

Estado da publicação: O preprint foi submetido para publicação em um periódico

# O Efeito Paralaxe e a Magnificação sobre Radiografias de Trauma Ortopédico em Fraturas de Pelve

Bruno Dada Gulini, Maria Julia Moro, Fernando Ferraz Faria, Jamil Faissal Soni

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.11024>

Submetido em: 2025-01-06

Postado em: 2025-02-28 (versão 2)

(AAAA-MM-DD)

Justificativa da versão: Mudança para prosseguir aceite para um periódico.

## **Carta de Apresentação**

### **O Efeito Paralaxe e a Magnificação sobre Radiografias de Trauma Ortopédico em Fraturas de Pelve**

**Artigo original – Original Article**

#### **Autores**

Bruno Dada Gulini <sup>1</sup> (<https://orcid.org/0009-0006-4918-069X>) , Maria Julia Moro<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0009-0001-6970-292X>), Fernando Ferraz Faria <sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-6163-5147>), Jamil Faissal Soni <sup>1,2</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-9448-7352>).

1. Hospital Universitário Cajuru, Serviço de ortopedia e traumatologia, Curitiba, Paraná, Brasil
2. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

Os autores desse artigo autorizam a publicação desse trabalho inédito. Trabalho original desenvolvido para publicação na revista Acta ortopédica Brasileira, não submetido a outra revista e nunca publicado antes.

Artigo original, feito por Bruno Dada Gulini, Maria Julia Moro, Fernando Ferraz Faria, Jamil Faissal Soni.

Todos autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesse relacionado a esse artigo.

**Estudo conduzido no Hospital Universitário Cajuru, serviço de ortopedia e traumatologia, Curitiba, Parana, Brasil.**

Correspondência: Bruno Dada Gulini, Rua Nestor Victor, Água Verde, 316, apt 303, Curitiba, Parana, Brasil, 80620400. Contato: [brunogulini@hotmail.com](mailto:brunogulini@hotmail.com) / 47 992121047

## **O Efeito Paralaxe e a Magnificação sobre Radiografias de Trauma Ortopédico em Fraturas de Pelve**

The Parallax Effect and Magnification on Radiographs of Orthopedic Trauma in Pelvic Fractures

### **Artigo original – Original Article**

Bruno Dada Gulini <sup>1</sup> (<https://orcid.org/0009-0006-4918-069X>), Maria Julia Moro<sup>1</sup>, Fernando Ferraz Faria <sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0001-6163-5147>), Jamil Faissal Soni <sup>1,2</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-9448-7352>).

3. Hospital Universitário Cajuru, Serviço de ortopedia e traumatologia, Curitiba, Paraná, Brasil
4. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná Brasil

### **Resumo**

**Objetivo:** Quantificar o efeito paralaxe e a magnificação de imagem em radiografias pelve e avaliar sua influência na conduta médica. Comparar dados epidemiológicos coletados com a literatura. **Métodos:** Estudo descritivo-quantitativo e prospectivo. Serão avaliadas radiografias com material opaco de 2,7 cm de diâmetro e tomografias computadorizadas de pelve em pacientes com fratura da mesma com abertura da sínfise púbica. Os valores obtidos serão utilizados para calcular as distorções de imagem causadas. **Resultados:** Analisado exames de imagem de 16 pacientes com uma magnificação média de 116%. A diferença entre as medidas de abertura da sínfise púbica média entre os exames de radiografia e de tomografia axial computadorizada é de 2,8 mm com correção dos efeitos de imagem (máximo de 7,6mm) e de 4,74mm sem correção dos efeitos de imagem. **Conclusão:** A Tomografia Computadorizada é essencial na avaliação inicial de pacientes com suspeita de lesão do anel pélvico para não superestimar lesões e oferecer procedimentos desnecessários devido a efeitos de imagem e quando indisponível, é necessário corrigir as distorções para melhor decisão terapêutica. **Palavras-chave:** Radiografia; Ilusões de ótica, Ortopedia; Magnificação da imagem, **Fraturas do Quadril**. Nível de evidência II - Investigação de um exame para diagnóstico. Estudo descritivo e Prospectivo com padrão de referência ouro aplicado

