

# Inclusão do estudo da balística no tratamento dos ferimentos faciais por projétil de arma de fogo

*Inclusion of ballistic study on management of facial wounds caused by gunshot*

Airton Vieira Leite Segundo<sup>I</sup> | Rogério Dubosselard Zimmermann<sup>II</sup> | Emerson Filipe de Carvalho Nogueira<sup>III</sup> | Pedro Henrique de Souza Lopes<sup>III</sup>

## RESUMO

As lesões faciais causadas por projétil de arma de fogo podem resultar em danos significativos aos tecidos do complexo buco-maxilo-facial, que, por vezes, constituem desafio no seu tratamento e reconstrução, responsável por elevada morbidade e mortalidade, pois comprometem a vida, função e estética do paciente. A balística é a parte da mecânica, que estuda os movimentos dos projéteis e as forças envolvidas na sua impulsão, trajetória e efeitos finais. O objetivo deste trabalho é aplicar os conceitos da balística no entendimento da produção dos ferimentos e utilizá-los no direcionamento dos tratamentos ideais a essas lesões. Conclui-se estabelecendo a importância do estudo de seus princípios pelo Cirurgião Buco-maxilo-facial no planejamento do tratamento bem como na aplicação dos tratamentos adequados a essas lesões.

**Descritores:** ferimentos por arma de fogo, face, balística forense.

63

## ABSTRACT

The facial injuries caused by the firearm projectile can result in significant damage to the tissues of the maxillofacial complex, which sometimes are challenging in their treatment and reconstruction, responsible for high morbidity and mortality, as they compromise the life, function and aesthetics of the patient. Ballistics is the branch of mechanics that studies the movements of bullets and the forces involved in its thrust, trajectory and final effects. The objective of this work is to apply the concepts of ballistics in understanding the production of injuries and use them in the direction of the ideal treatment for these lesions. We conclude by establishing the importance of studying to Oral and Maxillofacial Surgeon treatment planning and implementation of appropriate treatments for these injuries.

**Descriptors:** wounds gunshot, face, forensic ballistics.

## INTRODUÇÃO

A introdução da pólvora chinesa na Europa, por volta do século XIII, foi logo seguida pelo desenvolvimento de armas baseadas nas propriedades explosivas desta. O primeiro registro do uso

de canhões foi por Edward III contra Scots 1327, e pequenas armas portadas por um ou dois homens aconteceram no século XIV<sup>1</sup>.

As agressões por projéteis de arma de fogo (PAF) respondem hoje por elevada morbidade e

I. Cirurgião Buco-Maxilo-Facial do Hospital Regional do Agreste. Especialista em Odontologia Legal/ASCES. Mestre e Doutor em Estomatologia/UFPB.

II. Professor Doutor da Disciplina de Odontologia Legal – Universidade Federal de Pernambuco.

III. Residente em CTBMF do Hospital Regional do Agreste – Caruaru/PE.

mortalidade em nosso meio, constituindo-se em um problema de saúde pública mundial, principalmente em grandes centros urbanos. As lesões variam de pequenos ferimentos a grandes avulsões teciduais, dependendo da quantidade de energia liberada no momento do impacto, de forma que os danos são proporcionais à Energia Cinética (EC) liberada pelo projétil.

A balística é o estudo do movimento dos projéteis, e o conhecimento dos traumas causados pelo impacto dessa munição ao corpo humano. Seu conhecimento implica um melhor controle do tratamento, reduzindo, potencialmente, problemas relacionados ao local e à trajetória do PAF, trazendo, em sua aplicação, inúmeras razões que a ligam à traumatologia buco-maxilo-facial.

Os traumatismos por PAF são considerados, dentro do seguimento trauma, a segunda *causa mortis*, sendo superados, apenas, pelos acidentes automobilísticos<sup>2</sup>. A característica e gravidade das lesões são determinadas por diversos fatores, como potência da carga, número e conformação do(s) projétil (eis), distância do disparo, trajeto, bem como a elasticidade e vascularização do tecido atingido.

O objetivo do presente trabalho é abordar os conceitos de balística e aplicá-los no direcionamento dos traumatismos faciais por PAF, em face da escassez de artigos que abordem esse tema.

## REVISÃO DA LITERATURA

De acordo com Barros, arma de fogo “é todo o engenho constituído de um conjunto de peças, com a finalidade de lançar um projétil no espaço pela força de propulsão (gases de pólvora)”<sup>3</sup>.

