



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL MUNICÍPIO DE IGREJINHA

MENSAGEM APRESENTATIVA Nº 051/2019.
Igrejinha, 10 de junho de 2019.

Sr. Presidente,
Srs. Líderes de Bancada,
Srs. Vereadores:

PROTOCOLO
n.º 051/19
Protocolado em 10/06/2019
João Diego
Diretor

Estamos encaminhando o Projeto de Lei n.º 051/2019, que “Altera e revoga dispositivos na Lei n.º 4.769, de 11 de setembro de 2015 que ‘Dispõe sobre o aumento de funcionários no setor de caixas, estipulando tempo de atendimento, instalação de guarda-volumes em estabelecimentos bancários equipados com porta detector de metais, instalar dispositivos de segurança em suas agências e postos de atendimentos e serviços, instalação de assentos de espera e destinação de um banheiro para uso público e dá outras providências’.”.

A alteração e revogação aqui propostas foram trazidas por uma instituição bancária estabelecida no Município, tendo em vista que a mesma foi autuada e, conforme laudo técnico apresentado, a blindagem nas portas e fachadas das agências torna-se inviável, tendo em vista que:

- a) Devido à grande espessura dos vidros blindados, pode não ser possível instalar em edificações existentes por causa de limitações estruturais;
- b) Ocorrendo uma explosão em um espaço fechado com vidros blindados, multiplica-se o risco de morte;
- c) Há o risco de se tornar uma armadilha para usuários e funcionários, caso aconteça um incêndio e conseqüente corte de energia elétrica, impedindo a saída dessas pessoas das agências.

Além dos especificados, há outros aspectos apontados no laudo, cuja cópia segue anexa.

Também se altera a redação do *caput* do art. 15-B para viabilizar a instalação da porta eletrônica de segurança, tendo em vista as normas de instalação já existentes.

Pelos fatos apresentados, solicitamos aos Senhores que apreciem este projeto favoravelmente e em regime de urgência.

Atenciosamente,

Leandro Marciano Horlle
Secretário de Administração e
Desenvolvimento Econômico

Joel Leandro Wilhelm
Prefeito

Excelentíssimo Senhor,
JOÃO BATISTA LOPES DOS SANTOS,
DD. Presidente da Câmara de Vereadores.

“Igrejinha, cidade da solidariedade e do voluntariado”



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL MUNICÍPIO DE IGREJINHA

PROJETO DE LEI Nº 051/2019.

Altera e revoga dispositivos na Lei nº 4.769, de 11 de setembro de 2015 que “Dispõe sobre o aumento de funcionários no setor de caixas, estipulando tempo de atendimento, instalação de guarda-volumes em estabelecimentos bancários equipados com porta detector de metais, instalar dispositivos de segurança em suas agências e postos de atendimentos e serviços, instalação de assentos de espera e destinação de um banheiro para uso público e dá outras providências”.

Art. 1º Ficam alterados dispositivos na Lei nº 4.769, de 11 de setembro de 2015 que “Dispõe sobre o aumento de funcionários no setor de caixas, estipulando tempo de atendimento, instalação de guarda-volumes em estabelecimentos bancários equipados com porta detector de metais, instalar dispositivos de segurança em suas agências e postos de atendimentos e serviços, instalação de assentos de espera e destinação de um banheiro para uso público e dá outras providências”, como segue:

I – Fica alterado o *caput* do art. 15-B, passando a ter a seguinte redação:

“**Art. 15-B.** É obrigatória, nas agências e postos de serviços bancários, a instalação de porta eletrônica de segurança, **de acordo com o plano de segurança, aprovado pela Polícia Federal.**” (NR)

II – Fica revogado o inciso IV, § 1º, do art. 15-B.

Art. 2º As demais disposições da Lei nº 4.769, de 2015 permanecem com a redação inalterada.

Art. 3º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

MUNICÍPIO DE IGREJINHA, 10 de junho de 2019.

Joel Leandro Wilhelm
Prefeito

“Igrejinha, cidade da solidariedade e do voluntariado”

Laudo Técnico

Blindagem nas portas e nas fachadas das agências bancárias

Laudo Técnico Blindagem nas portas e nas fachadas das agências bancárias

Resumo

O vidro blindado é um compósito de múltiplas camadas de vidro e polímero que tem a função de evitar que projéteis atravessem sua superfície. Pela sua configuração construtiva o vidro blindado possui peso muito superior ao vidro utilizado em construção civil. No Brasil existe norma específica sobre classes de blindagem (NBR 15000, de 2005). Devido à crescente incidência de crimes contra a propriedade e a incapacidade do poder público de lidar com a crescente onda de violência urbana, o uso de vidros blindados tem se disseminado pelo país, fornecendo, na maioria dos casos, uma falsa sensação de segurança.