## Abstract

**Objective:** To quantify the effect of parallax and image magnification in pelvic radiographs and evaluate its influence on medical conduct. To compare collected epidemiological data with the literature. **Methods:** Descriptive-quantitative and prospective study. Radiographs with opaque material of 2.7 cm in diameter and pelvic computed tomography will be evaluated in patients with fractures with pubic symphysis opening. The values obtained will be used to calculate the image distortions caused. **Results:** Imaging studies of 16 patients were analyzed, with an average magnification of 116%. The difference between the average measurements of the pubic symphysis opening in radiography and computed axial tomography is 2.8 mm with correction of image effects (maximum of 7.6 mm) and 4.74 mm without correction of image effects. **Conclusion:** Computed Tomography is essential in the initial assessment of patients with suspected pelvic ring injury to avoid overestimating lesions and offering unnecessary procedures due to image effects, and when unavailable, it is necessary to correct the distortions for better therapeutic decision-making. **Keywords:** Radiography; Optical Illusions; Orthopedics; Image Magnification; Hip Fractures. Level of evidence II - Investigation of a diagnostic test. Descriptive and prospective study with applied gold reference standard.

## **Introdução**

É amplamente difundido na literatura convenções técnicas para o melhor posicionamento dos membros do paciente e a distância foco-filme adequada para se obter a imagem correta nos exames radiográficos. (1) Existem vários efeitos de imagem, dentre eles o efeito paralaxe, o qual ocasiona distorções e alterações no contorno da imagem formada por um objeto retratado. Essas alterações e distorções de imagem são ocasionadas pela realização em diferentes planos de raio-x. (2).

Além do paralaxe, a imagem pode ser alterada pelo efeito da magnificação, que é mais bem descrita como uma alteração do tamanho da imagem de acordo com a distância do objeto entre o raio-x e o filme. Por isso, recomenda-se que o exame deve ser realizado com o correto posicionamento e distância do objeto (paciente) para com a ampola radiográfica. Estes critérios quando inadequados podem alterar a real representação da imagem e como consequências levando a distorções significativas. (3).

As medições radiográficas são de uso cotidiano e de grande importância na ortopedia para tomada de conduta, inclusive nas fraturas de pelve. Young and Burgess, et al., classificaram as fraturas da pelve pela força de direção do trauma. Nas lesões antero-posteriores é sabido que uma abertura da sínfese púbica maior que 2,5cm é uma lesão instável com necessidade de fixação cirúrgica, podendo ser optado pelo fixador externo ou com placas de osteossíntese. (4)

Considerando a relevância do tema na ortopedia e a gravidade dessas lesões de pelve, a distorção da imagem tem implicação direta na análise da radiografia e sua consequente definição de plano terapêutico. Para tanto, o objetivo deste trabalho é quantificar o efeito paralaxe e o efeito de magnificação em radiografias com fraturas do anel pélvico, avaliando também se isto pode alterar o desfecho de escolha de método terapêutico. Como objetivo secundário, será comparado dados epidemiológicos dos pacientes com a da literatura.

## **Métodos**

Este é um estudo descritivo-quantitativo e transversal, no qual foram utilizados dados de um hospital universitário do Sul do Brasil para aquisição dos dados radiográficos. Esse trabalho foi aprovado sob o número de parecer 6.825.512 pelo comitê de ética da Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUC/PR. Os

participantes da pesquisa foram incluídos mediante assinatura do Termo de consentimento livre esclarecido (TCLE).

Os exames foram feitos por 5 técnicos através de orientações e normativas (vide consenso) para realização de imagens radiográficas em ântero-posterior da articulação da pelve. No setor de radiologia do centro participante o modelo do aparelho radiográfico utilizado é o SIEMENS POLYMAT B modelo 0850180 G200B, o aparelho para digitalização é o CR85-X e o software utilizado é NX modelo: 2.0, type 8800 SU1 ; build: 9.5.2014.

Para comparação das medidas radiográficas realizadas e cálculo dos efeitos de distorção de imagem foi utilizado objeto de observação, sendo ele um círculo radiopaco com 27,00 milímetros (2,7 centímetros) de diâmetro, com a função de anteparo. O objeto foi posicionado abaixo do paciente sobre o filme e paralelo com a mesa - 90 graus em relação ao solo.

Os critérios de inclusão do presente estudo são pacientes com fratura de pelve gerada por trauma agudo, que necessariamente obtiveram todos os exames de rotina necessários para trauma com suspeita de fratura do anel pélvico, sendo eles: Radiografia de Pelve Ânteroposterior com anteparo radiográfico e Tomografia Axial Computadorizada de Pelve, ambas sem lençol de imobilização no quadril. Enquanto os critérios de exclusão são recusa em assinar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) ou menores de 18 anos.

