



***TRS**

Tecnologia, Redes e Sociedade

informação | espaços | impactos

Relatório Interno TRS 06/2021

Título

Protocolo de elaboração de exame de Raio-X para Densidade Radiográfica

Autor(es)

Márcio Oliveira, UFP

Luís Borges Gouveia, UFP

Mês, Ano

Outubro, 2021

Local de presença Web <http://tecnologiaredesesociedade.wordpress.com>

Repositório de trabalho científico *trs <http://bdigital.ufp.pt/handle/10284/3787>

Universidade Fernando Pessoa

Praça 9 de Abril, 349

4249-004 Porto, Portugal

Tabela de Conteúdos

Resumo.....	3
1. Introdução.....	3
2. Materiais necessários.....	4
3. Exame de Densitometria Radiográfica realizado no Hospital Escola da Universidade Fernando Pessoa.....	8
4. Exame de Densitometria Radiográfica.....	10
Papel quadriculado.....	10
Artefacto para aferição da densidade.....	11
Objeto de estudo.....	12
5. Procedimento.....	13
Referências.....	15

Protocolo de elaboração de exame de Raio-X para Densidade Radiográfica

Márcio Oliveira, Luís Borges Gouveia

Resumo

Este relatório apresenta o protocolo de elaboração de exame de Raio-X para densidade radiográfica que foi seguido no contexto dos testes de validação do projeto de doutoramento do primeiro autor, no ano de 2016.

Com a experiência, era pretendido emular a análise de Raios-X com recurso a um algoritmo para cálculo da densidade óssea, reportada pelo Raio-X. Para o efeito, era necessário calibrar e usar osso de modo a testar os resultados do algoritmo e da sua capacidade de medida, tendo em consideração uma escala de espessuras que foi elaborada para o efeito.

Palavras-Chave: algoritmo; densidade óssea; protocolo; raio-X.

1. Introdução

Este relatório apresenta o protocolo da componente experimental de teste do algoritmo desenvolvido, no âmbito do trabalho de doutoramento do primeiro autor (OLIVEIRA, 2018). Informação adicional pode ser obtida em OLIVEIRA e GOUVEIA (2017), onde é discutido o estudo da viabilidade da técnica de densidade radiográfica para mensuração de densidade óssea.

Em complemento, OLIVEIRA e GOUVEIA (2018) apresentam uma metodologia para a medição da densidade óssea pela técnica de densitometria de raios-X e uma técnica para medir a densidade óssea usando uma imagem radiográfica (OLIVEIRA e GOUVEIA; 2018^a).

Os trabalhos descrevem e contextualizam o protocolo aqui apresentado, de modo a testar o desenvolvimento de um algoritmo avançado para mensuração de densidade óssea baseado na densitometria radiográfica, que foi discutido em OLIVEIRA, LOUZADA e GOUVEIA (2016) e objeto de desenvolvimento no mesmo ano de aplicação do presente protocolo.

Para a elaboração dos testes foram utilizadas amostras de ossos não humanos que foram trabalhadas de modo a permitir simular as condições de espessura e características que seriam detetadas por via do algoritmo desenvolvido, conforme descrito em OLIVEIRA, LOUZADA e GOUVEIA (2016).

2. Materiais necessários

A seguir, será apresentado os materiais e procedimentos necessários para realização da técnica de densitometria radiográfica junto ao hospital escola da Universidade Fernando Pessoa – UFP, campus Porto, Portugal. Para realização do procedimento foi adquirido o fémur de um bovino, sem raça definida (figura 01), utilizado como objeto de estudo desse experimento.



Figura 01: Fémur de bovino sem raça definida

Após a limpeza da peça, a mesma foi seccionada em pequenas amostras circulares (Figura 02 e 03), com o auxílio da ferramenta de serra tico-tico, marca Black & Decker (Figura 03).



Figura 02: Peça óssea após trabalho de corte com a serra tico-tico



Figura 03: Fémur de bovino seccionado em amostras circulares



Figura 03: Serra modelo tico-tico

Com o material ósseo em escala reduzida, foi possível confeccionar os blocos ósseos, com a utilização de uma micro retifica, marca Proxxon, base para posicionamento do equipamento, marca Proxxon e um disco de policorte para microretifica (figura 04).