Neste parecer foram considerados os aspectos construtivos e de instalação dos vidros blindados e também os riscos de se blindar espaços onde há grande circulação de pessoas de aspectos pelas dificuldades impostas à segurança e evacuação em caso de emergência. Demonstra-se que, ao invés de proteger os ocupantes destes espaços, a utilização de vidros blindados nas fachadas pode representar ameaça à integridade física dos usuários e funcionários do banco e até causar danos catastróficos às propriedades.

Em relação aos **aspectos construtivos** e para utilização em fachadas, os vidros blindados são mais adequados para janelas e não em portas e muito menos fachadas. A deterioração precoce e conseqüente perda de eficácia devido à exposição ao sol e ao contato com produtos de limpeza utilizados em vidros comuns são motivos técnicos que não recomendam a instalação de vidros blindados em fachadas de bancos.

Em relação aos **aspectos de instalação**, devido à grande espessura dos vidros blindados pode não ser possível instalar em edificações existentes por causa de limitações estruturais ou por conflito com outras normas, como àquelas que protegem o patrimônio cultural. Além disso, e ainda mais grave, na hipótese de uma explosão em um espaço fechado com vidros blindados, multiplica-se o risco de morte e são catastróficas as conseqüências em relação à integridade da edificação, principalmente teto e piso do local atingido.

Em relação aos **aspectos de segurança e evacuação** de usuários e funcionários, a utilização de vidros blindados em fachadas de bancos dificulta o trabalho dos policiais, principalmente dos atiradores de elite, em caso de assalto com reféns, e também impõem barreiras aos bombeiros, aumentando de forma considerável o tempo de resposta adequada para salvar vidas, diminuir danos materiais, garantir a integridade estrutural da edificação e evitar que o incêndio se alastre para além do edifício. No caso, ainda, de se ter porta giratória blindada (que necessita de motor elétrico para sua operação), há o risco desta se tornar uma armadilha para usuários e funcionários na eventualidade de incêndio e conseqüente corte de energia elétrica, impedindo a saída dessas pessoas das agências bancárias.

Marcos Pinotti Barbosa

Prof. Marcos Pinotti Barbosa

Engenheiro Mecânico - CREA-SP 505.508

*Nota: preciso do
noto*

Laudo Técnico

Blindagem nas portas e nas fachadas das agências bancárias

Vidro a prova de balas (ou vidro blindado) tem a função de evitar que objetos ou projéteis atravessem sua superfície, mesmo após múltiplos impactos. Este efeito é obtido pela sua configuração de múltiplas camadas (tipo sanduíche) intercalando vidro de alta resistência, policarbonato e resinas transparentes. A combinação destes materiais confere ao vidro blindado a característica especial de não se romper nem liberar estilhaços e, dependendo de sua espessura, evita a penetração de projéteis provenientes de pistolas até de fuzis de uso militar. A **Figura 1**, a seguir, mostra como é constituído um vidro à prova de balas, com suas camadas intercaladas de vidro e polímeros.



Figura 1 - Desenho esquemático de um vidro blindado. As camadas em verde representam o vidro e as pretas as camadas de policarbonato e resina. Fonte: Figura de domínio público. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Rough_visualisation_of_bulletproof_glass.jpg#/media/File:Rough_visualisation_of_bulletproof_glass.jpg

Existem diferentes normas internacionais que classificam a classe de proteção proporcionada pelo blindado. No Brasil, a norma da ABNT NBR 15000 - Blindagens para Impactos Balísticos - Classificação e Critérios de Avaliação - normatiza o uso de blindagens em território nacional. A **Tabela 1** mostra as Classes de Proteção da Norma Brasileira (ABNT), as espessuras e pesos típicos dos vidros blindados.

Tabela 1 - Classes de proteção definidas pela NBR 15000 (ABNT) e a espessura média e massa por unidade de área de um vidro blindado. As classes III e IV (marcadas em vermelho) são de uso restrito das forças armadas.

	Ameaça	Massa do projétil [g]	Velocidade [m/s]	Número de tiros	Vidro blindado	
					Espessura [mm]	[kg/m ²]
I	22 38	2,6 10,2	320 254	5	17,0	42,6
II-A	9 mm FMJ 357 Magnum	8 10,2	332 381	5	24	60
II	9 mm FMJ 357 Magnum	8 10,2	358 425	5	27,5	68,75
III-A	9 mm FMJ 44 Magnum	18 15,6	426	5	36,5	91,25
III	7,62 x 51 Fusil (308 Winchester)	47	838	5	46	115
IV	30 - 06 AP	10,8	568	1	82	205

A **Figura 2** mostra a espessura real do vidro blindado ao lado dos projéteis dos quais são projetados para proteger. Os dois exemplares à esquerda detêm tiros de

pistola (Classes I e III-A da NBR 15000). Os dois exemplares à direita são de uso exclusivo das forças armadas brasileiras.

