

# **CONIC-SEMESP** 14º Congresso Nacional de Iniciação Científica

**TÍTULO:** VIRTOPSIA UMA DESCOBERTA E UMA FERRAMENTA

**CATEGORIA:** CONCLUÍDO

**ÁREA:** CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SAÚDE

**SUBÁREA:** BIOMEDICINA

**INSTITUIÇÃO:** CENTRO UNIVERSITÁRIO DAS FACULDADES METROPOLITANAS UNIDAS

**AUTOR(ES):** BÁRBARA GARCIA RODRIGUES

**ORIENTADOR(ES):** ROGÉRIA MARIA VENTURA

Realização:



Apoio:



## VIRTÓPSIA UMA DESCOBERTA E UMA FERRAMENTA

### 1. RESUMO

A necropsia é uma técnica utilizada para descobrir a causa mortis dos indivíduos, quando não há um diagnóstico médico preciso. Pode ser utilizada em casos de morte natural, suspeita ou violenta. Nos últimos anos um dos mais brilhantes avanços da medicina foi o aparecimento de técnicas de imagens como a Tomografia Computadorizada e a Ressonância Magnética. Estas técnicas têm sido utilizadas nos procedimentos necropsiais com maior frequência. Apesar desses procedimentos não fornecerem uma imagem real do interior do corpo, eles permitem reconstituir a região anatômica e obter informações sobre vários aspectos como a densidade, calibrações, possíveis trajetórias e condições fotográficas que vão ser armazenadas em um protocolo padrão, chamado de DICOM (Digital Imaging Communications in Medicine). Pode-se dizer que foi a partir daí que o termo "Virtópsia" tomou forma. O neologismo "Virtopsy" é uma palavra híbrida combinando "virtual" e "autopsia". Essa técnica propõe substituir a necropsia com abertura de cadáver, conhecida também como necropsia tradicional, por um sistema virtual, ou seja, a elaboração de um mapa interno do cadáver através da imagem, chamado de autopsia virtual ou virtópsia. Desenvolvemos este trabalho com os objetivos de conhecer as metodologias utilizadas na virtópsia, descrever as principais diferenças entre a virtópsia e a necropsia, mostrar suas aplicações e descrever a qualidade, capacidade e a eficiência que esse método pode trazer para Medicina Legal.

### 2. INTRODUÇÃO

Para iniciar o estudo de algum tema, a primeira coisa a se fazer é obter uma razoável "noção do conjunto". Apenas depois disso, conhecido o assunto, bem como suas perspectivas, é que se torna provável a compreensão de cada uma das partes que constituem o trabalho (ARBENZ, 1988).

A palavra necropsia vem do grego "nekrós" que significa morte e "ópsis" que significa vista, ou seja, é um exame realizado após a morte de um indivíduo. O termo autopsia é um sinônimo de necropsia que significa ver pro si mesmo, ou seja, ver um semelhante ali na frente sendo examinado, é derivada das palavras gregas "autos" e "ópsis" (Dicionário Aurélio, 2010).

A necropsia é uma técnica para descobrir a causa mortis dos cadáveres podendo ser originada de causas naturais, doenças, violência ou suspeita de violência, quer seja para esclarecer práticas criminosas ou para esclarecer diagnósticos clínicos (FÁVERO, 1895).

As primeiras necropsias tinham como objetivo estudar os órgãos internos dos animais, atualmente é utilizado para desvendar crimes na medicina legal e causas de mortes desconhecidas (ANTONIO EÇA J, 2003).

“ [...] a necropsia é o exame de um cadáver em todos os seus aspectos e partes, e a verificação do estado de cada uma dessas partes, com o intuito de se determinar a causa mortis e esclarecer outros fatores relacionados com ela.” ( ARBENZ, 1988)

Segundo Rech et al (2013) a interpretação das alterações encontradas na necropsia é uma etapa essencial para o êxito do diagnóstico final que deve ser executado em locais apropriados ou quando possível em laboratórios especializados.

Nos últimos anos um dos mais brilhantes avanços da medicina foi o aparecimento de técnicas de imagens como TC (Tomografia Computadorizada) e RM (Ressonância Magnética). Apesar desses métodos não darem uma imagem real do interior do corpo, nos permitem reconstituir a região anatômica e obter diferentes informações sobre possíveis trajetórias, densidade, condições fotográficas e calibrações que vão armazenadas em um protocolo padrão chamado de DICOM (ANSO, et al. , 2005).

