revestimento em metal, porém o material que ficará em contato com o gás é de borracha. Este tubo foi projetado para suportar esforços mecânicos como tração, torção, fadiga, cisalhamento, também é facilmente articulável (NBR 14955).

Esses tubos são compostos pela mangueira de borracha conforme a NBR 13419, citada no item III deste estudo técnico. O revestimento externo destinado a aumentar a vida útil do tubo pode ser feito de fios metálicos trançados sobre a mangueira. Por fim, o conjunto possui nas extremidades conexões metálicas destinadas a fazer o acoplamento do tubo ao aparelho de queima e ao ponto de gás. O material metálico pode ser de ligas de cobre, liga de alumínio, aço e alumínio.

A norma indica os critérios de identificação dos tubos flexíveis de borracha:

1. Marca ou identificação do fabricante;
2. Identificação do produto (característico a cada fabricante – marca);
3. Número da NBR 14955;
4. Tipo e diâmetro nominal (DN) do tubo flexível;
5. Ano de término da vida útil, com quatro dígitos, considerado como sendo cinco anos após o ano de fabricação da mangueira, com a seguinte inscrição: "VÁL \_\_\_\_";
6. Pressão máxima de trabalho.

Os tubos devem vir acompanhados de instruções sobre utilização e instalação, devendo estar expostas de forma clara e objetiva. Segundo a NBR 14955, devem ser as seguintes:

1.Os tubos flexíveis, quando utilizados para condução de gases na sua fase gasosa, para aparelhos de queima, devem utilizar reguladores de pressão fabricados conforme a NBR 8473;

2.Os tubos flexíveis só devem ser instalados em aparelhos que, quando em pleno uso, não provoquem no ponto de ligação, ou no ambiente por onde passam, temperatura superior a 120°C;

3.Os tubos flexíveis não devem atravessar nem ser embutidos em paredes e pisos;

4.Não é permitido efetuar qualquer tipo de inserção ou emenda (soldagem ou colagem);

5.Fixar as extremidades somente com conectores apropriados;

6.O tubo flexível não deve atravessar por trás de aparelhos de queima;

7.Não é permitido o uso de mais de um tubo flexível ligados em série;

8.O tubo flexível não deve ser instalado torcido;

9.Obedecer ao raio mínimo de curvatura admissível;

10. Observar o prazo de validade.

Figura 8 –Tubo flexível de borracha em conformidade NBR 14955.



Fonte: <https://www.distribuidorawi.com.br/produtos/02554-flexivel-borr-nbr-14955-dako-x-porca-tlatao-120m>

### 3 Considerações finais

A Diretoria da Investigação de Incêndios (DINVI) realiza perícias de incêndio no âmbito do Distrito Federal desde 1973, por meio de suas equipes especializadas e escaladas diariamente para este fim. Como peça chave do ciclo operacional, é responsabilidade da equipe de perícia investigar, esclarecer e relatar as circunstâncias que causaram os incêndios e, além disso, apontar falhas, documentá-las para que sejam gerados dados com finalidade de minimizar incidentes futuros e mitigar os atuais riscos. Sendo assim, quando identificada uma falha passível de incêndio nas residências, cabe ao CBMDF informar aos cidadãos responsáveis para que o erro seja sanado: "investigar para prevenir".

Serão apresentados, de forma ilustrativa, alguns exemplos de mangueiras utilizadas incorretamente em residências do Distrito Federal. É importante observar que as mangueiras de PVC plastificado são as mais comumente encontradas devido ao baixo custo e a possibilidade de serem confundidas com mangueiras de uso geral.

Deve-se relembrar que a mangueira de PVC para condução de GLP deve ser fabricada com no máximo 1,25m de comprimento e, portanto, não deve ser cortada no local de venda. A figura 9 mostra a comparação entre uma mangueira com 2,0m de comprimento utilizada erroneamente para condução de GLP e uma mangueira em conformidade com a NBR 8613.

Figura 9 – Comparação da mangueira de uso geral (acima) com a mangueira de PVC (abaixo). Pode-se notar a ausência dos dados de identificação e validade, e a diferença no comprimento das mangueiras exigido pela NBR 8613.



Fonte: DINVI/CBMDF.