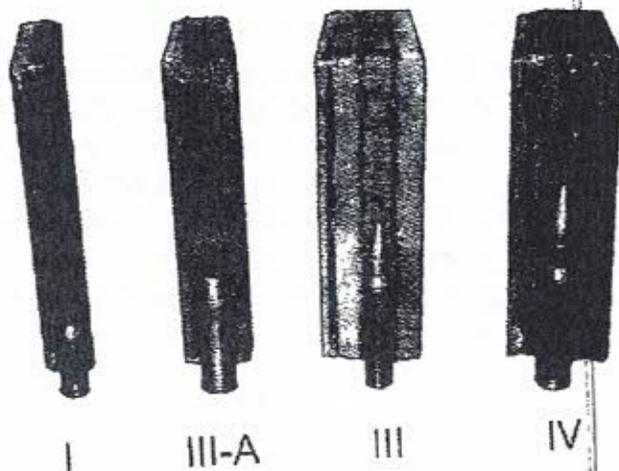


Figura 2 - Foto de quatro exemplares de vidro blindado com classes diferentes de proteção e os projéteis que são dimensionados para proteger. Como referência, as Classes da Norma ABNT NBR 15000 estão indicadas abaixo de cada exemplar.

Adaptado de: <http://www.architecturalarmour.com/security-glass/bulletproof---resistant-glass>

Dadas as características construtivas e de resposta a projéteis lançados contra sua superfície, os vidros blindados caracterizam-se por responder de forma otimizada a impulsos de alta frequência, como colisões de alta velocidade (An *et al.*, 2014). Isto faz com que os vidros blindados também protejam o ambiente interno das edificações de explosões, limitando a emissão de estilhaços a curta distância (< 40 cm) da janela/porta equipada com vidro blindado (Zhang *et al.*, 2015). Por este motivo, vidros blindados são muito úteis para proteger prédios sujeitos a ameaças terroristas e instalações militares (Departamento de Defesa dos Estados Unidos, 2008). No Brasil, devido à crescente incidência de crimes contra a propriedade e a incapacidade do poder público de lidar com a crescente onda de violência urbana, o uso de vidros blindados tem se disseminado pelo país, fornecendo, na maioria dos casos, uma falsa sensação de segurança.

Existe um consenso entre os fabricantes de vidros blindados no Brasil e no exterior de que, se por um lado, o uso do vidro blindado oferece proteção contra ataques e assaltos, seu uso deve ser cuidadosamente planejado. Existem três aspectos que devem ser considerados antes de se lançar à blindagem dos espaços onde há grande circulação de pessoas e que, ao invés de proteger os ocupantes destes espaços, pode representar ameaça à sua integridade física e até causar danos catastróficos às propriedades: **aspectos construtivos dos vidros blindados, aspectos de instalação e aspectos de segurança e evacuação em caso de emergência.**

Aspectos construtivos. Existem limitações dos vidros blindados que devem ser levadas em consideração no que refere a sua eficácia de ação contra projéteis e explosões:

1. Uma vez que os vidros blindados são otimizados para responder a impactos (alta frequência), quanto maior a sua área, por exemplo em portas ou em fachadas, o impacto em peças de vidro blindado nestas grandes dimensões

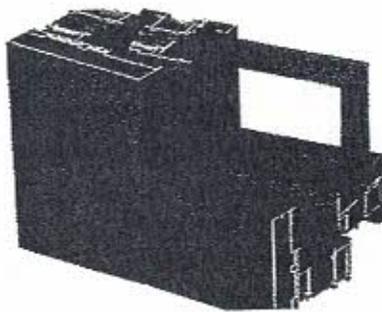
induz frequências secundárias de baixa frequência - no qual este tipo de vidro não está projetado para suportar - e como consequência, pode falhar quando submetidos a múltiplos impactos, como uma sequência de tiros (Yuan e Tan, 2013). Além disso, e como consequência da resposta às baixas frequências, a instalação de vidros blindados em fachadas em locais com grande tráfego de automóveis/ônibus e caminhões (que induzem baixas frequências nas estruturas das edificações) pode acelerar a delaminação das camadas do vidro blindado, reduzindo precocemente sua vida útil. **Portanto, o uso recomendado para os vidros blindados é em janelas e em portas de pequenas dimensões. Não se recomenda, pelos motivos técnicos descritos, o uso em fachadas por não se garantir a sua eficácia.** Nestes casos, os construtores preferem paredes sólidas (Total Security Solutions, 2012).