O software do aparelho de Radiografia/Tomografia Axial Computadorizada, possibilita a visualização das imagens dos exames e a medição radiográfica com utilização de ferramentas próprias do software, portanto foi utilizado para medir as distâncias da abertura de sínfise púbica. Com os devidos valores radiográficos obtidos foram calculadas as possíveis distorções de imagens causadas pelos efeitos Paralaxe e de Magnificação nas radiografias obtidas para o estudo.

Além das medições tomográficas e radiográficas, foram coletados dados epidemiológicos, sendo eles: sexo, idade, índice de massa corporal (IMC), tabagismo, mecanismo do trauma e lesões associadas.

Com objetivo de explorar de maneira descritiva o comportamento dos nossos dados, utilizamos de valores de média ( $\pm$ DP) e mediana (min-max) para as variáveis quantitativas de interesse. Para as variáveis qualitativas, expressamos o seu comportamento através de valor absoluto e porcentagem do total (%).

Para verificar a significância estatísticas de nossas conclusões, foi utilizado um modelo de análise para medidas transversais que calcula a diferença entre as variáveis de interesse e os grupos experimentais. Se a distribuição dos dados fosse normal, do teste T de student. Já para dados que não normais, aplicamos a técnica de Mann-Whitney U. A normalidade foi verificada através de um Q-Q plot, assim como a esfericidade através do teste de Levene. Caso a variável independente fosse de mais de três grupos, aplicamos o teste de ANOVA para variáveis dependentes com distribuição normal, ou o teste de Kruskal-Wallis para não normais. O teste de post-hoc escolhido foi de Games-Howell para os testes paramétricos, ou DSCF para não paramétricos. Para as variáveis qualitativas, utilizamos o teste de associação do qui-quadrado, e se caso necessário, a correção de Fisher para caselas que apresentem o valor igual a zero. Para os testes de associação, aplicamos a correlação de Spearman através de uma matriz de correlação entre todos os valores numéricos. As categorias que não foram estatisticamente significantes foram marcadas com um X em sua comparação. Para todos os testes, valores de  $p < 0.05$  foram considerados suficientes para rejeitar a hipótese nula e considerar o resultado significativo estatisticamente. (5)

Todas as análises estatísticas, construção de gráficos e tabelas foram realizadas no software estatístico JAMOV versão 2.5.0 que é baseado na linguagem R.

## **Objetivo**

O objetivo desse trabalho é quantificar os efeitos de distorção de imagem Parallaxe e a Magnificação em radiografias pelve e avaliar sua influência nas condutas frente a fraturas da pelve. Como objetivo secundário, comparar dados epidemiológicos dos pacientes com a literatura.

## **Resultados**

Foram obtidos dados de 16 pacientes, com idade média de 34,5 anos (min. 21 e máx. 58), sendo 25% do sexo feminino e 75% do sexo masculino. O mecanismo de trauma com maior prevalência foi o trauma automobilístico com 12 casos (75%), seguido de atropelamento com 3 pacientes (18,8%) e queda de altura apenas 1 paciente (6,3%). Em relação a comorbidades, 13 pacientes (81,3%) não apresentavam nenhuma comorbidade, enquanto 3 pacientes apresentam uma comorbidade, sendo elas: HIV, ansiedade e síndrome de Marfan. 11 (68, 8%) tinha

hábito tabagista enquanto 5 (31,2%) negaram. A média do IMC foi 26.3. 5 (31,3%) pacientes foram elegíveis para tratamento conservador, enquanto 5 (31,3%) dos pacientes realizaram cirurgia provisória com fixados externo e 6 (37,5%) realizaram direto a cirurgia definitiva. 12 (75%) pacientes apresentaram lesões associadas com predomínio de lesões abdominais de 37,5%, seguido de lesões de tórax 25%, sem lesões associadas 25% e Trauma Crânio Encefálico (TCE) ou Lesão de Membros com 6.3% (Tabela 1).

**Tabela 1 – Dados da Amostra**

(N=16)	
<b>Idade</b>	
Mean (SD)	34.5 (11.4)
Median [Min, Max]	32.0 [21.0, 58.0]
<b>Sexo</b>	
F	4 (25.0%)
M	12 (75.0%)
<b>Mecanismo</b>	
Atropelamento	3 (18.8%)
Automobilístico	12 (75.0%)
Queda de Altura	1 (6.3%)
<b>Comorbidade</b>	
Ansiedade	1 (6.3%)
HIV	1 (6.3%)
Nega	13 (81.3%)
Sd de Marfan	1 (6.3%)
<b>Tabagismo</b>	
Nega	11 (68.8%)
Sim	5 (31.3%)
<b>Lesões Associadas</b>	
Abdominal	6 (37.5%)
Cranio	1 (6.3%)
Membros	1 (6.3%)
Não	4 (25.0%)

