



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO

PROGRAMA DE ANÁLISE DE PRODUTOS

RELATÓRIO DA ANÁLISE DE APONTADORES A LASER

*Divisão de Orientação e Incentivo à Qualidade - Diviq
Diretoria de Avaliação da Conformidade - Dconf
Inmetro*

Dezembro/2014

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	3
2. JUSTIFICATIVA	4
3. ENTIDADES ENVOLVIDAS	6
4. NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	6
5. LABORATÓRIO RESPONSÁVEL PELOS ENSAIOS	6
6. AMOSTRAS ANALISADAS	6
7. ENSAIOS REALIZADOS E RESULTADOS	7
7.1 Ensaio de medição	8
7.1.1 Comprimento de onda	8
7.1.2 Potência	8
7.2 Ensaio de rotulagem	9
8. RESULTADO GERAL	12
9. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	13
10. POSICIONAMENTO DOS FABRICANTES/IMPORTADORES/DISTRIBUIDORES	15
11. POSICIONAMENTO DAS ASSOCIAÇÕES	19
12. CONTATOS ÚTEIS	19
13. CONCLUSÕES	19

1. APRESENTAÇÃO

O Programa de Análise de Produtos, coordenado pela Diretoria de Avaliação da Conformidade do Inmetro, tem como objetivos principais:

- a) Informar o consumidor brasileiro sobre a adequação de produtos e serviços aos critérios estabelecidos em normas e regulamentos técnicos, contribuindo para que ele faça escolhas melhor fundamentadas em suas decisões de compra ao levar em consideração outros atributos além do preço e, por consequência, torná-lo parte integrante do processo de melhoria da indústria nacional;
- b) Fornecer subsídios que contribuam para o aumento da competitividade da indústria nacional;
- c) Prover informações qualificadas ao comércio sobre o cumprimento de requisitos técnicos por produtos e serviços oferecidos ao consumidor;
- d) Apresentar dados à Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT que contribuam para a elaboração e aperfeiçoamento de normas técnicas;
- e) Fornecer informações às autoridades regulamentadoras federais que auxiliem a elaboração e aperfeiçoamento de regulamentos técnicos e a realização de ações de vigilância de mercado;
- f) Avaliar a tendência da qualidade de produtos e serviços disponíveis no mercado nacional, de forma a subsidiar o Inmetro nas suas decisões voltadas à regulação de produtos.

A seleção dos produtos e serviços analisados tem origem, principalmente, nas sugestões, reclamações e denúncias de consumidores que entraram em contato com a Ouvidoria do Inmetro¹, ou por meio do link “Indique! Sugestão para o Programa de Análise de Produtos²”, disponível na página do Instituto na internet.

Outras fontes são utilizadas, como demandas do setor produtivo, das entidades representativas dos consumidores e dos órgãos reguladores, além de notícias sobre acidentes de consumo encontradas em páginas da imprensa dedicadas à proteção do consumidor ou através do link “Acidentes de Consumo: Relate seu caso”³ disponibilizado no sítio do Inmetro.

Deve ser destacado que as análises conduzidas pelo Programa não têm caráter de fiscalização, e que esses ensaios não se destinam à aprovação de produtos ou serviços. O fato de um produto ou serviço analisado estar ou não de acordo com as especificações contidas em regulamentos e normas técnicas indica uma tendência em termos de qualidade. Sendo assim, as análises têm caráter pontual, ou seja, são uma “fotografia” da realidade, pois retratam a situação naquele período em que as mesmas são conduzidas.

Ao longo de sua atuação, o Programa de Análise de Produtos estimulou a adoção de diversas medidas de melhoria. Como exemplos, podem ser citadas a criação e revisão de normas e regulamentos técnicos, programas da qualidade implementados pelo setor produtivo analisado, ações

¹ Ouvidoria do Inmetro: 0800-285-1818; ouvidoria@inmetro.gov.br

² Indique! Sugestão para o Programa de Análise de Produtos: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/formContato.asp>

³ Acidentes de Consumo: Relate seu caso: http://www.inmetro.gov.br/consumidor/acidente_consumo.asp

de fiscalização das autoridades regulamentadoras e a criação, por parte do Inmetro, de regulamentos técnicos e programas de Avaliação da Conformidade.

2. JUSTIFICATIVA

Os apontadores a laser são dispositivos muito usados em apresentações, com a finalidade de apontar ou chamar a atenção em slides ou projeções. Nesses casos, tais dispositivos, também chamados de “*laser pointers*”, “apresentadores a laser” ou até “canetas a laser”, possuem um feixe de luz vermelha e, além de sua finalidade principal, podem agregar outras funções, podendo ainda ser usados como *pen-drive*, dispositivo para passar slides em apresentações, caneta esferográfica e lanterna.

Os lasers produzem um feixe de luz intenso e altamente direcionado. Os lasers vermelhos são os mais simples e mais frequentemente comercializados, mas não são os únicos. De fato, é possível encontrar apontadores para uso, por exemplo, em espetáculos de luzes, nas cores amarela, azul, violeta e verde. O laser apresenta ainda diferentes aplicações no nosso cotidiano como na medicina, em cirurgias; na indústria, para corte de metais; e pode ainda ser encontrado facilmente dentro de nossas casas como em aparelhos leitores de DVD, CD e Blu-Ray.

Na verdade, a palavra laser é a sigla de *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, ou, em português, Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação.



Figura 1 – Três tipos de lasers (fonte: <http://www.fda.gov>)

O corpo humano é vulnerável a certos lasers, cuja exposição pode provocar danos aos olhos e a pele. Pesquisas relacionadas ao nível de injúrias aos olhos e pele têm sido realizadas no intuito de entender os perigos biológicos causados pela radiação dos lasers. É amplamente aceito que os olhos são os mais vulneráveis a danos que a pele. Por este motivo, os lasers não devem ser direcionados para os olhos, tão pouco usados como brinquedos.⁴

O uso dos lasers se desvirtuou, desta forma, quando passaram a surgir relatos de mau uso. No Brasil, lasers verdes foram utilizados, de forma inadequada, em jogos de futebol, com o intuito de atrapalhar a visão do goleiro, como ocorreu, recentemente em jogo da Copa do Mundo no Brasil. Mais grave, são relatos de uso contra pilotos de aviões, que prejudicam a visibilidade e põe em risco a segurança de toda a aeronave. Em fevereiro de 2013, em Ribeirão Preto, por exemplo, houve na mídia

⁴in <http://www.fda.gov/Radiation-EmittingProducts/RadiationEmittingProductsandProcedures/HomeBusinessandEntertainment/LaserProductsandInstruments/ucm116362.htm>

o relato de um avião que, no procedimento de pouso, teve a cabine atingida por um feixe de luz verde, e o comandante foi obrigado a apagar a iluminação externa para escapar do laser. De acordo com dados do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos⁵ (Cenipa), em 2013, foram 1763 registros de ocorrências com laser em aeroportos, contra 638 no 1º semestre de 2014. A título de comparação, nos Estados Unidos, os números da *Federal Aviation Administration*⁶, dão conta de que em 2013 foram 3960 ocorrências, contra 3455 de janeiro a agosto de 2014.

Por conta destes números a *Food and Drug Administration* (FDA) dos Estados Unidos estabeleceu uma regulamentação⁷ para os produtos a laser que estabelece um limite máximo de 5mW (miliwatts) para os apontadores a laser. Dispositivos com valores superiores requerem uma permissão especial do FDA para serem vendidos, em função do seu risco. A justificativa para tal limite, de acordo com o Serviço de Saúde Pública do FDA é de que os reflexos de uma pessoa, como piscar ou virar o rosto, faz com que um laser de 5mW não cause danos, a não ser que a pessoa permaneça olhando para o feixe⁸.