DICOM (Digital Imaging Communications in Medicine) tem como finalidade padronizar as imagens diagnosticadas, possibilitando que essas imagens e informações associadas sejam trocadas entre equipamentos de imagem, computadores e hospitais, estabelecendo assim uma linguagem universal entre equipamentos de marcas diferentes que no geral não são compatíveis (DICOM, 2014).

Pode-se dizer que foi a partir do avanço da medicina e da tecnologia que o termo virtópsia tomou forma, criado como um projeto de pesquisa, o conhecido “Projeto Virtopsy” teve início no século XX pelo Prof. Richard Dirnhofer que cerca de 15 anos atrás solucionou um homicídio na Suíça, quando resolveu escanear o crânio da vítima, já que naquela época a arma do crime permanecia um mistério (THALI, 2003).

O neologismo “Virtopsy” é uma palavra híbrida combinando o “virtual” e “autopsia”. Essa técnica propõe substituir a necropsia com abertura de cadáver, conhecida também como necropsia tradicional, por um sistema virtual, ou seja, a elaboração de um mapa interno do cadáver através da imagem, chamado de autopsia virtual ou virtópsia (ANSO, et al. , 2005).

A virtópsia vem se mostrando superior em relação aos procedimentos tradicionais de necropsia, porém a virtópsia mantém os mesmos métodos de documentação e descrição utilizados nos casos tradicionais de necropsia (MOTTA-RAMIREZ et al. , 2013 ).

“A vantagem é que podemos estudar o corpo humano e uma região anatômica em tempo real, sem abrir ou maltratar o corpo e também fazê-lo de forma interativa” (THALI, 2003).

“A virtópsia pode cair sobre um cadáver ou uma pessoa viva, e permitir, entre outras coisas, detectar detalhes escondidos, conhecer as propriedades dos tecidos, para investigar os modos de lesão sem alterar modelos

tridimensionais, e muitas aplicações forenses” (Anso, et al , 2005).

### 3. OBJETIVOS

Utilizar a tecnologia de imagem moderna como Tomografia Computadorizada, Ressonância Magnética e a Digitalização 3D para detectar e documentar provas forenses para aperfeiçoar a autópsia clássica independente do observador, seja ele vivo ou morto. Mostrar que a virtópsia é uma ferramenta de identificação e exame rápido em desastres de grande escala. Conhecer as técnicas e metodologias utilizadas na virtópsia. Descrever as principais diferenças entre a virtópsia e a necropsia. Mostrar suas aplicações e sua objetividade nas conclusões de autópsias forenses. Descrever a qualidade, capacidade e a eficiência que esse método pode trazer para as soluções de casos.

### 4. METODOLOGIA

O presente estudo consiste em fazer uma revisão da literatura baseado no assunto abordado, sendo realizado no período de fevereiro a dezembro de 2014. Foram pesquisadas publicações em bancos de dados eletrônicos tais como Medline, Scielo, Bireme, Google Acadêmico, Lilacs e no acervo bibliográfico disponível nas bibliotecas das Faculdades Metropolitanas Unidas – FMU. A busca foi realizada nesses bancos de dados utilizando palavras-chaves como: necropsia, autópsia, virtópsia, técnicas de autópsias, tomografia computadorizada, ressonância magnética e digitalização em 3D.

### 5. DESENVOLVIMENTO

È mais que uma simples técnica, a virtópsia ou autópsia virtual consiste em um conjunto de técnicas de diagnóstico médico (MOTTA-RAMIREZ et al , 2013).

Pode ser descrita como uma ciência e uma arte. Ciência porque organiza suas técnicas e procedimentos com intuito determinado, solicitando assim um maior conhecimento que é obtido através da observação e experiência do que em qualquer outro campo da medicina (FRANÇA, 2008).

Arte porque utiliza um sistema muito apurado e requintado em caça de uma verdade, não para fins estéticos, mas como uma arte objetiva e coerente que coloca o analista na frente de uma compreensão precisa e lógica, aplicando uma

formulação de conceitos que nas outras áreas não teriam a mesma importância na investigação lógica do resultado (FRANÇA, 2008).

A autópsia virtual proporciona uma ferramenta conveniente e adicional para exame cadavérico, fornecendo um ponto de vista eficaz e útil no caso analisado (JUNIOR, et al, 2012).

Como a necropsia tradicional se baseia em métodos de cortes ou até mesmo de mutilação para alguns familiares, a dificuldade em realizá-lo vem se tornando maior (FRANÇA, 2008). Na grande maioria dos países, as necropsias só são feitas com a permissão da família (SCHALING, et al, 2009). Um exemplo é o judaísmo que determina um apreço pelo corpo e a alma, colocando em dúvida se o falecido gostaria que o mutilasse a imagem a qual foi criado (LAMM, 2011).