**Tabela 1 – Dados da Amostra**

Tórax	4 (25.0%)
<b>Teve Lesões</b>	
Não	4 (25.0%)
Sim	12 (75.0%)
<b>IMC</b>	
Mean (SD)	26.3 (3.22)
Median [Min, Max]	25.9 [21.4, 33.0]
Missing	3 (18.8%)
<b>Cirurgia</b>	
Conservador	5 (31.3%)
Cx definitiva	6 (37.5%)
Cx provisória	5 (31.3%)

As imagens obtidas tiveram uma magnificação média de 116%, sendo que a máxima encontrada 134% e a mínima 101%. A diferença entre as medidas de abertura da sínfise púbica média entre os exames de radiografia e de tomografia axial computadorizada é de 2.8 mm. Contudo, em alguns casos foi encontrado altos valores como de 7.26 mm de diferença entre os exames (Tabela 2).

**Tabela 2 – Dados da Medidas Radiográficas e Tomográficas**

<b>Magnificação da moeda</b>	
Mean (SD)	1.16 (0.126)
Median [Min, Max]	1.20 [1.01, 1.34]
<b>Diferença Tomografia e Radiografia</b>	
Mean (SD)	2.80 (2.78)
Median [Min, Max]	1.51 [-0.340, 7.26]
Missing	2 (12.5%)
<b>Diferença em Porcentagem</b>	
Mean (SD)	1.27 (0.224)
Median [Min, Max]	1.19 [0.978, 1.68]

Missing	2 (12.5%)
<b>Medida Aparente</b>	
Mean (SD)	19.0 (14.8)
Median [Min, Max]	16.0 [4.09, 49.1]
Missing	2 (12.5%)
<b>Objeto</b>	
Mean (SD)	29.3 (7.19)
Median [Min, Max]	29.7 [7.48, 36.2]
Missing	2 (12.5%)
<b>Imagem Corrigida</b>	
Mean (SD)	17.1 (14.3)
Median [Min, Max]	13.1 [3.36, 47.9]
Missing	2 (12.5%)
<b>Tomografia</b>	
Mean (SD)	14.3 (12.3)
Median [Min, Max]	10.8 [2.13, 40.7]
Missing	2 (12.5%)

As características clínicas dos pacientes – Idade, Tabagismo, IMC e Sexo - não apresentaram correlação ( $P > 0,05$ ) com a porcentagem de magnificação da imagem (Tabela 3)

**Tabela 3 – Comparação entre Dados Epidemiológicos X Medidas de Magnificação de Imagem**

	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>P-value</b>
	(N=4)	(N=12)	
<b>Idade</b>			
Mean (SD)	42.5 (10.7)	31.8 (10.7)	0.142*
Median [Min, Max]	46.5 [27.0, 50.0]	30.5 [21.0, 58.0]	

**Tabagismo**


---

Nega	3 (75.0%)	8 (66.7%)	1***
Sim	1 (25.0%)	4 (33.3%)	

**IMC**


---

Mean (SD)	24.1 (2.61)	26.9 (3.21)	0.2*
Median [Min, Max]	24.4 [21.4, 26.6]	26.2 [23.1, 33.0]	

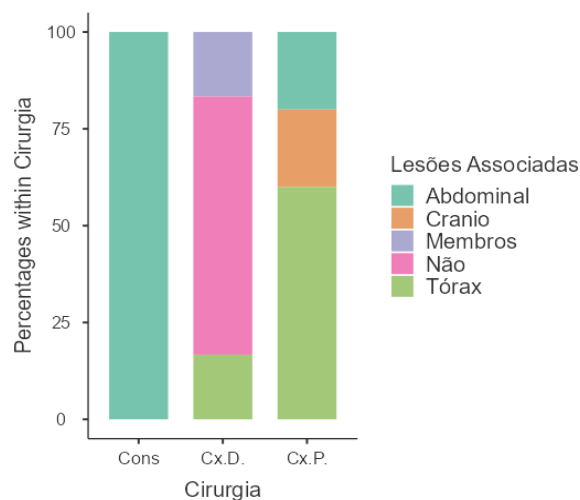
**Magnificação da moeda**


---

Mean (SD)	1.24 (0.149)	1.14 (0.115)	0.289**
Median [Min, Max]	1.30 [1.02, 1.34]	1.16 [1.01, 1.28]	

O tratamento foi dividido em conservador, cirurgia definitiva sem fixação provisória e cirurgia provisória antes de cirurgia definitiva. Foi encontrada correlação estatística na ausência de lesões associadas com conduta médica ortopédica de cirurgia definitiva (Tabela 4). Pacientes com ausência de lesões abdominais foram elegíveis para cirurgia definitiva com relevância estatística (Figura 1). Entretanto, a porcentagem de magnificação e a diferença das medidas da sínfise púbica entre os exames de imagem não foram significativamente estatísticos em relação ao tratamento escolhido, enquanto as demais comparações não obtiveram relevância estatística (Tabela 4).