Não obstante a regulamentação, uma pesquisa realizada pelo *National Institute of Standards and Technology*⁹ (NIST) descobriu que diversos apontadores a laser, tanto vermelhos, quanto verdes, estavam sendo comercializados com limites acima do permitido. Segundo os pesquisadores, dos 122 apontadores testados, aproximadamente 90% dos lasers verde e 44% dos lasers vermelhos estavam com valores acima do estipulado pela regulamentação.

Na Europa, por sua vez, foi publicada em fevereiro deste ano a Diretiva (2014/59/EU)¹⁰ que trata dos requisitos de segurança para produtos de consumo, inclusive destinados ao público infantil, que utilizam dispositivos a laser. Já a Nova Zelândia¹¹ publicou em dezembro de 2013 uma nova regulamentação que restringe a comercialização de apontadores a laser com potência superior a 1 mW. Por sua vez, o Inmetro, preocupado com o uso indiscriminado do laser, lançou em 10 de outubro de 2014, a Portaria n.º 459 que proíbe a fabricação, a importação e/ou a comercialização, a título gratuito ou oneroso, em todo o território nacional, de brinquedos que possuam fonte de radiação laser de potência óptica superior a 1 mW.

Há que se destacar que estas regulamentações, bem como a do FDA, têm por base a norma IEC – 60825-1/2007 sobre Segurança de Produtos a Laser- Part1: Classificação e Requisitos. Uma nova edição desta norma foi publicada recentemente, em 2014, e ampliou as classificações existentes, que passaram a ser 1, 1M, 1C, 2, 2M, 3R, 3B, 4, além de incluir outros alertas sobre os perigos dos produtos a laser, dentre novos requisitos.

Vale destacar que as classificações para segurança de produtos a laser foram desenvolvidas para auxiliar o usuário na avaliação do perigo do laser e determinar medidas de controle. Além disso, se relacionam com o risco potencial da radiação do laser disponível em relação às lesões oculares ou de pele, e não se relacionam com outros perigos potenciais, tais como riscos elétricos, mecânicos ou químicos. É importante observar que, quanto maior a classe, mais poderoso é o laser e representa perigo sério, principalmente, se usado de forma inadequada.

⁵<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa>

⁶<http://www.faa.gov/about/initiatives/lasers/>

⁷<http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?FR=1040.10>

⁸in <http://www.fda.gov/downloads/ForConsumers/ConsumerUpdates/UCM167564.pdf>

⁹<http://www.nist.gov/pml/div686/pointer-032013.cfm>

¹⁰<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2014:036:0020:0021:EN:PDF>

¹¹<http://www.legislation.govt.nz/>

Apesar dos riscos associados ao produto, é possível encontrar para compra, na Internet, lasers sendo comercializados em diferentes potências, desde 5 mW a 100 mW, sem nenhum controle sobre quem compra ou como é utilizado. Em função disso, autoridades aeronáuticas brasileiras, preocupadas com a segurança da aviação, solicitaram ao Inmetro estudar a necessidade de regulamentar o produto.

Diante desse contexto, o Inmetro optou por analisar os apontadores a laser, de feixe vermelho e verde, no que tange aos seus requisitos de segurança e sua rotulagem, buscando prestar esclarecimentos ao consumidor, sobre os riscos da sua utilização inadequada.

3. ENTIDADES ENVOLVIDAS

- Sociedade Brasileira de Oftalmologia – SBO
- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – Abinee

4. NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990, do Ministério da Justiça (Código de Proteção e Defesa do Consumidor).
- *International Electrotechnical Commission (IEC) – 60825-1/ 2007 – Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements* (compatibilizado com a nova edição IEC – 60825-1/2014).
- *Food and Drug Administration (FDA) – Title 21 – Part 1040 - Performance Standards for Light-Emitting Products – Sec. 1040.10 Laser products.*

É importante destacar que não foi utilizada norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, dada a sua inexistência.

5. LABORATÓRIO RESPONSÁVEL PELOS ENSAIOS

Os ensaios de medição de potência e comprimento de onda do feixe de luz emitido foram conduzidos pela Divisão de Metrologia Óptica (Diopt), da Diretoria de Metrologia Científica e Industrial (Dimci), do Inmetro. Já os ensaios de rotulagem foram realizados pela Divisão de Orientação e Incentivo à Qualidade (Diviq), da Diretoria de Avaliação da Conformidade (Dconf), do Inmetro.

6. AMOSTRAS ANALISADAS

De forma a simular a compra feita por um consumidor, foram adquiridas, no mercado, 12(**doze**) amostras de apontadores a laser, de diferentes fabricantes, importadores e/ou distribuidores.

A Tabela 1 a seguir relaciona as amostras de produtos analisados e seus fabricantes, importadores e/ou distribuidores. Cabe destacar que de acordo com CDC, Art. 18, *Os fornecedores de produtos de consumo duráveis ou não duráveis respondem solidariamente pelos vícios de qualidade ou quantidade que os tornem impróprios ou inadequados ao consumo a que se destinam ou lhes diminuam o valor.* Assim, quando não foi possível localizar o fabricante ou importador, o Inmetro

enviou os resultados da análise para o estabelecimento nos quais os produtos foram adquiridos, responsabilizando-os.

Tabela 1 – Amostras selecionadas de apontadores a laser				
Identificação do Produto	Marca	Fabricante/Importador/Distribuidor	Origem	Preço unitário
Apresentador de slides e laser pointer	Marca A	Fabricante A	China	R\$ 80,50
Apresentador de slides e laser pointer	Marca B	Fabricante B	China	R\$ 59,00
Apresentador de slides e laser pointer	Marca C	Fabricante C	China	R\$109,90
Apontador a laser (green laser)	Marca D	Fabricante D	China	R\$ 35,00
Apresentador de slides e laser pointer	Marca E	Fabricante E	China	R\$ 299,00
Laser pointer chaveiro c/lanterna	Marca F	Fabricante F	China	R\$ 20,00
Apresentador de slides e laser pointer	Marca G	Fabricante G	China	R\$ 170,00
Apresentador de slides e laser pointer	Marca H	Fabricante H	China	R\$ 65,00
Caneta laser (cor bege)	Marca I	Fabricante I	China	R\$ 43,80
Caneta Laser (cor preta)	Marca J	Fabricante J	China	RS 33,80
Apresentador de slides e laser pointer	Marca K	Fabricante K	China	R\$204,50
Apresentador de slides elaser pointer	Marca L	Fabricante L	China	R\$ 90,00

7. ENSAIOS REALIZADOS E RESULTADOS

A norma internacional IEC 60825-1apresenta requisitos para utilização e segurança de produtos a laserno que se refere aos danos causados aos olhos e à pele.

De acordo com esta norma, a classificação dos produtos a laser está baseada no limite de emissão acessível, ou seja, no valor máximo de radiação laser a qual uma pessoa pode ser exposta.

Este valor máximo é uma função do comprimento de onda da radiação do laser, da potência máxima emitida e do tempo de exposição.

Dessa forma, foram medidos nesta análise o comprimento de onda e a potência máxima dos apontadores e canetas a laser.

7.1 Ensaios de medição

7.1.1 Comprimento de onda

Este ensaio tem como objetivo determinar o comprimento de onda dos apontadores e canetas a laser. O comprimento de onda é um requisito muito importante, pois dependendo do comprimento de onda haverá maior ou menor penetração no tecido humano, ou seja, quanto maior for o comprimento de onda, mais profunda é a penetração e vice-versa. O comprimento de onda é expresso em nanômetros(nm) e para a luz visível varia de 400 a 700nm (Figura1).