Figura 04: Equipamento para confecção dos blocos ósseos de estudo.



Para garantir a segurança na confecção do blocos, a micro-retifica foi fixada em uma base de apoio (figura 05).

A partir das amostras ósseas confeccionadas, com o equipamento paquímetro foi possível obter valores de espessura (densidade) dos blocos de osso (figura 06).

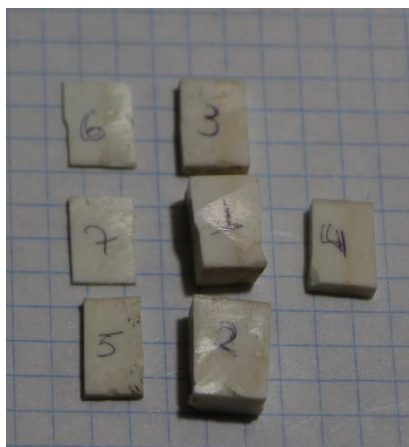


Figura 06: Blocos de óssos com densidade mensurada

Após esse procedimento, foi possível realizar o experimento junto ao hospital escola da Universidade Fernando Pessoa – UFP (<https://he.ufp.pt/>).

3. Exame de Densitometria Radiográfica realizado no Hospital Escola da Universidade Fernando Pessoa

A figura 06, apresenta o equipamento de raios-x utilizado neste protocolo, marca Siemens; modelo AXIOM Luminos dRF; Sistema digital pós-processamento de imagem Fluorospot Compact (Figura 07). A cabine de disparo (figura 08 e 09), apresenta eficácia e segurança, em relação á não penetração dos raios-X emitido pelo aparelho e, conseqüente não exposição do técnico.



Figura 06: Equipamento de Raios-X, Siemens modelo AXIOM Luminos dRF



Figura 07: Sistema digital pós-processamento de imagem Fluorospot Compact



Figura 08: Cabine de disparo



Figura 09: Controle de disparo e posicionamento do emissor de raios-X

4. Exame de Densitometria Radiográfica

Para o exame de densitometria radiográfica, foram utilizados os seguintes objetos:

- Papel quadriculado
- Artefacto para aferição da densidade
- Objeto de estudo

Papel quadriculado

A folha de papel quadriculada (figura 10) é utilizada para posicionar os objetos para obtenção do melhor esquadramento junto á imagem radiográfica. Para melhor durabilidade, a folha de papel foi revestida de papel plástico de contato (plástico contact®). Este tipo de folha de papel e o contact® é encontrado em facilmente em qualquer livraria.