No exemplo apresentado na figura 10, tem-se uma mangueira de uso geral sendo utilizada para condução de GLP. Vale salientar que, muitas vezes, os próprios comerciantes vendem este tipo de mangueira como se fossem para esse fim, e não comunicam aos consumidores que se trata de mangueira para uso com água ou ar.

Figura 10 – Mangueira de uso geral sendo utilizada em residência.



Fonte: DINVI/CBMDF.

Outra situação encontrada com frequência nas residências é o uso de mangueiras com prazo de validade vencido. O prazo de validade das mangueiras e tubos flexíveis para condução de GLP é de cinco anos e é dever do consumidor verificar o vencimento do prazo e providenciar a troca da mangueira.

Figura 11 – Mangueira com prazo de validade vencido. A fotografia foi tirada em 20/04/2021.



Fonte: DINVI/CBMDF.

Os tubos flexíveis metálicos são indicados para casos que necessitam a passagem da mangueira por trás do aparelho de queima. Apesar de poderem ser dobrados, esses tubos possuem um limite de dobra que, caso seja ignorado, pode causar trincas e consequente vazamento de GLP no ambiente. A figura 12 ilustra um tubo que foi dobrado acima da sua capacidade, causando assim uma trinca em sua estrutura.

Figura 12 – Trinca em um tubo flexível metálico. A fotografia foi tirada em 20/04/2021.



Fonte: DINVI/CBMDF.

Dante do cenário exposto, seguem algumas recomendações para os seguintes cuidados na compra e na instalação de mangueiras para uso doméstico:

- 1.Verificar se as mangueiras estão em conformidade com as normas, avaliando principalmente se possuem o prazo de validade, a inscrição GLP e o número da norma;
- 2.Não comprar ou instalar mangueiras de uso geral

para condução de GLP;

- 3.Utilizar abraçadeiras para conexão no botijão e no fogão no caso de mangueiras de PVC e de borracha;
- 4.Não permitir que a mangueira passe por trás do fogão;
- 5.Não utilizar mangueiras de PVC em fogões embutidos;
- 6.Não instalar mangueiras ou tubos flexíveis de forma que estes atravessem paredes ou que sejam embutidos nelas;
- 7.Não emendar mangueiras ou tubos;
- 8.Trocar mangueira e válvula de redução de pressão a cada 5 anos;
- 9.Não utilizar mangueira com prazo de validade vencido;
- 10.Evitar dobrar o tubo flexível metálico além da sua capacidade de dobra;
- 11.Verificar se há vazamento de gás com uma esponja com detergente sempre após a instalação e troca.

## Referências

**ABNT. NBR 8473:** Regulador de baixa pressão para gás liquefeito de petróleo (GLP) com capacidade até 4 kg/h. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

**ABNT. NBR 8613:** Mangueira de PVC plastificado para instalações domésticas de gás liquefeito de petróleo (GLP). Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

**ABNT. NBR 13419:** Mangueira de borracha para condução de gases GLP/GN/GNf. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

**ABNT. NBR 14177:** Tubo flexível metálico para instalações de gás combustível de baixa pressão. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

**ABNT. NBR 14955:** Tubo flexível de borracha para uso em instalações de GLP/GN. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. Missão, visão e valores do Corpo de Bombeiros.** Brasília, 20123. Disponível em: <https://www.cbm.df.gov.br/missao-visao-e-valores-do-corpo-de-bombeiros>. Acesso em: 20 ago. 2024 .

## Agradecimentos

Os autores agradecem aos Bombeiros Militares Cap QOBM/Comb Douglas Henrique Melo Campos, Sub Ten RRM Cláudio José Leme, 2º Sgt QBMG-01 Jose Ulisses Rodrigues Januari, 3º Sgt QBMG-01 Raquel Netto Cavallari do Nascimento, 3º Sgt QBMG-01 Guilherme Miranda Caixeta, 3º Sgt QBMG-01 Luanna Fernandes Peixoto, 3º Sgt QBMG-01 Victor Unoske Carvalho Tutida, 3º Sgt QBMG-03 Leandro Neves de Assis, 3º Sgt QBMG-01 Luciene Pereira de Queiroz, pelo apoio técnico e científico prestado ao longo do desenvolvimento deste trabalho, em especial pela dedicação nas etapas experimentais, análises laboratoriais e discussões metodológicas que contribuíram significativamente para os resultados aqui apresentados.