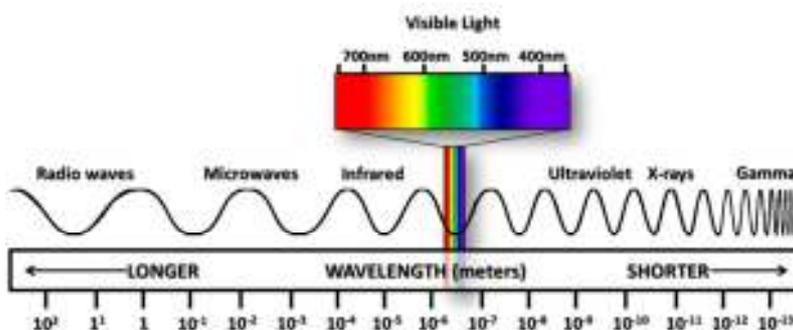


Figura 1 – Espectro Eletromagnético

(Fonte: <http://www.ces.fau.edu/nasa/module-2/radiation-sun.php>)

7.1.2 Potência

O ensaio de potência óptica tem como objetivo determinar a potência dos apontadores e canetas a laser. Assim como as lâmpadas residenciais são identificadas pela potência em watt, a potência do laser também é identificada pela fração do watt, omiliwatt (mW), sendo $1\text{mW}=0,001\text{W}$.

Os critérios para Conformidade ou Não Conformidade dos apontadores e canetas a laser foram:

- Para uma classificação até a classe 3R, o que inclui as classes 1, 2 e 3R, e equivale a uma potência menor ou igual a 5 mW na faixa espectral (400 nm a 700nm), o produto seria considerado “Conforme”;
- Para uma classificação superior a 3R, o que inclui as classes 3B e 4, e equivale a uma potência maior do que 5 mW, o produto seria considerado “Não Conforme”.

A Tabela 2, a seguir informa os resultados obtidos para o Comprimento de Onda e a Potência Óptica dos apontadores e canetas a laser, bem como sua classificação.

Tabela 2 – Determinação da potência da radiação emitida, unidade de grandeza (mW) e do comprimento de onda, unidade de grandeza (nm) e classificação do produto.					
Marca	Potência Óptica		Comprimento de onda	Classificação	Resultado
Marca A	6,1		655	3B	Não Conforme
Marca B	7,2		655	3B	Não Conforme
Marca C	0,632		651	2	Conforme
Marca D**	31,8	48,6	532	3B	Não Conforme
	16,8		1064		
Marca E**	0,669		532	2	Conforme
Marca F	1,6		655	3R	Conforme
Marca G	0,562		649	2	Conforme
Marca H	0,364		652	1	Conforme
Marca I	2,97		650	3R	Conforme
Marca J	3,57		654	3R	Conforme
Marca K	0,517		652	2	Conforme
Marca L	3,052		655	3R	Conforme

**Para essas duas marcas foram realizadas medições na faixa visível e invisível, já que os apontadores emitem luz verde.

Cabe destacar que a Marca L não apresentou emissão fora da faixa visível. Já a Marca D apresentou emissão na faixa visível, com potência de 31,8 mW, e na faixa invisível, com potência de 16,8 mW. Somadas, a potência total emitida pelo apontador a laser Marca D é de 48,6 mW.

RESULTADO: Das 12 marcas analisadas, 3 foram consideradas Não Conformes, são elas: Marca A, Marca B e Marca D. Estas três marcas apresentaram potência maior que 5mW. Além disso, o laser emitido pela amostra da Marca D apresentou comprimento de onda maior que 700nm. Os resultados encontrados são preocupantes, pois indicam que essas 3 marcas oferecem potencial risco à saúde humana

7.2 Ensaios de rotulagem

Os ensaios de rotulagem foram realizados para verificar se o produto atendia aos requisitos definidos na norma IEC 60825-1:2007, conforme o que segue:

- O produto deveria informar o nome do fabricante, o limite superior de potência e o comprimento de onda emitido.
- Os produtos das Classes 2, 2M, 3R, 3B e 4 deveriam ter uma etiqueta de aviso de perigo.
- O produto deveria possuir rótulos explicativos com informações sobre a sua classificação e orientações quanto ao uso seguro.
- O produto que apresentasse emissões fora da faixa do visível deveria conter rótulo explicativos com a seguinte informação: “radiação a laser visível e invisível”.
- A classificação, os valores de potência e comprimento de onda declarados no rótulo deveriam ser condizentes com os valores obtidos no ensaio de medição.

Destaca-se que em relação à etiqueta de perigo (item b) foram aceitas etiquetas semelhantes às previstas na regulamentação FDA – 1040.10.

É importante observar que, conforme o requisito do item 7.1 da IEC 60825-1:2014 – Rotulagem Geral - é possível, na formulação dos rótulos, substituir o texto, conforme sugerido pela norma, por outro que tenha o mesmo significado. Ademais, se o tamanho ou o design do produto tornar impraticável a rotulagem no próprio dispositivo, as informações podem ser incluídas na embalagem ou no manual de instrução do produto.

A Tabela 3,a seguir, informa o resultado obtido na Verificação de Rotulagem dos produtos analisados.

Tabela 3 - Rotulagem - Informações que devem constar no produto

Marca	Fabricante/Importador/ Distribuidor	Potência máxima de radiação (mW)	Comprimento de onda emitido (nm)	Etiqueta de Aviso de Perigo	Rótulos Explicativos	Informação sobre a existência de laser fora da faixa do visível	Resultado Rotulagem
Marca A	Presente	Presente, mas diferente do indicado no ensaio	Presente	Presente	Presente, mas diferente do indicado no ensaio	Não se aplica	Não Conforme
Marca B	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Não se aplica	Não Conforme
Marca C	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Não se aplica	Conforme
Marca D	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Não Conforme
Marca E	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Não se aplica	Conforme
Marca F	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente	Não se aplica	Não Conforme
Marca G	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Não se aplica	Conforme
Marca H	Presente	Ausente	Ausente	Não se aplica	Ausente	Não se aplica	Não Conforme
Marca I	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Não se aplica	Conforme
Marca J	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Não se aplica	Não Conforme
Marca K	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Não se aplica	Conforme
Marca L	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Não se aplica	Conforme

RESULTADO: Das 12 marcas analisadas no ensaio de rotulagem, 6 foram consideradas Não Conformes, são elas: Marca H, Marca J, Marca F, Marca A, Marca B e Marca D.

8. RESULTADO GERAL

A Tabela 4, a seguir, apresenta o Resultado Geral da análise realizada em apontadores e canetas a laser.

Tabela 4 – Resultado Geral						
Identificação do Produto		Marca	Fabricante/Importador/ Distribuidor	Classificação do Produto (potência e comprimento de onda emitido)	Rotulagem	Resultado Geral
1	Apresentador de slides e laser pointer	Marca A	Fabricante A	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme
2	Apresentador de slides e laser pointer	Marca B	Fabricante B	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme
3	Apresentador de slides e laser pointer	Marca C	Fabricante C	Conforme	Conforme	Conforme
4	Apontador a laser (green laser)	Marca D	Fabricante D	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme
5	Apresentador de slides e laser pointer	Marca E	Fabricante E	Conforme	Conforme	Conforme
6	Laser pointer chaveiro c/lanterna	Marca F	Fabricante F	Conforme	Não Conforme	Não Conforme
7	Apresentador de slides e laser pointer	Marca G	Fabricante G	Conforme	Conforme	Conforme
8	Apresentador de slides e laser pointer	Marca H	Fabricante H	Conforme	Não Conforme	Não Conforme
9	Caneta a laser (bege)	Marca I	Fabricante I	Conforme	Conforme	Conforme
10	Caneta a laser (preta)	Marca J	Fabricante J	Conforme	Não Conforme	Não Conforme
11	Apresentador de slides e laser pointer	Marca K	Fabricante K	Conforme	Conforme	Conforme
12	Apresentador de slides e laser pointer	Marca L	Fabricante L	Conforme	Conforme	Conforme

9. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com base nos ensaios de medição e naqueles de rotulagem a análise de apontadores a laser apresentou um resultado onde metade (50%) das amostras avaliadas tiveram algum tipo de Não conformidade.