2. Uma vez que os vidros blindados possuem uma combinação de vidro e polímeros, a sua vida útil está diretamente relacionada à exposição ao sol. Quanto maior exposição, menor a vida útil e redução da eficácia. A radiação solar incidente (principalmente a parcela do espectro do ultra violeta) causa deterioração das camadas de polímero e das resinas. A radiação ultravioleta possui energia suficiente para romper ligação dupla de carbono, que é a ligação química mais comum em polímeros e em resinas. Desta forma, ao se colocar o vidro blindado em fachadas, onde espera-se maximização de exposição ao sol, por motivos arquitetônicos de maximização da iluminação natural e tornar o ambiente mais agradável e saudável para os ocupantes do local, introduziu-se um fator intrínseco externo e inevitável de rápida deterioração do vidro blindado e, desta forma, incompatível com as funções esperadas de uma fachada, que é proporcionar espaço para introdução da luz solar no ambiente interno do prédio e proteger este espaço interno de intrusão indesejada. Ao se instalar vidros blindados na fachada, existe grande risco de que eles falhem devido à sua rápida e imprevisível deterioração (Walley et al., 2004). A falha imprevisível de um elemento ou sistema é a principal causa de acidentes e desastres de grandes proporções. **Expor grandes áreas de vidro blindado à exposição solar contínua, como é o caso de fachadas de prédios leva ao maior risco de deterioração do material destas superfícies e aumenta a chance de falha imprevisível.**
3. **A limpeza do vidro blindado** exige treinamento, substâncias apropriadas e equipamento especializado para não riscar a superfície. Ao contrário do vidro comum, produtos a base de amônia não são recomendáveis de serem utilizados com vidros blindados, pois **podem reagir com as camadas poliméricas do vidro blindado e causar delaminação, aumentando a chance de falha imprevisível.**

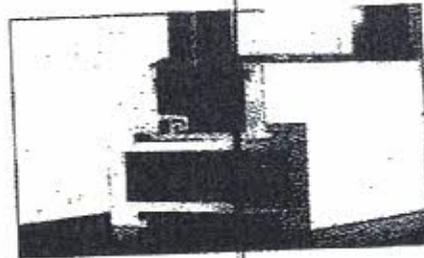
Aspectos de instalação. Existem considerações de segurança relacionadas à instalação dos vidros blindados em prédios que não foram projetados para ter este tipo de superfície:

1. Devido às suas características de resistir a impactos violentos e à fragilidade quando expostos a estímulos de baixa frequência faz com que a instalação de vidros blindados deva seguir, entre outras providências, um protocolo de instalação que inclua uma armação e apoio de dobradiças tão ou mais

resistentes que o próprio vidro, sob pena de cederem quando submetidos ao impacto e, também, inclua uma base de apoio que amortecia vibrações de baixas frequências. Os elementos mecânicos para amortecimento de estas faixas de frequência são a base de elastômeros (borrachas) e para cumprir esta especificação tais elementos são volumosos e para ter efeito precisam de um alojamento na estrutura do local de instalação. Geralmente os prédios não previram tal instalação. Na maior parte das vezes é possível ajustar e prover tais estruturas. **No entanto, em alguns casos, a espessura das estruturas ou natureza das paredes (divisórias, compensados) do prédio não permite tal adaptação.** Além disso, em edificações tombadas pelo patrimônio histórico, a própria legislação impõe restrições para as adaptações necessárias à instalação de vidros blindados. A **Figura 3** mostra dois exemplos de armação necessária para a instalação adequada do vidro blindado (extraídos de sítios da internet de fabricantes);



(a)



(b)

Figura 3 - Dois exemplos de armação típica necessária para instalação de um vidro blindado. (a) Em uma porta (<http://www.matex.ro/en/products/bulletproof-and-armor.html>) e (b) Em uma fachada (<http://www.tssbulletproof.com/ballistic-glass-7-common-install-mistakes/>).