As armas podem ser classificadas como armas de mão, rifles e espingardas, em que as armas de mão incluem revólveres e pistolas, enquanto rifles são armas maiores que podem disparar munições de baixa a alta velocidade.

Espingardas são geralmente carregadas com pequenas esferas de chumbo, podendo variar no tamanho. Ainda podemos classificá-las pelo diâmetro do cano em polegadas ou em calibre, este último referindo-se a uma medida inglesa, que descreve quantas bolas de chumbo equivalentes a uma libra caberiam num diâmetro específico do tambor<sup>4</sup>.

Mantovani e Fraga realizaram uma análise dos óbitos por causas violentas e constataram que os ferimentos por arma de fogo foi a segunda causa mortis da amostra (n=205)<sup>5</sup>. Falcão; Leite Segundo; Silveira estudaram 1758 fraturas faciais tratadas no Hospital da Restauração (Recife-PE), e, ao avaliar a etiologia do trauma, foi constatado que as agressões por projéteis de arma de fogo representaram 18,71% da amostra<sup>6</sup>.

A balística representa “a parte da mecânica, que estuda os movimentos dos projéteis e as forças envolvidas na sua impulsão, trajetória e efeitos finais”<sup>7</sup>. Pode ser dividida em balística interna, que trata do funcionamento das armas, da sua estrutura e mecanismo; balística externa, a qual cuida do trajeto do projétil desde a saída da arma até o momento de impacto ou parada e a balística dos efeitos ou balística dos ferimentos, que estuda os efeitos produzidos pelo projétil disparado, incluindo os ricochetes, os impactos e as lesões e os danos sofridos pelos corpos atingidos<sup>8,9</sup>.

A munição das armas de fogo são os cartuchos, que são compostos pelo conjunto de projétil, estojo, espoleta e carga (Figura 1). Os projéteis são construídos de acordo com a finalidade. Nas espingardas, os projéteis são esferas de chumbo, cujo tamanho e número variam. Seu uso é indicado para a caça, em que o alvo é móvel, pois formam um cone de dispersão ao saírem do cano da espingarda. Os projéteis únicos podem ser desenhados para disparos de precisão a longa distância ou para distâncias mais curtas<sup>7</sup>.



**Figura 1:** Projétil calibre 38. O cartucho é composto pelo projétil, estojo, espoleta e carga. Após o disparo, apenas o projétil é expelido pela arma. Este se constitui como o exemplo de um cartucho de projétil único.

O projétil pode ser constituído por uma bala (projétil simples) ou por grãos de chumbo (projétil múltiplo). Nos casos de munição com projéteis múltiplos, deve-se levar em conta que esses muitos projéteis são lançados juntos e, depois, começam a se separar, dando uma área de projeção com diâmetro cada vez maior, originando a chamada rosa de tiro<sup>3</sup>.

Nos disparos de espingardas em que o cartucho é composto por projéteis múltiplos, quando o disparo é efetuado à curta distância, o ferimento é geralmente único devido ao fato de todos os elementos da munição, penetrarem por um único pertuito, sendo um ferimento de grandes dimensões, caracterizado pela perda ou desgarramento parcial da pele. Entretanto, quando esse disparo é dado a distância, os ferimentos são múltiplos e pequenos, de coloração enegrecida, com forma e tamanho variando de acordo com a esfera utilizada<sup>8</sup>.

O impulso dado a um PAF depende da potência da carga, que determina a velocidade com que esse sai da arma. A velocidade é o elemento mais importante na fórmula da Energia Cinética (EC) (Figura 2), pois determina o grau de penetração do projétil (Tabela 1)<sup>7</sup>.

$$EC = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

onde:  
EC= energia cinética; m= massa; v= velocidade

**Figura 2:** Fórmula da Energia Cinética aplicada na balística. Nota-se que a velocidade é elevada ao quadrado, influenciando consideravelmente na resultante final.

**Tabela 1:** Energia Cinética dos projéteis de armas curtas. Observe que a munição 38 S&WL e a 357 Magnum têm a mesma massa, porém há uma significativa diferença na quantidade de Energia Cinética devido à velocidade do projétil.