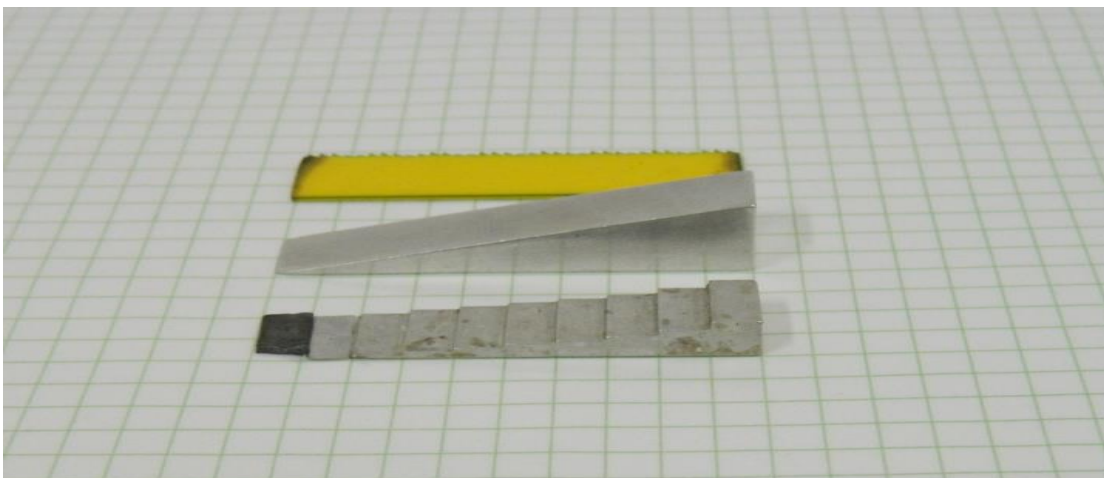


Figura 10: Folha quadriculada para posicionar os objetos

Artefacto para aferição da densidade

Outro objeto importante é o artefacto para aferição da densidade (Figura 11), cuja finalidade é mensurar a densidade básica da radiografia e consequentemente confrontar com os tons de cinza do objeto de estudo. Para uma técnica precisa, utiliza-se o alumínio de liga ABNT 6063 (Associação Brasileira de Normas Técnicas), devido ao material possuir uma curva de absorção semelhante a dos ósseos, conforme descrito na literatura. (LEMBO, 2006).

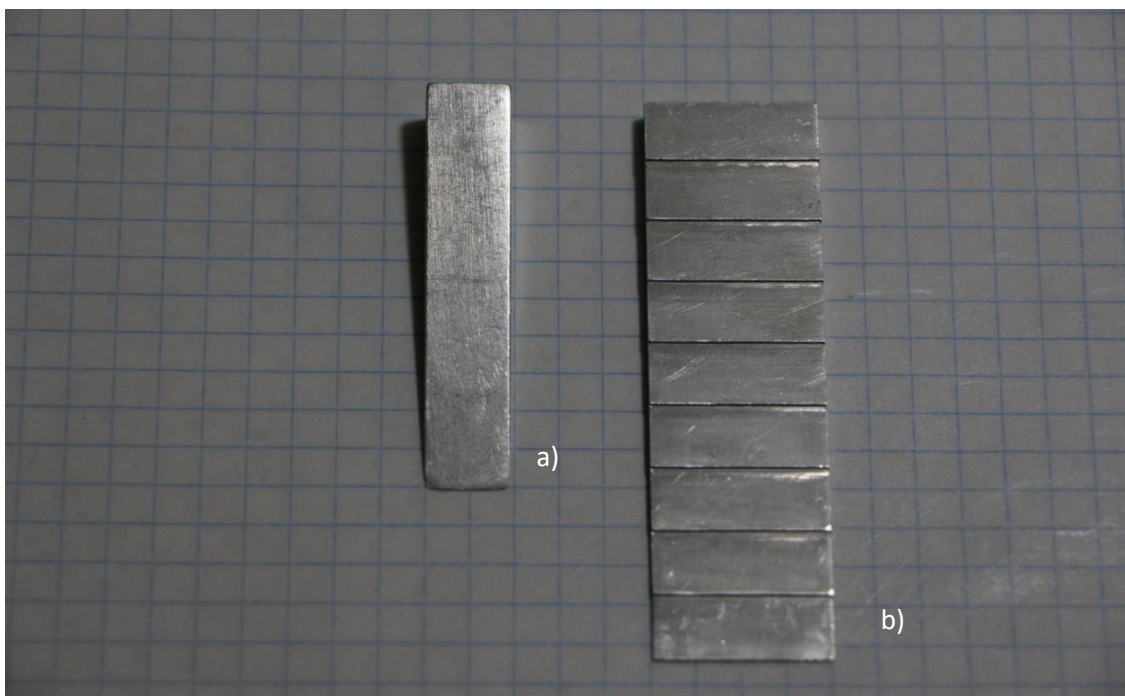


Figura 11: Referencial Densitométrico – a) Cunha b) Escada de alumínio

Neste experimento, a escada de alumínio é utilizada como objeto de estudo, mas também pode ser utilizada como referencial densitométrico. O artefacto densitométrico cunha foi confeccionado através do equipamento de fresa (fresadora), com as medidas apuradas pelo paquímetro, com as seguintes medidas, conforme especificado na Figura 12.