2. **A lógica para a instalação dos vidros blindados é proteger a parte interna do prédio de ameaças vindas da parte externa. Tal lógica possui o potencial de se tornar mortal para os ocupantes do prédio na hipótese de explosões no seu interior.** Uma vez que a explosão é uma liberação súbita de energia e que a propagação de sua onda de choque segue as leis da física da ondulatória, existem reflexões e superposições de ondas que, dependendo da configuração e resistência das superfícies que contêm a explosão, podem ser fatais. No caso de uma explosão em uma sala (tipicamente com porta e janelas), a energia da explosão - em forma de ondas de pressão - irá fazer com que a pressão do local (e sua temperatura) subam rapidamente. O nível de pressão irá subir mais quanto mais demorar para que as estruturas mais frágeis se rompam e aliviem a pressão do local. Tipicamente, portas são ejetadas de seus suportes e os vidros das janelas se rompem (Ramasamy *et al.*, 2013 e Rosenfeld *et al.*, 2013). Para portas normais e vidros não blindados, até isto acontecer, a pressão na sala aumentou a níveis onde pode romper os tímpanos (não fatal) ou implodir a caixa torácica (fatal). **Com a presença de vidros blindados e por possuírem uma maior resistência, o risco de morte multiplica-se e mesmo explosões de baixa energia podem ser fatais;**

3. Ainda nesta lógica, se o vidro não se romper com a energia da explosão, ele irá agir como superfície de reflexão de ondas de choque. Das leis da ondulatória, a interferência de ondas, quando a onda original (no caso, da explosão) interage com as reflexões (vindas das superfícies resistentes à explosão) podem criar frequências (e conseqüente ondas pressão) que superam o limite de resistência dos materiais que compõe a sala. Uma vez que as paredes verticais sustentam maior carga e, portanto, são mais espessas e resistentes, com grande probabilidade o teto e o piso podem ceder sob efeito desta explosão (Feldgun *et al.*, 2011). **Caso isto aconteça, resultados catastróficos podem ocorrer na edificação como desabamento de toda a estrutura acima e abaixo do local da explosão.**

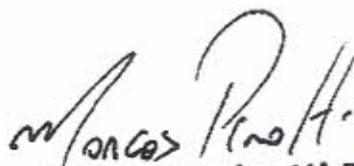
Aspectos de segurança e evacuação em caso de incêndio em área ou edificação com fachadas, divisórias, portas e janelas de vidro blindado. Segundo Klinoff (2011) o objetivo primário do Corpo de Bombeiros é proteger vida e propriedade em caso de incêndio. As duas principais ações se concentram em promover a rápida evacuação dos ocupantes e dominar o perímetro onde se localiza o incêndio para resgatar ocupantes e combater o fogo. O combate ao fogo, realizado de forma mais rápida e eficiente, tem os objetivos de reduzir os danos materiais, garantir a integridade estrutural do edifício (Meacham *et al.*, 2009) e evitar que o incêndio se alastre para edifícios vizinhos (*Building Regulations - Ireland*, 2006). A seguir, serão discutidos os aspectos em que o uso indiscriminado de vidros blindados nas edificações prejudicam a evacuação dos ocupantes e o combate ao incêndio:

1. **Obstáculos para a evacuação dos ocupantes e resgate dos feridos.** Como visto anteriormente, o uso de **portas simples de vidro blindado** ou de **portas giratórias blindadas** impõe, por sua característica construtiva, uma menor área de passagem que prejudica a evacuação de emergência e a passagem de macas e cadeiras de rodas através de sua abertura. Por causa de sua grande resistência, torna-se **impossível** aos ocupantes **criar novas rotas de fuga** quebrando os vidros das fachadas (no caso de serem blindados). Além disso, uma área protegida por vidros blindados e com grande volume de fluxo de pessoas possui porta giratória. Se a **porta giratória for blindada**, isso significa que há grande massa para ser deslocada para seu funcionamento (uma porta giratória blindada possui, em média, de 700 a 900 kg) - necessitando de motores para movimentá-la. Desta forma, o fluxo de pessoas que poderão passar através desta porta será baixo e com potencial de retardar, de forma não desejável, a evacuação e colocar os ocupantes sobre grande risco de morte. **Somado a isto, em caso de incêndio há corte de energia elétrica como medida preventiva de geração de novos incêndios, impedindo a operação do acionamento elétrico. Ainda durante o corte de energia elétrica, a porta giratória pode tornar-se uma armadilha e impedir a saída das pessoas da agência bancária.**
2. **Obstáculos para ação do Corpo de Bombeiros e combate ao fogo.** Os bombeiros são incapazes de abrir passagem através de janelas, portas e fachadas blindadas utilizando instrumentação manual. Nestes casos, é necessária a utilização de equipamentos de corte (movidos a motor elétrico ou a combustão interna), além de treinamento específico. Segundo a *General Services Administration (GSA)* dos Estados Unidos (2011), o tempo para transpor uma superfície de vidro blindado leva no mínimo 3 a 5 vezes mais do