Cartucho	Peso do projétil (g)	Veloc. inicial (m/seg)	Energia cinética (kgm)
7,6mm	4,6	287,7	20,02
32 S&WL	6,35	242,3	19,08
38 S&WL	10,24	265,1	36,78
9mm Luger	8,035	350,5	50,47
45 Colt	16,2	265,1	58,82
357 Magnum	10,24	441,9	95,42

(Adaptado de Hércules, 2001)

A capacidade de transferência de energia de um projétil depende de vários fatores a ele relacionados, como a forma de sua ponta, seu calibre e o seu grau de deformação. À medida que a ponta do projétil se torna arredondada, o poder de penetração vai se reduzindo, enquanto a capacidade de transferência de energia vai aumentando, pois o projétil gasta mais energia para vencer essa resistência, transmitindo maior impulso ao corpo humano<sup>7</sup>.

Os ferimentos causados por PAF são classificados como perfuro-contusos, pois são promovidos pela ação de agentes de extremidade mais ou menos romba, que perfura pela força devido ao seu deslocamento e contunde pela sua conformação<sup>10</sup>.

Com o objetivo de obter maior transferência da energia e, conseqüentemente, maior dano, alguns projéteis são desenhados para se deformarem no momento do impacto com o alvo, sendo denominados os projéteis expansivos. Isso é obtido com projéteis ocos (hollow point) (Figura 3) ou pela composição de uma faixa do projétil com liga de chumbo de resistência menor que o corpo do projétil (soft point)<sup>7</sup>.



**Figura 3:** Cartuchos de revólver. O da esquerda tem a ponta arredondada, e o da direita é do tipo soft point, desenvolvidos para se deformarem e transferir maior energia ao alvo.

Segundo Esperança e Guerra Neto, as lesões típicas apresentam um orifício de entrada, resultado da penetração do projétil, o trajeto o qual ele percorreu e, muitas vezes, o orifício de saída, quando a EC é suficiente para que o projétil possa atravessar o corpo, o que define uma ferida transfixante (Figura 4)<sup>11</sup>.



(Fonte: Hospital da Restauração)

**Figura 4:** Ferimento transfixante por PAF. Observar orifício de entrada (à esquerda) de borda regular e circundada por uma orla enegrecida. Por outro lado, o orifício de saída (à direita) apresenta bordas irregulares e deslocamento de tecidos internos para fora do corpo.

O orifício de entrada representa um orifício central circular ou ovalado, com bordas levemente irregulares, circundadas imediatamente por uma orla de enxurgo, produzida por sujidade do projétil e está circundada por uma zona de escoriação devido ao arrancamento da epiderme na penetração. Essas orlas são concêntricas nos tiros perpendiculares à

superfície corporal, e, nos tiros com penetração oblíqua, as orlas se apresentam excêntricas<sup>11</sup>.

Também, nos tiros a curta distância, pode-se encontrar, em torno das orlas citadas, uma orla formada pela incrustação de grãos de pólvora incombusta na pele, chamada de orla de tatuagem, e outra formada pelo depósito de fuligem da fumaça gerada pelo disparo, a orla de esfumaçamento. Essas orlas, ao contrário das primeiras, são maiores no lado oposto à direção do tiro nos casos de tiros oblíquos<sup>8</sup>.

As lesões típicas de saída de PAF são feridas irregulares, com bordas evertidas e sem as orlas presentes nas entradas. Vale ressaltar que essas lesões somente estão presentes nos ferimentos transfixantes<sup>10</sup>.

Outra consideração a ser feita é a formação de cavitações, que representam a fuga lateral dos tecidos à passagem do projétil. Essa cavidade, inicialmente, é preenchida por vapor de água, denominada cavidade temporária, que se retrai, em seguida, para formar a cavidade permanente<sup>12</sup>. Acredita-se que a pressão é maior que 200 ATMs nos ferimentos por projéteis de alta velocidade<sup>13</sup>, que enquadramos como baixa velocidade (<350m/s), média velocidade (350-600 m/s) e alta velocidade (>600m/s)<sup>4</sup>.

As dimensões da cavidade permanente são determinadas pela densidade dos tecidos em que o projétil atinge a forma do projétil, sua velocidade e grau de deformação<sup>14</sup>. Ainda a presença de gases nas feridas deve ser considerada, pois aumenta a contaminação e os danos teciduais<sup>15</sup>.

Com relação a distância, os disparos podem ser classificados como à queima-roupa (QR), curta distância (CD), média distância (MD) e longa distância (LD), que repercutirão nas características do orifício de entrada<sup>10</sup>. Nos casos em que o disparo é efetuado com o cano encostado sobre a pele, ocorre uma “explosão” dos tecidos, com uma ferida de aspecto irregular e perda de estruturas teciduais

(Figura 5)<sup>16</sup>. O estudo das características da lesão pode sugerir a distância do disparo (Tabela 2 e Figura 6).