Em particular, os resultados dos ensaios de medição realizados em amostras de apontadores a laser evidenciaram um cenário de 75% de Conformidade e 25% de Não Conformidade nos produtos analisados. Cumpre recordar que os dois ensaios realizados de acordo com a norma IEC – 60825-1:2007, compatibilizada com a nova versão de 2014, foram os de potência óptica e comprimento de onda, que permitem, inclusive, determinar a classificação do produto.

O Gráfico 1 abaixo apresenta os resultados relacionados ao ensaio de Potência Óptica para as doze amostras analisadas. Em relação ao valor máximo permitido de 5 mW, percebe-se que duas amostras, a Marca A e a Marca B, apresentaram valores ligeiramente superiores, ao passo que uma amostra, a Marca D, teve um resultado muito acima do máximo permitido, apresentando uma emissão de potência óptica total de 48,6 mW.

Segundo representante do Serviço de Saúde Pública do FDA, lasers com potência superior a 5mW começam a causar danos antes que o indivíduo tenha tempo de reagir, por exemplo, fechando o olho. Assim, aqueles lasers com classificação 3B ou superior, de acordo com a norma IEC, são perigosos quando há uma exposição ocular ao feixe de luz, incluindo acidentes de curto tempo de duração.

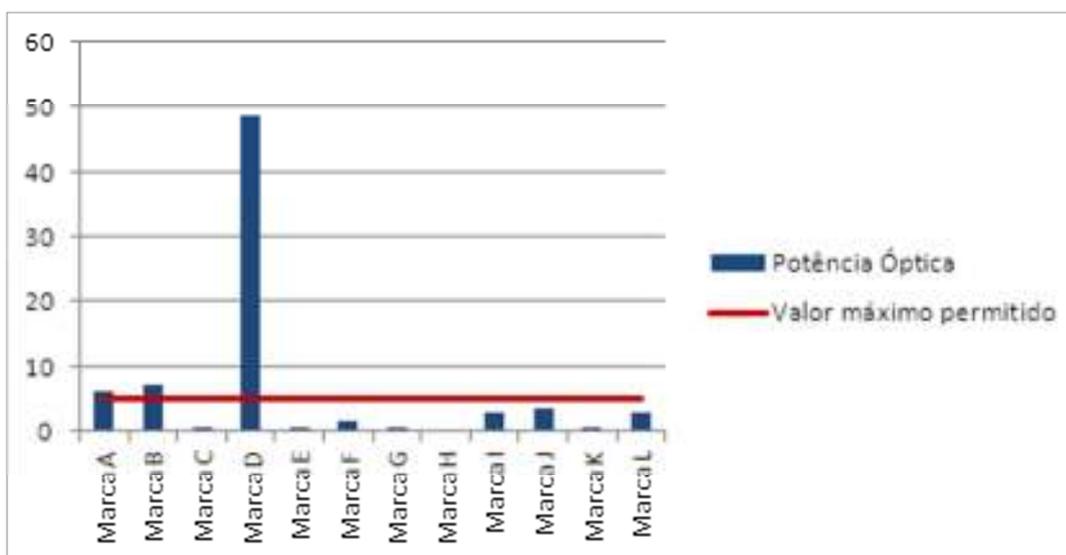


Gráfico 1 – Resultados do ensaio de potência óptica por produto x

Valor máximo permitido, de acordo com a FDA=.

Já os ensaios de rotulagem apresentaram um maior número de Não Conformidades se comparados com os ensaios de medição. Nesses ensaios, o índice de produtos que não cumpriram com os requisitos de rotulagem previstos para a análise foi de 50%.

De maneira mais detalhada, verificou-se que, no que diz respeito à presença de informações sobre o fabricante/importador/distribuidor do produto, 17% (2 marcas) das amostras estavam Não Conformes, por não apresentarem tais informações, ao passo que 83% (10 marcas) foram considerados Conformes.

Já no que tange à informação sobre potência máxima de radiação, 25% (3 marcas) dos apontadores a laser não prestavam tal informação e 8% (1 marca) informaram um valor de potência máxima errado. Ambos os casos foram considerados Não Conformes.

Em relação ao comprimento de onda, novamente, 25% (3 marcas) não apresentaram a informação, enquanto 18% (2 marcas) não apresentaram a etiqueta de aviso de perigo. É importante notar que o apontador de classificação 1, Marca H, não foi avaliado neste último quesito, uma vez que para esta classificação a presença de etiqueta não é mandatória.

No que tange aos rótulos explicativos 25% (3 marcas) não os apresentaram e 8% (1 marca) apresentou um rótulo diferente daquele necessário para a classificação do produto. Desta forma, neste item, 33% dos apontadores a laser foram considerados Não Conformes. Finalmente, no último item de rotulagem que se aplicava apenas aqueles produtos com laser fora da faixa visível o único apontador a laser deste tipo estava Não Conforme por não ostentar tal informação.

O Gráfico 2, abaixo, apresenta a relação entre Conformidades e Não Conformidades por ensaio de rotulagem.