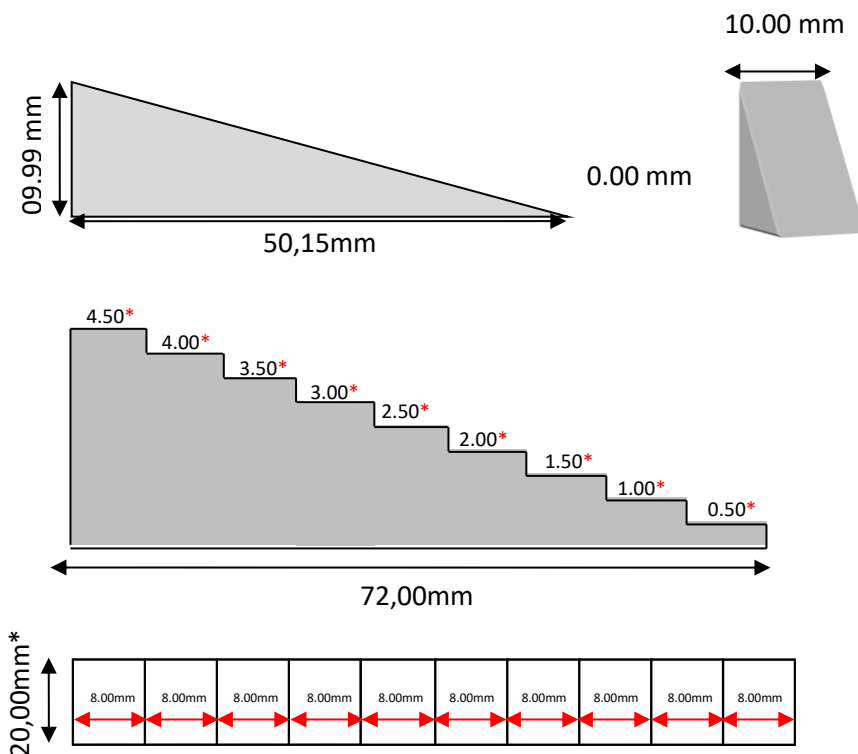


Figura 12: Medidas do objeto de estudo e referencial densitométrico

Objeto de estudo

Outro aspeto importante, é que ao utilizar o artefacto de alumínio como objeto de estudo, a mensuração da densidade se torna precisa, uma vez que, por ser de estrutura composta e sem qualquer tecido, o paquímetro consegue realizar o procedimento com grande confiabilidade. (figura 13).