(Fonte: Hospital da Restauração)

**Figura 5:** Ferimento complexo por PAF. A espingarda estava encostada na face da vítima, resultando na avulsão de tecidos moles e duros.

**Tabela 1:** De acordo com os aspectos do ferimento, é possível sugerir a distância do disparo. Quanto menor a distância do disparo, maior o índice de necrose tecidual/ infecção).

Modalidade de disparo	Distância
Tiro de contato (arma apoiada na vítima - gases, projétil, partículas, fuligem e chamas penetram na vítima)	Zero
Tiro "à queima-roupa" (projétil, partículas, fuligem e chamas atingem a vítima).	Geralmente até 10cm
Tiro a curta distância (projétil, partículas e fuligem atingem a vítima).	Geralmente de 10 a 50cm
Tiro a média distância (projétil e partículas atingem a vítima).	Geralmente de 50cm até 60 ou 70cm, excepcionalmente até 2 a 3m
Tiro a longa distância (apenas o projétil atinge a vítima).	Geralmente de 60 a 70cm em diante

(Adaptado de França, 2001)



(Fonte: Hospital Regional do Agreste)

**Figura 6:** Aspecto de lesão proveniente de disparo a curta distância. Notar a presença de bucha e pólvora incrustada. Nesse ferimento, a possibilidade de infecção é maior.

## DISCUSSÃO

O grau de injúria tecidual está associado à EC adquirida pelo projétil bem como sua capacidade de liberar essa energia aos tecidos. Outros fatores que influenciam na produção das lesões são a elasticidade e vascularização do tecido atingido, sua trajetória, o impacto com a vítima<sup>17</sup> bem como a composição e conformação do projétil<sup>18</sup>. Esses fatores devem ser avaliados no diagnóstico da severidade das lesões faciais, norteando o tratamento adequado.

Em lesões da região facial, a cavidade temporária criada por armas de fogo, por vezes, causa enfisema e edema significativos, que podem comprometer as vias aéreas do paciente em minutos ou horas após o trauma<sup>15</sup>. Os princípios de ATLS devem ser respeitados, os ABCs do trauma seguidos, e, nos casos de obstrução de vias aéreas superiores, a intubação traqueal ou traqueostomia devem ser consideradas.

É importante salientar que, embora dotados de massa pequena, os PAF possuem grande EC, em função da alta velocidade com que atinge o corpo. A quantidade dessa energia é uma função exponencial da velocidade. Assim, um aumento de três vezes na velocidade de um projétil produz um aumento nove vezes na sua EC.

As lesões por arma de fogo, sua forma e extensão dependem de três princípios: dissipação da energia cinética do projétil na ferida, produção de projéteis secundários e a cavitação, que resultarão no esmagamento, na destruição ou na perfuração das estruturas. Consideram-se, também, importantes na intensidade do ferimento a densidade, a elasticidade e as relações anatômicas, já que projéteis de mesmo potencial causam lesões distintas, de acordo com o tecido atingido.

Sabe-se que, nos orifícios de entrada, as orlas podem se apresentar concêntricas e excêntricas de acordo com a penetração do projétil<sup>10,11</sup>. Tal conhecimento é útil, pois uma observação apurada do orifício de entrada pode revelar a direção de penetração, sugerindo, por exemplo, se o projétil, que atingiu a região do masseter, apresentou uma direção ao pescoço ou crânio.

Deve-se considerar que os danos teciduais são significativos nos ferimentos por PAF e que sua viabilidade deve ser avaliada pelo exame da cor, consistência e suporte vascular<sup>18</sup>. Em nível celular, ocorre necrose e desvitalização dos tecidos muscular, nervoso e vascular<sup>15</sup>. Isso justifica o possível trismo que os pacientes vitimados por PAF apresentam no pós-operatório bem como nas parestesias.

Por um bom tempo, acreditou-se que, devido a sua alta temperatura, os projéteis, ao penetrarem os corpos, encontravam-se estéreis. Entretanto, Wolf e colaboradores demonstraram, em experimento com culturas bacterianas, a existência de proliferação bacteriana após identificarem a presença de *Staphylococcus Aureus* em gelatinas estéreis depois de disparos experimentais<sup>19</sup>. Níveis críticos de proliferação bacteriana (105 bactérias por grama de tecido) podem ser encontrados em tecidos lesionados em, aproximadamente, 6 horas após o disparo<sup>20</sup>. Isso nos leva a considerar esses ferimentos como potencialmente contaminados e, ainda que a limpeza cirúrgica exaustiva com soro fisiológico (pelo menos 2000mL) se torna parte

fundamental no tratamento, a fim de minimizar os riscos de infecção.