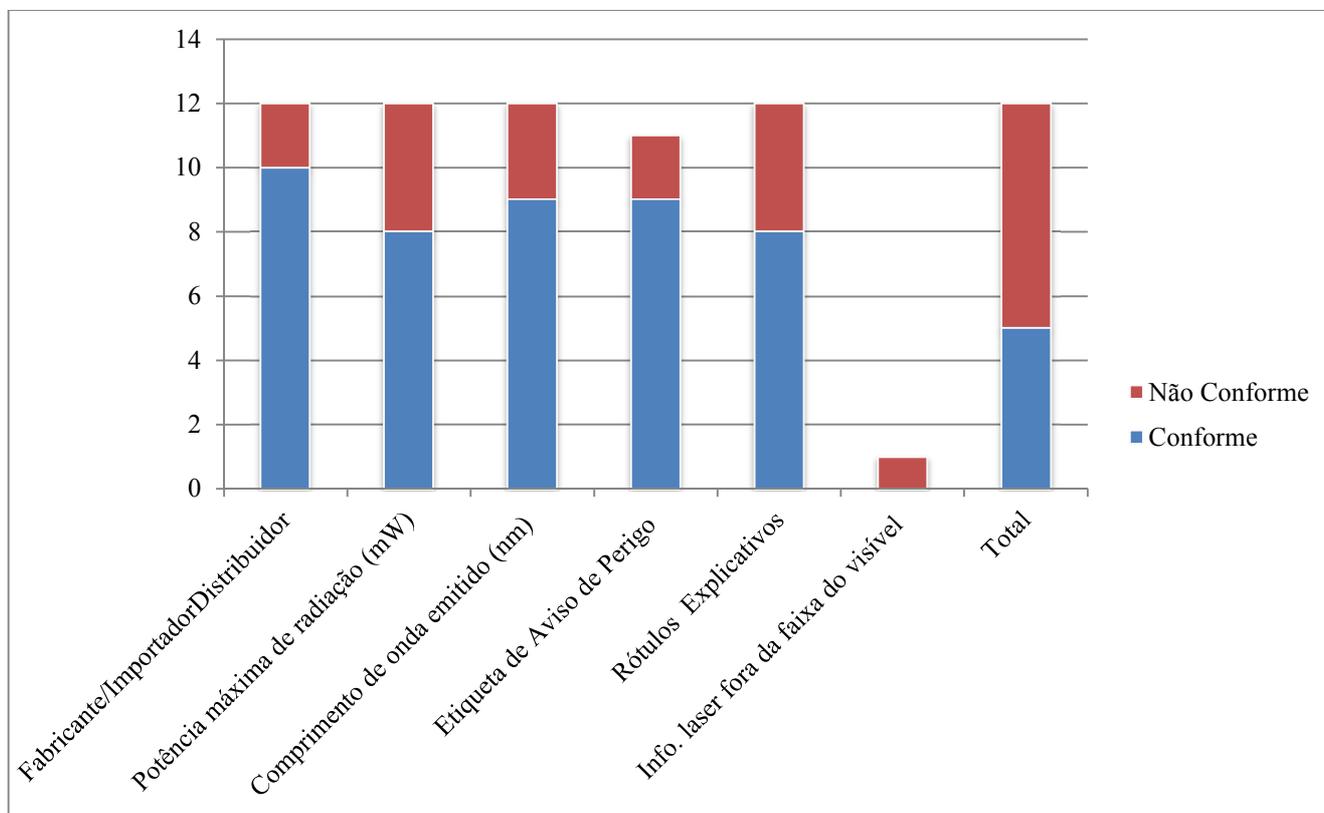


Gráfico 2 – Resultados do ensaio de rotulagem

Cumprir notar que a rotulagem é de suma importância para o bom uso de um produto como os apontadores a laser. Assim, a ausência de informações completas e corretas para o consumidor pode representar um sério risco de lesões, sobretudo nos olhos.

10.POSICIONAMENTO DOS FABRICANTES/IMPORTADORES/DISTRIBUIDORES

Após a conclusão dos ensaios, o Inmetro enviou cópia dos relatórios de ensaios para os importadores/distribuidores/lojas comerciais que tiveram amostras de seus produtos analisadas, sendo concedido um prazo para que se manifestassem a respeito dos seus respectivos resultados.

A seguir, são relacionados os importadores/distribuidores/lojas comerciais que se manifestaram formalmente, por e-mail ou carta enviados ao Inmetro e trechos de seus respectivos posicionamentos:

- **Apresentador de slides e laser pointer Marca A (importador/distribuidor A)**

“(...) Quanto ao relatório de ensaio para classificação do produto (potência e comprimento de onda), estamos cientes que, segundo os resultados obtidos no relatório de ensaio, o produto analisado necessita de ajustes para atender aos requisitos do Inmetro, referentes às medições de potência óptica(mW). Portanto, já estamos aprimorando nosso produto para que o próximo lote tenha bases nas recomendações da norma IEC – 60825-1/2007, compatibilizada com a edição atual IEC – 60825-1/2014. Quanto à avaliação de rotulagem, informamos que as divergências apresentadas estão sendo devidamente ajustadas nos rótulos. No mais, reafirmamos nosso compromisso com a qualidade e informamos, novamente, que estas inconsistências já estão sendo sanadas”.

Inmetro:O objetivo do Programa de Análise de Produtos é induzir a melhoria dos produtos e da competitividade da indústria nacional por meio do atendimento as normas e/ou regulamentos técnicos aplicáveis a produtos e serviços disponíveis no mercado. Dessa forma, ressalta-se a preocupação desta empresa em atender aos requisitos relativos à segurança e orientação do consumidor, o que pode ser evidenciado através do seu posicionamento, em que relata estar ciente que o produto analisado necessita de ajustes para atender aos requisitos da norma, e já estão providenciando estas correções, que referem-se às medições de potência óptica (mW) e também à avaliação de rotulagem do produto. A empresa faz referência a requisitos do Inmetro, que hoje inexistem. Um dos possíveis desdobramentos desta análise será, através de uma articulação a ABNT, solicitar que seja elaborada uma norma nacional, a partir da qual o Inmetro poderá regulamentar o produto.

- **Apresentador de slides e laser pointer Marca B(importador/distribuidor B)**

“(..) O produto em questão foi levado para nosso laboratório e esta passando por uma rigorosa análise, a Marca B, assegura nossos fieis consumidores que se encontrado alguma inconformidade com as normas e exigência do Inmetro o produto será adequado garantindo a satisfação de todos”.

Inmetro: O objetivo do Programa de Análise de Produtos é induzir a melhoria dos produtos e da competitividade da indústria nacional por meio do atendimento as normas e/ou regulamentos técnicos aplicáveis a produtos e serviços disponíveis no mercado.

Dessa forma, agradecemos o seu posicionamento, onde relata que o produto em questão, esta passando por uma rigorosa análise, e será adequado para atender às exigências do Inmetro.

- **Apresentador de slides e laser pointer Marca C (importador/distribuidor C)**

(...) Agradecemos pela informação sobre a necessidade na rotulagem. A falta da informação de comprimento da onda passou por despercebido na edição da embalagem. Retrabalhamos o lote que temos em estoque, colocamos uma etiqueta com a informação que faltava. Vejam fotos em anexo. Assim que o estoque existente terminar, este produto não será mais comercializado pela Marca C.

Inmetro: O Objetivo do Programa de Análise de Produtos é induzir a melhoria dos produtos e da competitividade da indústria nacional por meio do atendimento as normas e/ou regulamentos técnicos aplicáveis a produtos e serviços disponíveis no mercado. Dessa forma, agradecemos a sua adequação aos requisitos evidenciados na norma sobre o assunto, com a inclusão de uma etiqueta, com a informação sobre o comprimento de onda que faltava no produto.

Inmetro: Em referência aos resultados da análise realizada pelo Inmetro em canetas e/ou apontadores a laser e do posicionamento desta empresa em relação aos resultados dos produtos importados/distribuídos pela Marca C, informamos que, no relatório final da análise, seu produto será considerado conforme, uma vez que ostenta a informação sobre o comprimento de onda no próprio produto. Ademais, reconhecemos o esforço da empresa em acrescentar a mesma informação na embalagem do produto, o que evidencia o zelo para com a segurança dos consumidores e ratifica o objetivo do Programa de Análise de Produtos de induzir a melhoria dos produtos.

- **Apontador a laser Marca D(Fabricante D)**

“(..) Mediante a esta notificação, qual o procedimento correto para descartar a mercadoria? Quero certificar que o produto já foi boa parte vendido para a loja Dereck Comércio de Presentes Ltda. e posso pedir para reaver a mercadoria ressarcindo a empresa que não teve nada a ver com a importação do produto. Quero sanar e dirimir o problema, por a caso é possível eu destruir os produtos que ainda me restam em estoque e mandar uma foto com filmagem para o ipem?”.

Inmetro: O objetivo do Programa de Análise de Produtos é induzir a melhoria dos produtos e da competitividade da indústria nacional por meio do atendimento as normas e/ou regulamentos técnicos aplicáveis a produtos e serviços disponíveis no mercado. As análises conduzidas pelo Programa não têm caráter de fiscalização. O fato de um produto ou serviço analisado estar ou não de acordo com as especificações contidas em regulamentos e normas técnicas indica uma tendência em termos de qualidade. Entretanto, o Código de Defesa do Consumidor – CDC, no seu Art. 6º destaca que é Direito Básico do Consumidor a proteção da vida, saúde e segurança contra riscos provocados por práticas no fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos. Neste caso, foi verificado pelos ensaios de medição realizados, que a amostra da Marca D pode causar danos sérios à saúde do consumidor, não atendendo desta forma ao disposto no Código de Defesa do Consumidor.