que uma superfície de vidro normal, isso se forem usados os equipamentos apropriados. No caso do incêndio ocorrer a noite, os bombeiros farão a primeira intervenção sem a prévia informação de que estão lidando com vidros blindados, o que aumentará ainda mais o tempo de resposta, pois haverá a necessidade de se providenciar até o local do sinistro os equipamentos que, geralmente, não são levados ao teatro de operações. Este tempo adicional para troca de equipamento pode aumentar ainda mais os riscos ocupacionais dos bombeiros e os danos materiais. Considerando o fato da maioria das agências estar localizadas em prédios comerciais ou em andares térreos de edifícios residenciais, a demora excessiva em atingir a fonte e combater o incêndio pode por em grande risco vidas e aumentar a possibilidade do fogo se alastrar para outros andares e prédios vizinhos. **A dificuldade adicional gerada em consequência do uso de vidros blindados e imposta aos bombeiros em sua tarefa de resgate de feridos e combate ao fogo, aumenta de forma considerável o tempo de resposta adequada para salvar vidas, diminuir danos materiais, garantir a integridade estrutural da edificação e evitar que o incêndio se alastre para além do edifício.**

Existe ainda a dificuldade imposta às forças policiais pela presença do vidro blindado em fachadas. Em casos onde há um atirador disparando sua arma em direção às pessoas ou um assalto com reféns, algumas vezes é necessário alvejar o atirador para que não cause mais fatalidades. Esta tarefa é reservada a policiais treinados, **atiradores de elite**, que utilizam rifle ou fuzil de grande precisão. Quando bem executada, a ação do atirador de elite é neutralizar a ameaça minimizando o risco aos reféns. Tal tarefa é impossível de ser executada se houver o vidro blindado. Neste caso, na eventualidade de uma invasão policial de emergência a um local para desarmar/prender o agressor, há maior risco de confronto entre o atirador e os policiais, aumentando a probabilidade de feridos graves e morte tanto dos reféns quanto dos policiais que fizeram parte da ação.

Um evento triste que ilustra esta situação é o recente ataque terrorista no Café Lindt em Sydney (Austrália), onde dois reféns foram mortos e mais de 16 pessoas ficaram feridas (incluindo dois policiais) após invasão, pela polícia, quando o atirador começou a atacar os reféns. O desfecho violento da invasão ocorreu como último recurso, apesar da polícia de Sydney possuir atiradores de elite. O agressor não foi abatido por um atirador de elite (o que evitaria mortes e ferimentos nos reféns) porque o local onde o café se instalou costumava ser um banco que possuía vidros blindados em sua fachada e tornava impossível a ação do atirador de elite (Guthrie, 2014).



Prof. Marcos Pinotti Barbosa
Engenheiro Mecânico - CREA-SP 505.508

Referências

- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) - NBR 15000.** Blindagens para Impactos Balísticos - Classificação e Critérios de Avaliação. 2005.
- An Y, Joo B Y, Chung D, Choi S.** Finite element simulation of brittle fracture of bulletproof glass system. **Journal of Mechanical Science and Technology**, vol. 28, n.1, pp.73-80, 2014.
- Zhang X, Hao H, Wang Z.** Experimental study of laminated glass window responses under impulsive and blast loading. **International Journal of Impact Engineering**, vol.78, pp.1-19, 2015.
- USA Department of Defense (DoD).** DoD Security Engineering Facilities Planning Manual (<http://DoD.wbdg.org>), 2008.
- Yuan Y, Tan P J.** Deformation and failure of rectangular plates subjected to impulsive loadings. **International Journal of Impact Engineering**, vol.59, pp. 46-59, 2013.
- Total Security Solutions.** Architect's Resource Guide to Bulletproof Glass. ebook disponível em <http://www.tssbulletproof.com>, 2012.
- Walley S M, Field J E, Blair P W, Milford A J.** The effect of temperature on the impact behaviour of glass/polycarbonate laminates. **International Journal of Impact Engineering**, vol.30, pp.31-53, 2004.
- Ramasamy A, Hill A, Masouros S, Gibb I, Phillip R, Bull A M J, Clasper J.** Outcomes of IED Foot and Ankle Blast Injuries. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, Vol.95, n.5, <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.K.01666>, 2013.
- Rosenfeld J V, Farlane A C, Bragge P, Armonda R, Grimes J B, Ling G S.** Blast-related traumatic brain injury. **The Lancet Neurology**, Vol. 12, n.9, p. 882-893, 2013.
- Feldgun V R, Karinski Y S, Yankelevsky D Z.** A simplified model with lumped parameters for explosion venting simulation. **International Journal of Impact Engineering**, vol.38, pp.964-975, 2011.
- Klinoff R.** Introduction to Fire Protection. 4th Edition, Cengage Learning, 2011.
- Meacham B, Engelhardt M, Kodur V.** Collection of Data on Fire and Collapse, Faculty of Architecture Building, Delft University of Technology. **Proceedings of the National Science Foundation Engineering Research and Innovation Conference**, pp.1-5, 2009.
- Building Regulations of Ireland- Technical Guidance Document - Fire Safety.** Department of The Environment, Heritage and Local Government, 2006.
- GSA (General Services Administration - USA Government).** Firefighter Forcible Entry Tutorial Manual. 2011.
- Guthrie S.** Siege Victims: Mother of Three, Hero Manager. **The New Daily** (<http://thenewdaily.com.au/news/2014/12/16/sydney-siege-hostages/>), Dec 16, 2014.