Quanto maior diferença de EC houver entre o ferimento de entrada e saída do projétil, maior a gravidade da lesão. Acontece que, cada vez mais, os projéteis são produzidos para dissiparem energia cinética no trajeto, deformando-se e fragmentando-se, agravando as lesões.

Os aspectos desses ferimentos variam amplamente de acordo com o calibre da arma, distância do disparo bem como se representa a entrada ou saída do projétil<sup>21</sup>. Portanto o conhecimento do calibre da arma e a distância do disparo podem contribuir para o desenvolvimento do tratamento. Disparos de curta distância, por exemplo, podem resultar em tatuagens por pólvora devido à implantação e queimadura da derme<sup>15</sup>.

Deve-se considerar o fenômeno da cavitação, que explica por que uma estrutura fora do trajeto do projétil em distância de centímetros pode ser lesada. Sabe-se que as armas de pequeno porte formam cavidade de cinco a seis vezes maior do que o diâmetro do projétil<sup>12</sup>. Portanto é possível que lesões a nervos e vasos a distância sejam devido a esse fenômeno. Vale ressaltar a possibilidade, também, de traumatismo raquimedular resultante do mecanismo de "chicote" nos traumatismos faciais por PAF.

Quando um PAF atinge os ossos da face, geralmente o padrão de fraturas observado é cominutiva de mandíbula e transfixante de maxila. Estudo demonstra que 72% dos pacientes apresentam fratura de mandíbula e 34% fratura de maxila<sup>22</sup>. Nas fraturas cominutivas, os fragmentos gerados, dotados de EC, podem causar mais lesões nos tecidos, inclusive, uma lesão de saída na pele.

Inicialmente, as fraturas mandibulares cominutivas por PAF eram tratadas com a redução fechada e o bloqueio intermaxilar<sup>23</sup>. Entretanto, recentemente há uma tendência ao tratamento por redução aberta e fixação óssea<sup>15,24</sup>.

A agressão tecidual por PAF pode resultar em injú-

rias vasculares, resultando em trombos, microtrombos, congestão e edema, que causam isquemia local<sup>25</sup>. Portanto, reconstrução imediata com enxerto microvascularizado não é o tratamento imediato ideal. Nos casos de defeitos ósseos extensos, deve-se avaliar a colocação de placa de reconstrução, fechamento dos tecidos moles e controle de infecção, para que posteriormente se realize a reconstrução microvascular.

Projéteis ou fragmentos de projéteis incrustados em tecido humano podem ser fontes potenciais de exposição à intoxicação por chumbo. Numerosos casos reportados na literatura mostram o resultado do envenenamento por chumbo devido a projéteis retidos após danos por PAF. Fragmentos deixados em contato com fluidos sinoviais e ossos fraturados também podem ser responsáveis por um aumento no nível de chumbo na corrente sanguínea. Além disso, fragmentos ingeridos após traumas maxilo-faciais por PAF podem resultar em um rápido aumento no nível de chumbo no sangue<sup>26</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento dos princípios de balísticas, especialmente a balística dos efeitos ou de ferimentos, deve ser aplicado para o entendimento da produção das lesões por PAF, como foi demonstrado neste artigo. As características desses ferimentos, como o grau de contaminação e a destruição tecidual, tornam-os especiais, determinando suas particularidades terapêuticas. Conclui-se, estabelecendo a importância do estudo de seus princípios pelo Cirurgião Buco-maxilo-facial no planejamento do tratamento bem como na aplicação dos tratamentos adequados a essas lesões.