Com relação ao descarte do produto, seria recomendável consultar a Lei nº 12305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, que prevê uma destinação final ambientalmente adequada do produto.

Cabe ressaltar que, no entendimento do Inmetro, este produto, em função do potencial risco à saúde, deve ser recolhido do mercado e, em paralelo, deve ser anunciado um *recall* com esclarecimentos sobre quais procedimentos devem ser adotados por aqueles que o possuem.

- **Apresentador de slides e laser pointer Marca E (importador/distribuidor/Fabricante E)**

“(...)Agradecemos vosso contato com os resultados dos ensaios e avaliação de nosso produto da Marca E, onde foi comprovada a conformidade com as normas vigentes e com os dados apresentados ao consumidor. Agradecemos também o contato prévio à divulgação destes resultados.

Manifestamos através desta mensagem nossa concordância com os dados expostos e reiteramos nosso compromisso de continuar oferecendo no mercado nacional itens seguros e em conformidade com os padrões nacionais e internacionais.”

Inmetro: O objetivo do Programa de Análise de Produtos é induzir a melhoria dos produtos e da competitividade da indústria nacional por meio do atendimento as normas e/ou regulamentos técnicos aplicáveis a produtos e serviços disponíveis no mercado.

Dessa forma, ressalta-se a preocupação desta empresa com o atendimento a requisitos relativos à segurança e a orientação dos consumidores, o que pode ser evidenciado pela conformidade obtida em todos os ensaios realizados.

- **Laser pointer chaveiro c/lanterna Marca F (Fabricante/distribuidor/importador F)**

“(...) O apontador a laser foi adquirido em 2013 de um atacadista nacional e já não há mais em estoque para venda. A empresa procura estar em conformidade com o disposto no código de defesa do consumidor e não comercializa mais o produto.”

Inmetro: O objetivo do Programa de Análise de produtos é induzir a melhoria dos produtos e da competitividade da indústria nacional por meio do atendimento as normas e/ou regulamentos técnicos aplicáveis a produtos e serviços disponíveis no mercado. Desta forma, agradecemos o seu posicionamento, onde relata que a sua empresa procura estar em conformidade com o disposto no Código de Defesa do Consumidor e não comercializa mais o produto.

- **Apresentador de slides e laser pointer Marca G(importador/distribuidor G)**

“(...) É com grande satisfação que recebemos os relatórios de análise de produtos – Apontadores a Laser – do Inmetro.

Os resultados apresentados ao referido produto é satisfatório e agradecemos a iniciativa de Inmetro em promover os testes baseado em normas e pela constante preocupação na qualidade dos produtos comercializados no país. Ficamos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Inmetro: O objetivo do Programa de Análise de Produtos é induzir a melhoria dos produtos e da competitividade da indústria nacional por meio do atendimento as normas e/ou regulamentos técnicos aplicáveis a produtos e serviços disponíveis no mercado.

Dessa forma, ressalta-se a preocupação desta empresa com o atendimento a requisitos relativos à segurança e a orientação dos consumidores, o que pode ser evidenciado pela conformidade obtida em todos os ensaios realizados.

- **Apresentador de slides e laser pointer Marca H (importador/distribuidor Marca H)**

“(...) Primeiramente, cabe salientar que o produto objeto da presente avaliação não é mais fabricado desde o ano de 2013 pela Marca H. Assim, a Marca H gostaria apenas de informar que um novo produto similar ao ora avaliado será fabricado e será incluído ao mercado em 2015, obedecendo todas as normas deste Instituto.”

Inmetro: O objetivo do Programa de Análise de Produtos é induzir a melhoria dos produtos e da competitividade da indústria nacional por meio do atendimento as normas e/ou regulamentos técnicos aplicáveis a produtos e serviços disponíveis no mercado. Dessa forma, agradecemos o seu posicionamento, onde relata que o produto em questão, não é mais fabricado desde o ano de 2013, e que um novo produto similar ao avaliado será fabricado e incluído o mercado em 2015, obedecendo todas as normas deste Instituto.

- **Marca I (Distribuído pela Fabricante I)**

“(...) Agradecemos o envio dos testes enviados pelos senhores referente ao ensaio e de rotulagem referentes à análise em amostras de Canetas e/ou Apontadores a Laser.

É sempre de nosso interesse, revendermos nossos produtos sempre em conformidade com esta instituição. Agradecemos mais uma vez a presteza.

Inmetro: O objetivo do Programa de Análise de Produtos é induzir a melhoria dos produtos e da competitividade da indústria nacional por meio do atendimento as normas e/ou regulamentos técnicos aplicáveis a produtos e serviços disponíveis no mercado.

Dessa forma, ressalta-se a preocupação da empresa com o atendimento a requisitos relativos à segurança e a orientação dos consumidores, o que pode ser evidenciado pela conformidade obtida em todos os ensaios realizados.

- **Marca J (Fabricante/distribuidor/importador Marca J)**

“(...) Referente as canetas e apontadores a laser. Não trabalhamos mais com esse tipo de caneta, só com canetas de marcas (tipo X, XX, XY)”.

Inmetro: O objetivo do Programa de Análise de Produtos é induzir a melhoria dos produtos e da competitividade da indústria nacional por meio do atendimento as normas e/ou regulamentos técnicos aplicáveis a produtos e serviços disponíveis no mercado. Dessa forma, agradecemos o seu

posicionamento, onde relata que a Empresa X não trabalha mais com este tipo de caneta, só com canetas de marcas tipo X, XX, XY, XYZ.

- **Apresentador de slides e laser pointer Marca K (importador/distribuidor Fabricante K)**
“ (...) Não temos nada a acrescentar e podemos considerar os relatórios dos resultados apresentados como APROVADOS.”

Inmetro: O objetivo do Programa de Análise de Produtos é induzir a melhoria dos produtos e da competitividade da indústria nacional por meio do atendimento as normas e/ou regulamentos técnicos aplicáveis a produtos e serviços disponíveis no mercado.

Dessa forma, ressalta-se a preocupação desta empresa com o atendimento a requisitos relativos à segurança e a orientação dos consumidores, o que pode ser evidenciado pela conformidade obtida em todos os ensaios realizados.

11. POSICIONAMENTO DAS ASSOCIAÇÕES

- **Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – Abinee**
(..) *Acusamos recebimento do ofício nº 030/Dconf/Diviq, de 13.10.14. Considerando a informação recebida no sentido de que a metodologia utilizada para a realização dos ensaios em canetas/apontadores a laser foi aquela consensada durante a reunião realizada no dia 06.06.14, nada temos a comentar em relação aos resultados obtidos”.*

12. CONTATOS ÚTEIS

- **Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro (www.inmetro.gov.br)**
Ouvidoria do Inmetro: 0800-285-1818 ou ouvidoria@inmetro.gov.br
Sugestão de produtos para análise: www.inmetro.gov.br/consumidor/formContato.asp
Portal do Consumidor: www.portaldoconsumidor.gov.br
Acidente de consumo: Relate seu caso:
Site: www.inmetro.gov.br/consumidor/acidente_consumo.asp
- **Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica- Abinee (www.abinee.org.br)**
Tel.: (11) 2175-0000
- **Sociedade Brasileira de Oftalmologia –SOB (www.sbo.org.br)**
Tel.: (21) 3235-9220
- **Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor –Idec (www.idec.org.br)**

13. CONCLUSÕES

A análise de apontadores a laser disponíveis no mercado brasileiro apresentou, nos ensaios de medição de potência de radiação emitida e comprimento de onda, um cenário de 25% de Não Conformidades. Isto significa dizer que uma em cada quatro amostras apresentou potência de radiação superior a 5mW (classificação 3R), limite máximo estabelecido pelo FDA, com base na norma internacional da IEC.