Marcos Pinotti



Marcos Pinoti Barbosa, em atividades técnico-científicas e em relações públicas, **Marcos Pinotti**.

Prof. Pinotti atua em diferentes esferas. É um dos principais cientistas brasileiros na área de engenharia, empreendedor e atuação à serviço da sociedade. Ele está comprometido com educação, pesquisa e inovação nas áreas de Biomimética e Bioengenharia (indústria automobilística, cardiologia, ginecologia, tecnologia assistiva e neurociências), além disso, desenvolve modelos de inovação para empresas.

Pinotti é professor associado da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais). Ele possui doutorado em Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor. Em 2012 foi reconhecido pela *International Union of Societies for Biomaterial Sciences and Engineering* (IUSBSE) como um dos 100 cientistas mais importantes na área de Ciência dos Biomateriais e Engenharia. Ele também é o atual presidente da Sociedade Latino Americana de Biomateriais, Órgãos Artificiais e Engenharia de Tecidos.

Prof. Pinotti está no comando de três laboratórios de pesquisa com forte conexão com empresas - Laboratório de Bioengenharia (LABBIO), Laboratório de Pesquisa Aplicada à Neurovisão (LAPAN) e Laboratório Avançado de Lei e Inovação (ALADIN). Ele é inventor de 56 patentes, sendo 10 delas licenciadas.

Como empreendedor, fundou a primeira empresa em 2004 ("Aptivalux Bioengenharia LTDA."). In 2012, decidiu ajudar empresas e fornecer soluções tecnológicas integradas a novos negócios, além de ajudar startups e empresas já estabelecidas a organizar e a implementar processos de inovação e modelos de negócios. Devido ao envolvimento com desenvolvimento e transferência de tecnologia, Prof. Pinotti atua como mentor/consultor para diferentes empresas (Apion, Mediphacos, HOD, Cromic, Biotron, Ingleza e algumas startups) e algumas corporações (incluindo FIAT, Natura, St. Jude Medical, Thyssen Krupp, EMBRACO e Vale).

Em 2013, Pinotti e Evgeniya Shamis (Rússia) fundaram o International Workshop "Innovation and Clusters" (www.innovationandclusters.com), eventos

Pelt

dedicados a ajudar conjuntos de empresas a se tornarem sustentáveis e globalmente competitivas.

Prof. Pinotti está também envolvido na política de desenvolvimento do Brasil. A nível nacional, desde 2004 atua como especialista da Secretaria Especial da Presidência da República na área de Tecnologia Assistiva. Ele também participou da elaboração do "Livro Branco da Tecnologia Assistiva", a convite do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, para elaborar a política de investimentos nesta área para a próxima década. No Estado de Minas Gerais, Pinotti atua como consultor nas áreas de Biotecnologia/Bioengenharia e Tecnologia Assistiva. Devido à variedade das esferas de atuação, ele é capaz de integrar diferentes abordagens e soluções. Entre outras atividades, Pinotti foi eleito (por dois mandatos) para o Conselho da Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas (ABCM), é membro do Conselho de Administração do Parque Tecnológico de Belo Horizonte e membro do Conselho do "Open Innovation" Forum Brasil. Prof. Pinotti também atuou na organização do "2014 Brazil-USA Frontiers of Engineering Symposium" a convite do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Em 2014, Prof. Pinotti iniciou colaboração de pesquisa e desenvolvimento com o Instituto de Física e Tecnologia de Moscou (MIPT), incluindo cursos sobre biomimética. Ele também serve como membro do conselho editorial de diversas revistas científicas no Brasil e nos Estados Unidos.

Prof. Pinotti tem sido convidado a ministrar palestras no Brasil, Estados Unidos, Rússia, China, Itália, Portugal, Espanha, Escócia, Suécia, Chile, Argentina e Uruguai. Ele já recebeu prêmios do Estado de São Paulo e do Ministério da Saúde por suas contribuições nas áreas de cirurgia plástica e biomateriais. Prof. Pinotti é formado também pelo Eisenhower Fellowship (Estados Unidos) e pela Escola de Moscou de Estudos Políticos (Rússia). Ele também é membro The College of Fellows of the International Union of Societies for Biomaterials Science and Engineering e do Copenhagen Instituto de Estudos Futuros. Em 2013, ele publicou o livro "Homo Innovatus - Manual de Inovação" where onde cria uma nova metáfora para aperfeiçoar o conceito da "tríplice hélice". O conceito do "trevo de quatro folhas" (Indústria, Governo, Investidores e Academia) descreve melhor o equilíbrio entre os atores da inovação.