A fim de buscar uma melhora para essas situações, algumas opções de diagnóstico foram desenvolvidas (POMARA, et al, 2009). Esse novo método se baseia em analisar internamente o corpo sem a necessidade de abri-lo, utilizando a tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RM), e admitindo ainda uma reconstrução em 3D do cadáver analisado (JUNIOR, et al, 2012).

Alem da exatidão e do tridimensionalismo que falta às necropsias tradicionais, a virtúpsia permite o re-exame tanto do cadáver como da cena do crime, mesmo depois de décadas do enterro e da liberação da cena (POMARA, et al, 2009).

“Chamadas de técnicas de API, é conjunto de procedimentos que são aplicados na imagem digital como um processo científico” (ASO, et al, 2005).

As técnicas modernas que se utilizam são a Tomografia computadorizada (TC), a Ressonância Magnética (RM) e a Digitalização em 3D (PERSSON et al, 2008).

A TC oferece uma ilustração geral do corpo e suas patologias (MOTTA-RAMIREZ, et al, 2013). Consiste em um raio-X para examinação do encéfalo (JUNIOR;YAMASHITA, 2001). Diferente de raios convencionais a TC proporciona uma vista tridimensional do órgão e de tecidos (MOTTA-RAMIREZ, et al, 2008). Sua fonte de raio-X é ligada ao mesmo tempo em que acontece o movimento circular em volta da cabeça do indivíduo, produzindo raios com aparência de um leque (JUNIOR;YAMASHITA, 2001).

“Do lado contrario a fonte, existem detectores que convertem a radiação em um sinal elétrico, formando uma imagem digital.” (JUNIOR; YAMASHITA, 2001). Essa imagem digital obtida pode ser manipulada e registrada de diferentes

formas, mostrando as fatias do crânio e o seu brilho refletido pelos raios-X (MOTTA-RAMIREZ, et al, 2013).

Segundo Junior e Yamashita (2001) a TC ainda tem a habilidade restrita em distinguir a massa cinzenta e a massa branca.

A RM produz imagens em múltiplos planos permitindo detalhes sobre regiões e órgãos exclusivos, possuindo assim a capacidade de diferenciar estruturas como ossos e músculos (MOTTA-RAMIREZ, et al, 2013).

A RM é baseada em três etapas: o alinhamento, o estímulo e a detecção de radiofrequência (JUNIOR; YAMASHITA, 2001).

“O alinhamento se refere à propriedade magnética de núcleos de alguns átomos, que tendem a se orientar paralelamente a um campo magnético (como uma bússola em relação ao campo magnético da terra). Assim, para que esses átomos sejam orientados numa certa direção, é necessário um campo magnético intenso - habitualmente cerca de 1,5 Teslas (30 mil vezes mais intenso que o campo magnético da terra).

A etapa seguinte é a excitação. Sabe-se que cada núcleo de hidrogênio "vibra" numa determinada frequência proporcional ao campo magnético em que está localizado. Assim, em 1,5 T, o hidrogênio tem frequência de 63,8 MHz. O aparelho emite então uma onda eletromagnética nessa mesma frequência. Existe uma transferência de energia da onda emitida pelo equipamento para os átomos de hidrogênio.

A terceira etapa é detecção de radiofrequência. Quando os núcleos de hidrogênio receberam a energia, tornaram-se instáveis. Ao retornar ao estado habitual, eles emitem ondas eletromagnéticas na mesma frequência (63,8 MHz - faixa de ondas de rádio). Então o equipamento detecta essas ondas e determina a posição no espaço e a intensidade da energia. Essa intensidade é mostrada como "brilho" na imagem, sendo utilizada a nomenclatura intensidade de sinal.” (JUNIOR; YAMASHITA, 2001)

A Digitação em 3D está entre os métodos que mais geram resultados dramáticos, pois suas reconstruções tridimensionais de imagem estão diretamente ligadas à necropsia (ASO, et al, 2005).

“Seu uso como um elemento capaz de fornecer informações sobre lesões e também como um padrão de evento reconstrutivo tem sido bastante enfatizado” (THALI, et al, 2005).

A partir da Digitação em 3D podemos processar virtualmente aquilo que desejamos, desde tecidos moles a ossos, avaliando seu volume, ângulo, a estrutura molecular e até a análise de fraturas e os caminhos percorridos até determinado momento (ASO, et al, 2005).