## REFERÊNCIAS

1. Ellis H. The surgery of warfare. In: A history of surgery. London: Greenwich Medical Media Limited; 2001. p. 125–50
2. Fonseca R J, Walker R V. Mandibular Fractures In: Oral and maxillofacial trauma. 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1997. p. 473-526.
3. Barros PL. Balística forense. Monografia apresentada para Conclusão de Curso de Direito. Universidade Católica de Goiás. 81p. 2001.
4. Miloro M. Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery. 2ª edition, BC DECKER. London, 2004.
5. Mantovani M, Fraga GP. Estudo crítico dos órbitos no trauma: experiência da Unicamp. In: Freire, E. Trauma. A doença dos séculos. Ed. Atheneu, v.2, 2001. p.2851-2862.
6. Falcão MFL, Leite Segundo AV, Silveira MMF. Estudo epidemiológico de 1758 fraturas faciais tratadas no Hospital da Restauração, Recife/PE. Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac. v.5, n.3, p.65-72, 2005.
7. Hércules HC. Mecanismos do trauma. In: Freire, E. Trauma. A doença dos séculos. Ed. Atheneu, v.1, 2001. p.77-159.
8. França GV. Medicina legal. Ed. Guanabara, 8. ed, p.91-105, 2007.
9. Yoganandan N, Pintar FA. Biomechanics of penetrating trauma. Crit Rev Biomed Eng, v.25, p.485, 1997.
10. Calabrez MCT. Traumatologia forense. In: Silva, M. Compêndio de odontologia legal. Medsi, 1997, p.245-288.
11. Esperança JCP, Gierra Neto NGM. Patologia. Lesão e restauração. In: Freire, E. Trauma. A doença dos séculos. Ed. Atheneu, v.1, 2001. p.102.
12. Batista Neto J, Gomes EGA. Etiologia do trauma. In: Freire, E. Trauma. A doença dos séculos. Ed. Atheneu, v.1, 2001. p.17-46.

13. Karger B. Penetrating gunshots to the head and lack of immediate incapacitation. *Int J Legal Med*, v.108, p.53, 1995.
14. Fackler ML, Dougherty PJ. Theodor Kocher and the Scientific Foundation of Wound Ballistic. *Surg Gynecol Obstetr*, v.172, p.153, 1991.
15. Cunningham L, Haug RH, Ford J. Firearm injuries to the maxillofacial region: an overview of current thoughts regarding demographics, pathophysiology and management. *J Oral Maxillofac Surg*, v.61, p.932-942, 2003.
16. Schleier P, Hyckel P, Fried W, Beinemann J, Wurdinger J, Hinz M, Steen M, Schumann D. Vertical distraction of fibula transplant in a case of mandibular defect caused by shotgun injury. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*, v.35, p.861-864, 2006.
17. Aarabi B. Management of missile head wounds. *Neurosurgery Quarter*, v.13, p.87-104, 2003.
18. Fackler ML. Gunshot wound review. *Journal of the American College of Emergency Physician*, v.28, p.194-203, 1996.
19. Wolf AW, Benson DR, Shoji H, Hoeprich P, Gilmore A. Autosterilization in low-velocity bullets. *J Trauma*, v.18, p.23, 1978.
20. Oehmichen M, Meissner C, Konig HG. Brain injury after gunshot wounding: morphometric analysis of cell destruction caused by temporary cavitation. *J Neurotrauma*, v.17, p.155, 2000.
21. Leite Segundo AV, Gondim DGA, Caubi AF. Tratamento dos ferimentos faciais. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac*, v.7, n.1, p.9-16, 2007.
22. Motamedi MHK. Primary management of maxillofacial hard and soft tissue gunshot and shrapnel injuries. *J Oral Maxillofac Surg*, v.61, p.1390-1398, 2003.
23. Walker RV, Frame JW. Civilian maxillo-facial gunshot injuries. *Int J. Oral Surg.*, v.13, p.263-277, 1984.
24. Ellis III E, Muniz O, Anand K. Treatment considerations for comminuted mandibular fractures. *J Oral Maxillofac Surg*, v.61, p.861-870, 2003.
25. Tan Y H, Zhou SX, Liu YQ, Liu BL, Li ZY. Small-vessel pathology and anastomosis following maxillofacial firearms wounds: an experimental study. *J Oral Maxillofac Surg*, v.49, p.348, 1991.
26. Mcquinter JL, Rothenberg SJ, Dinkins GA, Norris K, Kondrashov V, Manalo M, Todd AC. Elevated blood lead resulting from maxillofacial gunshot injuries with lead ingestion. *J Oral Maxillofac Surg* 61:593-603, 2003.

#### **ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA**

Airton Vieira Leite Segundo  
Rua Floriano Peixoto, 135 – Nossa Senhora das  
Dores – Caruaru/PE  
CEP – 55.004-260  
Tel. (81) 3721-2107 / 9104-6887  
E-mail: [airtonsegundo@hotmail.com](mailto:airtonsegundo@hotmail.com)