Ademais, e tão grave quanto os ensaios de desempenho, aqueles de rotulagem, que serviriam para auxiliar o consumidor no uso mais seguro do produto. Estes revelaram que 50% dos apontadores a laser estavam Não Conformes; ou seja, metade dos produtos analisados não apresentavam as informações necessárias.

Vale recordar que os apontadores a laser são produtos que apresentam um risco intrínseco e que, quando não corretamente utilizados, podem ocasionar lesões sérias, sobretudo nos olhos. Por este motivo, é de suma importância que o consumidor esteja corretamente informado sobre o nível de potência óptica do produto e tenha acesso a todas as informações úteis para o bom uso do apontador, o que inclui não tentar olhar na direção de um laser ou apontar o laser para os olhos de outro indivíduo. Ratifica-se, ainda, que os apontadores a laser não são um brinquedo e não devem ser usados por crianças. A este respeito, especial atenção deve ser dada a brinquedos que por ventura contenham lasers, a despeito de já haver uma regulamentação por parte do Inmetro para brinquedos.

Igualmente importante alertar sobre o mau uso dos apontadores a laser de cor verde (*green laser*), que, no Brasil, têm sido vendidos sem nenhum controle na Internet, shoppings, lojas comerciais e no comércio informal e popular, e que podem causar danos mais sérios à saúde dos consumidores, sobretudo porque podem ter um feixe de luz de potência muito superior aos 5 mW, como é o caso do produto de Marca D. A amostra desta marca apresentou resultado ainda mais preocupante, pois o valor de potência encontrado (46,8 mW) é superior a 9 vezes o valor máximo permitido pelo FDA.

Um exemplo de uso indevido tem ocorrido nos estádios de futebol, quando torcedores apontam o feixe de laser na direção dos olhos dos jogadores do time adversário, em particular os goleiros. Ademais, tem sido frequente o uso criminoso, e passível de ser enquadrado no Código Penal Brasileiro, de apontar lasers verdes contra aeronaves, pondo em risco a segurança do transporte aéreo. Em ambos os casos, ainda que os lasers sejam de alta potência, quando apontados para alvos a longas distâncias, a sua intensidade é reduzida, porém provocam o ofuscamento da visão.

Com base nos resultados apresentados por esta análise, nas características dos apontadores a laser e no contexto no qual são utilizados e comercializados, o Inmetro avaliará a possibilidade de desenvolver uma regulamentação para o produto, de maneira que estes passem a ser comercializados com um limite máximo de potência, nos moldes do que já é feito em outros países, como nos Estados Unidos e em países da Comunidade Européia.

Outrossim, recomenda-se que, em paralelo a uma possível regulamentação, sejam desenvolvidas campanhas de esclarecimento sobre o uso adequado e seguro dos apontadores a laser, como forma de prevenir acidentes e lesões graves.

O Inmetro se articulará ainda com a ABNT no sentido de sugerir a elaboração de uma norma técnica para o produto.

Rio de Janeiro, de dezembro de 2014.

ANDRÉ LUIS DE SOUSA DOS SANTOS
Chefe da Divisão de Orientação e Incentivo à Qualidade

ALFREDO LOBO
Diretor de Avaliação da Conformidade



Programa de Análise de Produtos
Isabel Loureiro
Isabela Wanderley Alves
Maria Luiza Martins
Rose Mary Maduro Camboim de Azevedo
Amanda Rodrigues de Souza Azeredo – estagiária

Anexo I

O Inmetro analisa 12 marcas de apontadores a laser

Por Bianca Reis

Os ensaios avaliaram a potência de radiação emitida, o comprimento de onda e a rotulagem do produto. Uma em cada quatro amostras apresentou uma radiação superior ao estabelecido pela norma e metade dos produtos analisados não tinha as informações necessárias na embalagem, expondo a saúde e a segurança da sociedade aos riscos que o produto pode oferecer.

O uso do produto

Amplamente utilizados em apresentações, para chamar a atenção ou em slides ou em projeções, os apontadores a laser, também conhecidos como “laser pointers” ou “canetas a laser”, têm um feixe de luz vermelha e, além de sua finalidade principal, podem agregar outras funções, podendo ainda ser usados como *pen-drive*, dispositivo para passar slides em apresentações, caneta esferográfica e lanterna. Além disso, é possível encontrar apontadores para uso em espetáculos de luzes, nas cores amarela, azul, violeta e verde.

Os lasers produzem um feixe de luz intenso e altamente direcionado. O corpo humano é vulnerável a certos lasers, que podem gerar danos à pele e, principalmente, aos olhos, que são mais sensíveis à exposição. Por essa razão, os apontadores a laser não devem ser apontados para os olhos de alguém.

Mais recentemente, também tem sido comum o mau uso dos lasers, como em estádios de futebol, quando torcedores apontam o feixe de luz na direção dos olhos dos jogadores do time adversário, em particular os goleiros, e contra aeronaves. Em ambos os casos, ainda que os lasers sejam de alta potência, quando apontados para alvos a longas distâncias, a sua intensidade é reduzida, porém provocam o ofuscamento da visão.

De acordo com dados do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (Cenipa), em 2013, foram 1763 registros de ocorrências com laser em aeroportos, e no 1º semestre de 2014, 638. Essa atitude tem sido tão frequente, que passou a ser considerada criminosa, e passível de ser enquadrada no Código Penal Brasileiro.

Diante desse cenário, o Inmetro optou por analisar os apontadores a laser, de feixe vermelho ou verde, no que tange aos seus requisitos de segurança e sua rotulagem e buscando prestar esclarecimentos ao consumidor, sobre os riscos envolvidos na utilização inadequada.

Resumo dos Resultados:

Foram analisadas as seguintes marcas: Marca H, Marca C, Marca K, Marca G, Marca E, Fabricante L, Marca F, Marca A, Marca B e Marca D(laser verde). Cabe destacar que dois apontadores a laser não tinham identificação de marca.

O primeiro ensaio mediu o comprimento de onda dos apontadores, que determina a maior ou a menor penetração do laser no tecido humano, quanto maior for o comprimento de onda, mais profunda é a penetração e vice-versa. Em seguida, foi verificada a potência óptica que, assim como as lâmpadas

residenciais, é identificada em “watt”. Para ser considerado “Conforme” o produto poderia apresentar uma potência menor ou igual a 5 mW na faixa espectral (comprimento de onda) de 400 nm a 700nm.

Das 12 marcas analisadas, 3 foram consideradas Não Conformes; são elas: Marca A, Marca B e Marca D (laser verde). Estas três marcas apresentaram potência maior que 5 mW e, além disso, a marca Marca D apresentou comprimento de onda maior 700 nm. Cabe ainda destacar que esta marca teve um resultado muito acima do máximo permitido, apresentando uma emissão de potência óptica total de 48,6 mW.

A análise da rotulagem verificou se havia informações no produto identificando o nome do fabricante, o limite superior de potência e o comprimento de onda emitido – comparando-se os valores declarados correspondiam aos obtidos no ensaio -, a classificação e orientações quanto ao uso seguro. Ademais, os produtos das Classes 2, 2M, 3R, 3B e 4 deveriam ter uma etiqueta de aviso de perigo e, os que apresentassem emissões fora da faixa do visível, deveriam conter rótulos com o seguinte alerta: “radiação a laser visível e invisível”.

Das 12 marcas analisadas no ensaio de rotulagem, 6 foram consideradas Não Conformes, são elas: Marca H, Marca J, Marca F, Marca A, Marca B e Marca D (laser verde). Cabe destacar que a rotulagem é de suma importância para o bom uso de um produto como os apontadores a laser. Assim, a ausência de informações completas e corretas para o consumidor pode representar potencial risco para a saúde e segurança da sociedade.