Para navegar através de modelos em 3D utilizamos Flashpoint 5000, Image Guided Technologies, Boulder e Medico 3D conhecidos como digitalizadores ópticos que vão consistir em três câmaras alienadas capazes de captar pequenos sinais para a reconstrução anatômica em 3D (MOTTA-RAMIREZ, et al, 2013).

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A virtopsy tem possui um tempo de escaneamento que varia entre 1 a 10 minutos tornando-se uma das mais rápidas (THALI et al , 2007). Além de perceber a existência de hemorragias internas, fraturas ocultas, direção de projeteis ela permite determinar a exatidão de um exame realizado em um campo de batalha (MCKENNA, 2012). A RM e a TC vão descrever modelos de fraturas e contusões cerebrais enquanto a Digitalização em 3D permite fazer a localização da trajetória do projétil e a aspiração de sangue no pulmão (THALI et al, 2007). No exercito americano dos EUA a virtopsy revela erros médicos com a ajuda da RM e da TC, onde ela permite a identificação de corpos estranhos, borda de objetos metálicos que se perderam no corpo devido a um acidente e aonde esse material se localiza (MCKENNA, 2012).

De acordo com o Chefe do Medical Examiner David Fowler a imagem se mostrou inestimável para casos de afogamento e colisões de veículos já que nesse caso a dissecação do corpo iria destruir provas como o ar que foi sugado dos vasos sanguíneos durante o acidente (MCKENNA, 2012).

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Notamos que a Virtopsy é um grande avanço no campo de investigação da causa da morte que possui suas vantagens sobre a autópsia tradicional, bem como suas desvantagens ( I.AQUILA, 2013).

Uma das principais vantagens dessa técnica é a sua eficiência na análise de feridas incluindo a possível arma do crime, permitindo assim que a lesão possa ser estudada sem transtornar ou danificar a forma do corpo como faria uma autópsia convencional. A virtopsy não representa nenhum tipo de perigo em relação a infecções causadas por sangue ou até mesmo por outros fluidos, sem a excisão no corpo ela permite que o mesmo seja examinado quantas vezes forem necessárias sem qualquer tipo de alteração, já que por sua vez os dados serão armazenados em um formato digital, podendo ser acessado em qualquer lugar do mundo. Permitindo assim um consumo menor de tempo para determinar a causa da morte e a liberação do corpo logo depois de realizada a digitalização, sendo mais aceita em questões religiosas (POTOWARY, 2008)

Uma das grandes desvantagens é o banco de dados que possui informações insuficientes para uma boa comparação entre a virtopsy e a autópsia convencional, além de não conseguir diferenciar feridas anti-mortem das de pós morte, coloração das lesões e pode deixar passar despercebido lesões teciduais de pequenos portes ( POTOWARY , 2008)

Apesar da virtopsy perder ataques cardíacos e coágulos de sangue e do pulmão, as autópsias convencionais também não são perfeitas já que perdem fraturas importantes e fluidos que passam entre o coração e o pulmão (MCKENNA, 2012)

Apesar de ser uma das melhores técnicas até agora na medicina legal, a virtopsy não ira substituir a autópsia convencional, ela é mais um instrumento a ser usado em casos de duvidas de diagnostico ou até mesmo em casos antigos onde não se encontra mais um corpo.

## 8. FONTES CONSULTADAS



ALCÂNTARA, H. R. **Perícia médica judicial**. Atualizadores Genival Veloso de França (coordenador)... [et al.]. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 251- 312, 2006.

AMAT, José. H. M. **La autopsia. Experiência cubana**. REA, La Habana, EJAutopsy, 1 p.3-9, 2003.

AMAT, José. H. M.. **El futuro de La Autopsia**. REA, La Habana, EJAutopsy, p.3-10, 2005.

ARBENZ G.O. **Medicina legal e Antropologia forense**. 8. ed. Rio de Janeiro : Livraria Atheneu , p 403-405, 1988.

ASO, J. et al . Virtopsia: Aplicaciones de un nuevo método de inspección corporal no invasiva en ciencias forenses. **Cuad. med. forense [online]**. n.40, p. 95-106, 2005.

BEZERRA, A. J. C. **Anatomia da criança e Anatomia Cirúrgica**. Brasília DF: Universa, p.47 , 1999.

BRASIL . Lei nº8.862 , de 28 de março de 1994. Estabelece a elaboração de laudos periciais, 1994. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/1989\\_1994/L8862.htm#art160](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1989_1994/L8862.htm#art160). Acesso em 27 de março de, 2014.

BRASIL . Lei nº3.689 , de 03 de outubro de 1941. Estabelece a elaboração de laudos periciais e suas aplicações, 1941. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/1941/L3689.htm#art160](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1941/L3689.htm#art160). Acesso em 27 de março de, 2014.