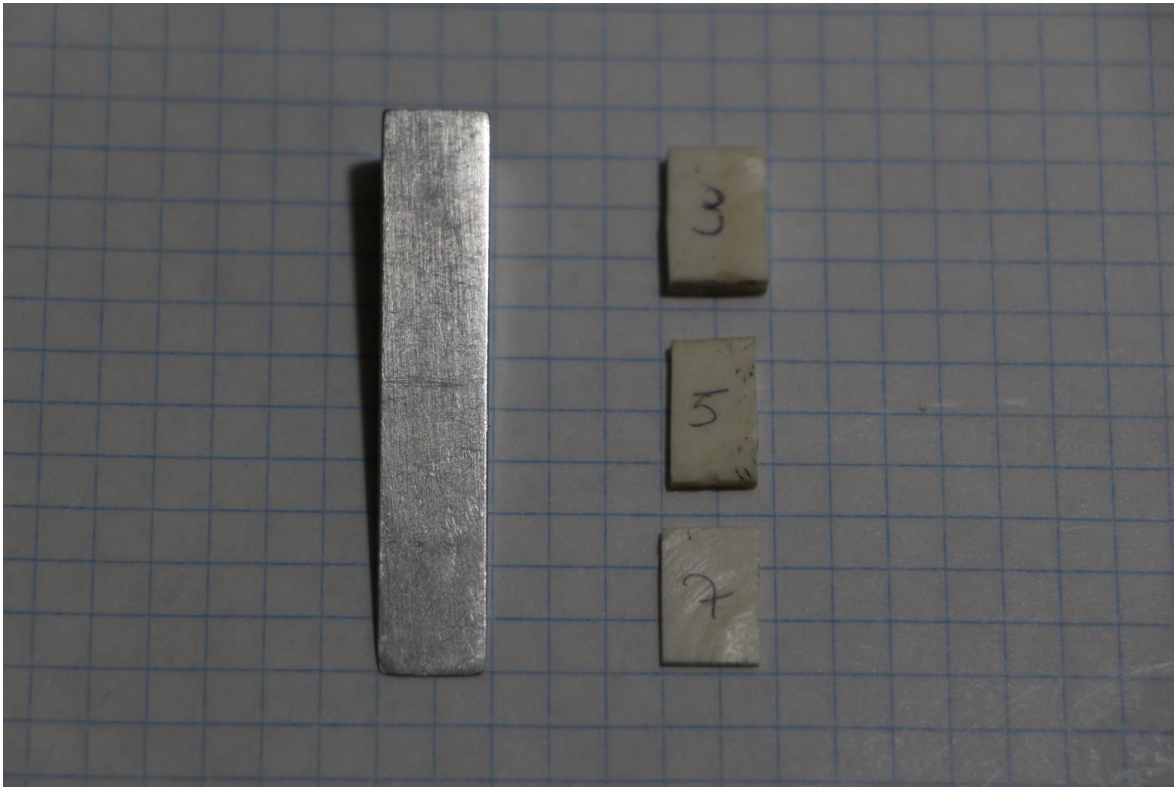


Figura 13: Referencial densitométrico e objeto de estudo

5. Procedimento

Para realizar as tomadas, o artefacto de referencial densitométrico foi posicionado no centro do papel quadriculado, e ao lado, os objetos de estudo, com distância entre 2 cm até 4 cm do centro do referencial densitométrico (Figura 14).