Resultado Geral:

Tabela 4 – Resultado geral

Identificação do Produto	Marca	Fabricante/Importador/Distribuidor	Classificação do Produto (potência e comprimento de onda emitido)	Rotulagem	Resultado Geral
1. Apontador de slides e laser pointer	A	A	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme
2. Apontador de slides e laser pointer	B	B	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme
3. Apontador de slides e laser pointer	C	C	Conforme	Conforme	Conforme
4. Apontador a laser (green laser)	D	D	Não Conforme	Não Conforme	Não Conforme
5. Apontador de slides e laser pointer	E	E	Conforme	Conforme	Conforme
6. Laser pointer observador astronômico	F	F	Conforme	Não Conforme	Não Conforme
7. Apontador de slides e laser pointer	G	G	Conforme	Conforme	Conforme
8. Apontador de slides e laser pointer	H	H	Conforme	Não Conforme	Não Conforme
9. Caneta a laser bege	I	I	Conforme	Conforme	Conforme
10. Caneta a laser preta	J	J	Conforme	Não Conforme	Não Conforme
11. Apontador de slides e laser pointer	K	K	Conforme	Conforme	Conforme
12. Apontador de slides e laser pointer	L	L	Conforme	Conforme	Conforme

Informação ao consumidor:

Visando orientar os consumidores sobre os riscos que envolvem o mau uso do produto, entrevistamos a Chefe do Laboratório de Radiometria e Fotometria (Laraf) da Metrologia Científica e Industrial do

Inmetro, Giovanna Borghi, e o Presidente da Sociedade Brasileira de Oftalmologista, Dr. Marcus Vinicius Abbud Safady.

Chefe do Laboratório Laboratório de Radiometria e Fotometria (Laraf) da Metrologia Científica e Industrial do Inmetro, Giovanna Borghi.

1. É possível afirmar que um laser mais brilhante é mais perigoso ou não há nenhuma relação entre o brilho e a potência?

O brilho é um atributo de percepção visual e depende tanto do comprimento de onda, quanto da potência, da área do feixe e da superfície que o está refletindo. Se comparado nas mesmas condições, um laser com potência maior terá brilho maior. Entretanto, um feixe infravermelho não visível, por exemplo, não causará nenhuma sensação de brilho ao observador.

Conforme a definição feita pela Comissão Internacional de iluminação (Commission International de L'Eclairage – CIE), o termo brilho (ou brightness) é um atributo de percepção do sistema visual (sensibilidade do olho humano) que faz com que uma fonte de luz pareça emitir mais ou menos e está limitada a região do visível. Neste caso, refere-se à luminância relativa de cores diferentes em condições bem iluminadas, ou seja, o brilho depende do ambiente. A luminância, ainda segundo a CIE, é a potência radiante ponderada por uma função espectral de sensibilidade que é característica do sistema de visão e é expressa na unidade cd/m^2 .

No caso de fontes de luz tais como os Lasers ou Leds, existe uma definição de uma unidade de medição (Sistema Internacional) chamada brilho espectral (spectralbrilliance) que é a intensidade ou radiância dentro de certa largura de banda espectral que define a região efetiva do laser.

Já a intensidade é a medida da potência irradiada da (ou incidente na) superfície de um determinado intervalo do espectro magnético e é expressa na unidade W/m^2 .

Portanto, potência e brilho têm definições diferentes, embora algumas pessoas as utilizem como se fossem correspondentes uma vez que em determinadas condições se assemelham.

2. Vimos na análise que alguns lasers possuem um feixe fora da faixa visível (acima de 700nm), o que representa um perigo extra. No caso da análise isso ocorreu em lasers verdes; poderíamos ter também em feixes vermelhos? Em suma, qualquer tipo de laser pode ter um feixe fora do visível?

A emissão de luz fora da faixa do visível depende da tecnologia utilizada na construção do laser. Para laser verde é comum o processo de conversão de um laser infravermelho. Se bem projetado, a emissão no infravermelho é eliminada ainda dentro do equipamento. No caso dos vermelhos e azuis, é comum a utilização de um diodo semiconductor que já emite na cor (comprimento de onda) final.

Como exemplo, citamos sucintamente a geração de luz verde em Lasers do tipo semiconductor. A luz verde obtida é o resultado da geração de luz em 808 nm na cavidade do Laser. Esta luz passa um cristal de itrio dopado com neodímio (Nd:YVO4) que aumenta o comprimento de onda de 808 nm para 1064 nm, e depois passa por um cristal dobrador de frequência que divide o comprimento de onda para 532 nm, verde. Na janela de saída deste laser ainda é colocado um filtro infra-vermelho que impede a emissão do feixe de luz neste comprimento de onda. Neste caso exclusivo, para esta tecnologia de geração de luz verde é também produzida a luz infravermelha que é suprimida na saída do laser, em um dispositivo bem projetado.

3. Existe uma relação direta entre o comprimento de onda e a potência? Ou seja, quanto mais potente um laser, maior tende a ser seu comprimento (e maior a chance de um laser fora da faixa visível)?

Não existe nenhuma relação entre potência e comprimento de onda de um laser, pois são parâmetros físicos distintos.

4. Existem apontadores a laser nas cores: verde, amarelo, violeta e vermelho. A maioria das marcas analisadas era vermelha, sendo apenas dois produtos que emitiam laser na cor verde. Gostaria de saber se além da potência óptica, as diferentes cores podem causar impactos distintos no olho humano? As cores emitidas correspondem a indicações de usos diferentes?

Dependendo do comprimento de onda e potência emitidos, os laser são classificados. A potência de um laser e o seu comprimento de onda de emissão são características intrínsecas da tecnologia de construção utilizadas, bem como dos materiais empregados.

Entrevista com Dr. Marcus Vinicius Abbud Safady - Presidente da Sociedade Brasileira de Oftalmologista.

1. Quais os tipos de lesões que podem ocorrer, quando se faz utilização inadequada destes produtos?

Lesão do epitélio pigmentar da retina na área central (mácula) responsável pela visão de detalhes. Além disso, são descritas alterações na coróide, responsável pela vascularização/nutrição da retina. Essas lesões têm intensidade proporcional ao tempo de exposição e a potencia do laser. São descritos casos de lesões retinianas com exposições mais prolongadas (1 minuto) em laser pointer de 5 mW de potência e casos de lesão retiniana praticamente imediata com laser pointer de 1000 mW. Em resumo, mesmo os apontadores de menor potencia, na faixa de 5 mW, podem causar danos na retina com maior tempo de exposição, mostrando a importância da regulamentação e de seu uso.

2. Os danos causados no olho ocorrem quando olhamos diretamente para o laser ou basta que alguém aponte o laser para o nosso olho? Ou seja, se alguém apontar o laser para o nosso olho e se estivermos olhando para outra direção, pode haver, mesmo assim, algum dano?

Os danos causados pelo laser na retina ocorrem em qualquer ponto que eles incidam. Porém, se ocorrerem na periferia da retina, provavelmente não deixarão sequelas funcionais já que a percepção retiniana na sua periferia é muito menor que na área central.

Por essa razão, os danos são muito mais importantes quando olhamos diretamente para o laser, pois os raios incidirão diretamente na mácula, região nobre da retina central.

3. Podemos dizer que existe uma potência de laser que não apresenta perigo para os olhos – por exemplo, 1mW?

Os danos retinianos causados pelo raio laser dependem de 3 variáveis: tempo de exposição, potência do laser e área da retina atingida. Dessa maneira, mesmo um laser de 1mW pode, teoricamente, causar danos se o tempo de exposição for longo o suficiente, o que na prática não se observa.