DICIONARIO Aurélio da língua portuguesa : Mini Aurélio . 8. ed. Curitiba: Positivo , 2010

DICOM, Disponível em: <http://www.virtual.epm.br/material/tis/curr-med/temas/med5/med5t21999/dicom/dicom2.htm>. Acesso em: 14 de março de 2014.

ESPERT, Amparo. N. **Aproximación a La historia de las autopsias I. Civilizações Antiguas**. Medicina Hipocrática. Escuela de Alejandría. Galeno. REA, Madrid, EJAutopsy, p.3-8. 2004.

FÀVERO, F. **Medicina legal : introdução ao estudo da medicina legal**. 12. ed. Rio de Janeiro, p 533 – 535, 1991.

FERNANDEZ F.F, et al . Objetivos e indicaciones de La autopsia clinica . **Rev. Electronica de Med Intensiva** , v. 4 , n. 11, 2004.

FINKBEINER, W. E., et al . **Autópsia em patologia Atlas e Texto**. São Paulo: Roca, 2006.

FRANÇA, G.V . **Medicina legal** . 8. ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, p 362 – 363 , 2008.

HECHT, L.J, et al. **The Autopsy Manual**, 2003 – 2006.

JUNIOR, A.E e YAMASHITA, H. Aspectos Básicos de tomografia Computadorizada e Ressonância magnética. **Rev. Bras. Psiquiatr.** v. 23 n. 1, p. 2-3, 2001.

JUNIOR, R. et al. Virtual autopsy in forensic sciences and its applications in the forensic odontology. **Rev. odonto ciênc.** , v .27, n.1, p. 5-9, 2012.

LAMM, M. Autopsia e embalsamento Segundo a lei judaica. 2011. Disponível em: <http://www.dihitt.com.br/n/religiao/2011/03/29autopsia-e-embalsamento>. Acesso em 27 de março de 2014.

LEITE, D.L . **Autópsia clinica e autopsia forense semelhanças e divergências** , 2009.

MICHALANY J. Ainda o valor da autopsia no ensino da medicina. **Diagn Tratamento**. v.15, n. 3 , p.129 – 130 , 2010.

MOTTA-RAMIREZ G.A , et al , La autopsia virtual (virtopsia): La radiología en la Medicina Forense. **Rev Sanid Milit Mex**, v. 67 , n. 3 , Maio – Junho, p 115 – 123, 2013.

PERSSON A, et al . Advances of dual source, dual-energy imaging in postmortem CT. **EJR** . v. 68, p. 446 – 455, 2008.

POMARA C. , et al . Virtopsy versus digital autopsy: virtuous autopsy . **Radiol Med** , v. 114 , n. 8 , p. 1367-1382 , 2009.

RECH, R.R. et al . Nem tudo que parece ser, é lesão: aspectos anatômicos, não lesões, artefatos, lesões sem significado clínico e alterações post mortem encontrados na necropsia de suínos domésticos e selvagens (*Sus scrofa*). **Pesq. Vet. Bras**, v. 33 , n.10 , p. 1237-1255 , 2013.

SCHOLING M. The value of post mortem computed tomography as an alternative for autopsy in trauma victims: a systematic review . **Eur Radial** , v. 19 , n.10 , p. 2333-2341 , 2009.

THALI M.J , et al . Virtopsy, a new imaging horizon in forensic pathology: virtual autopsy by postmortem multislice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI)--a feasibility study . **Journd of Forensic Sciences**. v. 48 , n. 2, p. 386 – 403 , 2003.

THALI M. J, et al . VIRTOPSY--scientific documentation, reconstruction and animation in forensic: individual and real 3D data based geo-metric approach including optical body/object surface and radiological CT/MRI scanning. **Journd of Forensic Sciences**. v. 50 , n. 2, p.428 -442 , 2005.

YEN K, et al , Virtopsy: forensic traumatology of the subcutaneous fatty tissue; multislice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI) as diagnostic tools. **J Forensic Sci** , v. 49, n. 4, p. 799-806 , 2004.

POTOWARY A.J Virtopsy: One Step Forward In the Field of Forensic Medicine – A Review **Indiano Acad Forense Med**, v. 30 , n. 1, Jan- Março, 2008.

THALI M. J et al . Virtopsy – The Swiss Virtual Autopsy Approach **Medicina Legal** n. 9 p. 100- 104, 2007

MCKENNA M. Virtues of The Virtual Autpsy **Scientific American Magazine** v.307 , Novembro , 2012