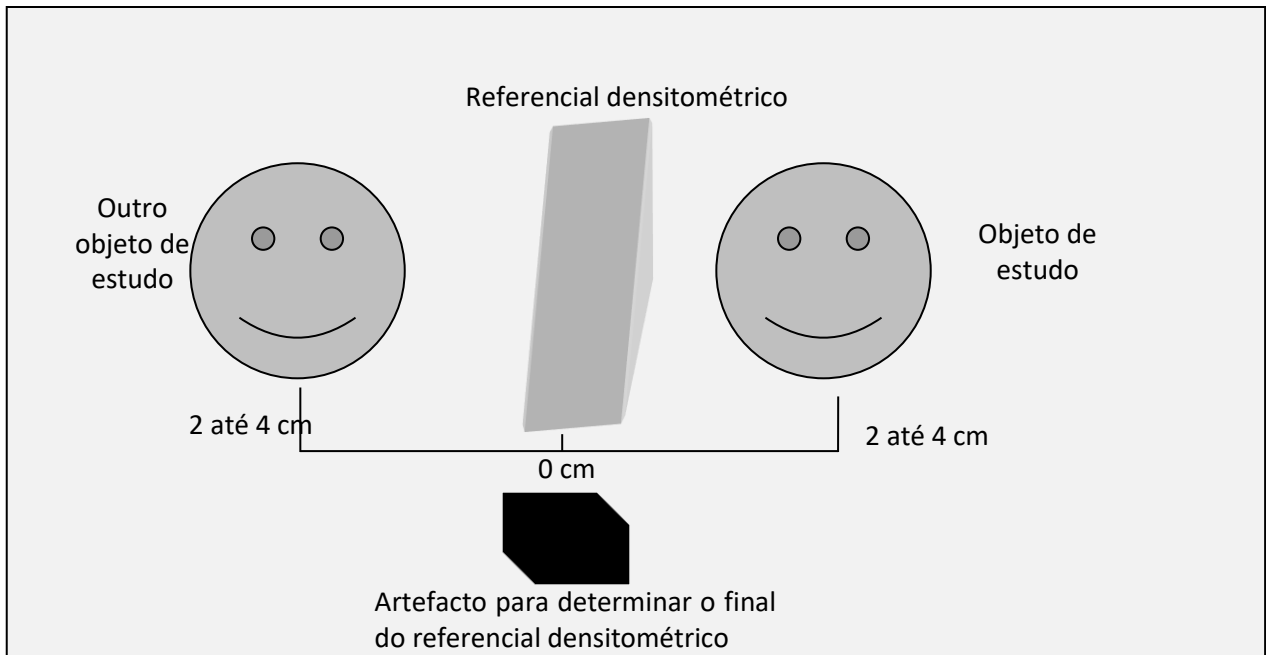


Figura 14: Posicionamento dos artefactos e objeto de estudo na mesa de raios-X

Além disso, o equipamento emissor dos raios-X foi ajustado para a seguinte configuração:

- Distância de 1 metro;
- Foco-filme, com ajuste de 55 kVp e 5 mAs;
- Foco localizado no centro do artefacto densitométrico.

Após o ajuste, o papel quadriculado foi colocado sobre a mesa, com o emprego dos objetos para realização da tomada radiográfica. Um detalhe importante é que este modelo (modelo AXIOM Luminos DRF) dispensa o uso de chassi para aquisição de imagem.

Com isto, o especialista em radiologia aciona o comando para aquisição da imagem radiográfica e conseqüentemente é processado pelo Sistema digital pós-processamento de imagem Fluorospot Compact, gerado o arquivo de imagem formato DICOM e salvo no sistema de gestão de arquivos do Hospital Escola da UFP.

Posteriormente é necessária a gravação em CD-ROM/DVD, uma vez que este dispositivo de armazenamento evita qualquer problema relacionado a segurança ou perda de dados (vírus ou outros riscos de natureza digital).

Referências

- LEMBO M. (2006). Estudo comparativo da densidade mineral óssea (DMO) em gatos domésticos (*felis catus*) castrados e não castrados, por meio da técnica de densitometria óptica radiográfica [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo; 2006.
- LOUZADA, M. J. Q.; PELÁ, C. A.; BELANGERO, W.D.; SANTOS-PINTO, R. (1998). Avaliação de densidade óssea em imagens radiográficas: Estudo em peças ósseas de cães. Caderno de Engenharia Biomédica, v. 14, nº 1, p. 47-64, jan/jun.
- OLIVEIRA, Márcio e GOUVEIA, Luis Borges. (2017). Estudo da viabilidade da técnica de densidade radiográfica para mensuração de densidade óssea. In GADI (coord). (2018). Gabinete de Relações Internacionais e Apoio ao Desenvolvimento Institucional, Universidade Fernando Pessoa. eBook, Atas dos Dias da Investigação na UFP 2017 (UFP Research Days Proceedings). Porto. ISBN 978-989-643-144-9.
- OLIVEIRA, Márcio e GOUVEIA, Luis Borges. (2018). Uma metodologia para a medição da densidade óssea pela técnica de densitometria de raios-X. 8º Congresso da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – 23 a 26 de maio. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP.
- OLIVEIRA, Márcio e GOUVEIA, Luis Borges. (2018a). Uma técnica para medir a densidade óssea usando uma imagem radiográfica. 8º Congresso da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – 23 a 26 de maio. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP.
- OLIVEIRA, Márcio Teixeira. (2018). Um algoritmo de seleção polinomial para mensuração de densidade radiográfica. [Tese]. Porto: Doutoramento em Ciências da Informação, especialização Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação. Porto. Portugal. Disponível em <https://bdigital.ufp.pt/handle/10284/7118> Consultado em [19/10/2021].
- OLIVEIRA, Márcio; LOUZADA, M. e GOUVEIA, Luis Borges. (2016). Desenvolvimento de um algoritmo avançado para mensuração de densidade óssea baseado na densitometria radiográfica. Symposium Doctoral Paper. 11ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação. 15 a 18 de Junho. Gran Canaria. Canarias. Espanha. In Rocha, A. et al. (2016). CISTI Proceedings. Vol II, pp 25-29. ISBN 978-989-98434-6-2.