Marcos Pinoti Barbosa (Marcos Pinotti)

Formação

Engenheiro Mecânico (UNICAMP, Brasil, 1989)
Mestre em Engenharia Mecânica (UNICAMP, Brasil, 1992)
Doutor em Engenharia Mecânica (UNICAMP, Brasil, 1996)

Empreendedorismo

- **Aptivalux Bioengenharia LTDA.**

2004 Fundador

- **FIBS (Fuel Injection Biomimetic System) S.A.**

2013 Fundador

- **Intrepid Cortex S.A.**

2013 Fundador

- **"High Brain", Parque Tecnológico Privado em Belo Horizonte**

2013 Fundador e Mentor

Pesquisa & Desenvolvimento

- **Laboratório de Bioengenharia (LABBIO).** Estabelecido em 1999, gerou aproximadamente 10% (56 patentes) das patentes da UFMG, 49 artigos científicos (H7), 2 livros, 3 livros organizados, 2 capítulos de livros, orientação de 34 mestres, 26 doutores e 5 Pos Docs. LABBIO foca suas pesquisas em Engenharia Biomédica, Biomimética e Biofotônica. Até o momento, o LABBIO lançou duas empresas: Aptivalux Bioengenharia LTDA. (2005), que desenvolve e comercializa corantes foto ativos para desinfecção microbiana. O Chimiolux® é líder no mercado brasileiro na área de periodontia e FIBS S.A. (2013) que produz um novo tipo de injeção de combustível para aplicação automotiva.

- **Laboratório de Pesquisa Aplicada à Neurovisão (LAPAN).** Estabelecido em 2008 com a parceria com Ricardo Guimarães (Mestre e Doutor em Oftalmologia). LAPAN organizou um local apropriado para a inovação na área médica, uma vez que é o único laboratório de uma universidade federal instalada em um hospital privado. Esta experiência de sucesso catalizou uma nova plataforma de testes oftalmológicos para crianças em idade escolar (Projeto Bom Começo).

Informações mais atualizadas sobre as publicações do Prof. Pinotti:
<http://lattes.cnpq.br/1221789114690533>

Participação em Sociedades Científicas e Organizações

- **Sociedade Latino Americana de Biomateriais, Órgãos Artificiais e Engenharia de Tecidos (SLABO)**

1998 - Fundador

2001-2004 Secretário (eleito)

2008-2010 Secretário (eleito)

2010-2012 Vice Presidente (eleito)

2012-2014 Vice Presidente para Assuntos Internacionais (eleito)

2014-2016 Presidente (eleito)

- **Sociedade Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas (ABCM)**

2005-2009 Conselho Deliberativo (eleito)

2009-2013 Conselho Deliberativo (eleito)

2011-2015 Editor Associado (Bioengenharia) of The Journal of Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering (JBSMSE, Springer Verlag).

2013-2015 Secretário (eleito)

- **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)**

2005-2009 Membro da Câmara Técnica de Engenharia

- **Parque Tecnológico de Belo Horizonte - BHTEC**

2011-2014 Membro do Conselho Técnico Científico

2014-2017 Membro do Conselho de Administração

- **Secretaria Especial da Presidência da República**

2004-2012 Presidente do Comitê de Ajudas Técnicas

2012-presente data Membro do Comitê de Ajudas Técnicas

- **Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)**

2010-presente data Membro do Comitê Internacional para Tecnologia Assistiva.

2013-2014 Co-Organizador da Área de Bioengenharia do *Brazil/USA Frontiers of Engineering* (MCTI/USA National Academy of Science).

Prêmios e Distinções

- **1991 Prêmio Governador do Estado de São Paulo (Invento Brasileiro)**. Terceiro lugar em reconhecimento da qualidade da patente "Substância protetora da pele para crioterapia".

- **2007 Prêmio Werner Von Siemens de Inovação Tecnológica**, Siemens, Brasil.

- **2011 Grande Prêmio do "Prêmio Brasil de Engenharia"**, Ministério da Educação (MEC) (<http://www.premiobrasil.org.br/resultados.html>)

- **2013. Prêmio FUNDEP/UFMG 2013 - Engenharias.** Prêmio de distinção entregue a cada quatro anos a um professor da UFMG em cada área de conhecimento.

Marcos Vinetta