**Figura 1 – Comparação entre Conduta Médica x Tipos de Lesões Associadas**



Legenda : Gráfico com comparação das lesões associadas com tratamento proposto. Verde água: lesão abdominal. Laranja: TCE. Roxo: Lesão em membros; Verde: Lesão em tórax.

**Tabela 4 – Comparação entre escolha do tratamento X Medidas Radiográficas, Tomográficas e Dados Epidemiológicos**

	Conservador (N=5)	Cirurgia Definitiva (N=6)	Cirurgia Provisória (N=5)	P-value
<b>Idade</b>				
Mean (SD)	35.4 (17.0)	39.2 (8.18)	28.0 (5.34)	0.281*
Median [Min, Max]	27.0 [21.0, 58.0]	40.5 [27.0, 50.0]	30.0 [21.0, 34.0]	
<b>Sexo</b>				
F	2 (40.0%)	2 (33.3%)	0 (0%)	0.288***
M	3 (60.0%)	4 (66.7%)	5 (100%)	
<b>Mecanismo</b>				

Atropelamento	2 (40.0%)	1 (16.7%)	0 (0%)	0.227***
Automobilístico	2 (40.0%)	5 (83.3%)	5 (100%)	
Queda de Altura	1 (20.0%)	0 (0%)	0 (0%)	

### Lesões Associadas

---

Abdominal	5 (100%)	0 (0%)	1 (20.0%)	0.00445***
Membros	0 (0%)	1 (16.7%)	0 (0%)	
Não	0 (0%)	4 (66.7%)	0 (0%)	
Tórax	0 (0%)	1 (16.7%)	3 (60.0%)	
Cranio	0 (0%)	0 (0%)	1 (20.0%)	

### Teve Lesões

---

Sim	5 (100%)	2 (33.3%)	5 (100%)	0.0117***
Não	0 (0%)	4 (66.7%)	0 (0%)	

### IMC

---

Mean (SD)	24.1 (3.26)	26.0 (1.72)	27.9 (3.98)	0.285*
Median [Min, Max]	23.1 [21.4, 27.7]	25.5 [24.4, 28.7]	26.5 [23.1, 33.0]	

### Medida Aparente

---

Mean (SD)	8.24 (4.37)	17.9 (15.4)	31.5 (13.0)	0.0685*
Median [Min, Max]	7.39 [4.63, 13.5]	14.8 [4.09, 42.5]	29.3 [18.5, 49.1]	

### Objeto

---

Mean (SD)	30.9 (4.15)	32.0 (3.81)	23.8 (11.2)	0.194**
-----------	-------------	-------------	-------------	---------

Median [Min, Max]	30.5 [27.2, 35.3]	33.1 [27.4, 36.2]	27.5 [7.48, 32.8]
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

### Imagem Corrida

---

Mean (SD)	7.24 (3.70)	15.6 (14.7)	29.3 (13.6)	0.0769**
Median [Min, Max]	7.25 [3.57, 10.9]	12.4 [3.36, 42.0]	27.0 [15.3, 47.9]	

### Tomografia

---

Mean (SD)	6.09 (4.17)	12.6 (12.5)	25.1 (11.2)	0.0702**
Median [Min, Max]	5.78 [2.13, 10.7]	8.04 [2.55, 34.7]	22.0 [15.6, 40.7]	

### Magnificação da moeda

---

Mean (SD)	1.17 (0.147)	1.18 (0.140)	1.13 (0.109)	0.807**
Median [Min, Max]	1.24 [1.01, 1.30]	1.22 [1.01, 1.34]	1.15 [1.01, 1.25]	

### Diferença entre Tomografia e Radiografia

---

Mean (SD)	1.15 (0.633)	2.97 (2.96)	4.21 (3.47)	0.314**
Median [Min, Max]	1.41 [0.210, 1.58]	1.82 [0.310, 7.26]	5.02 [-0.340, 7.15]	

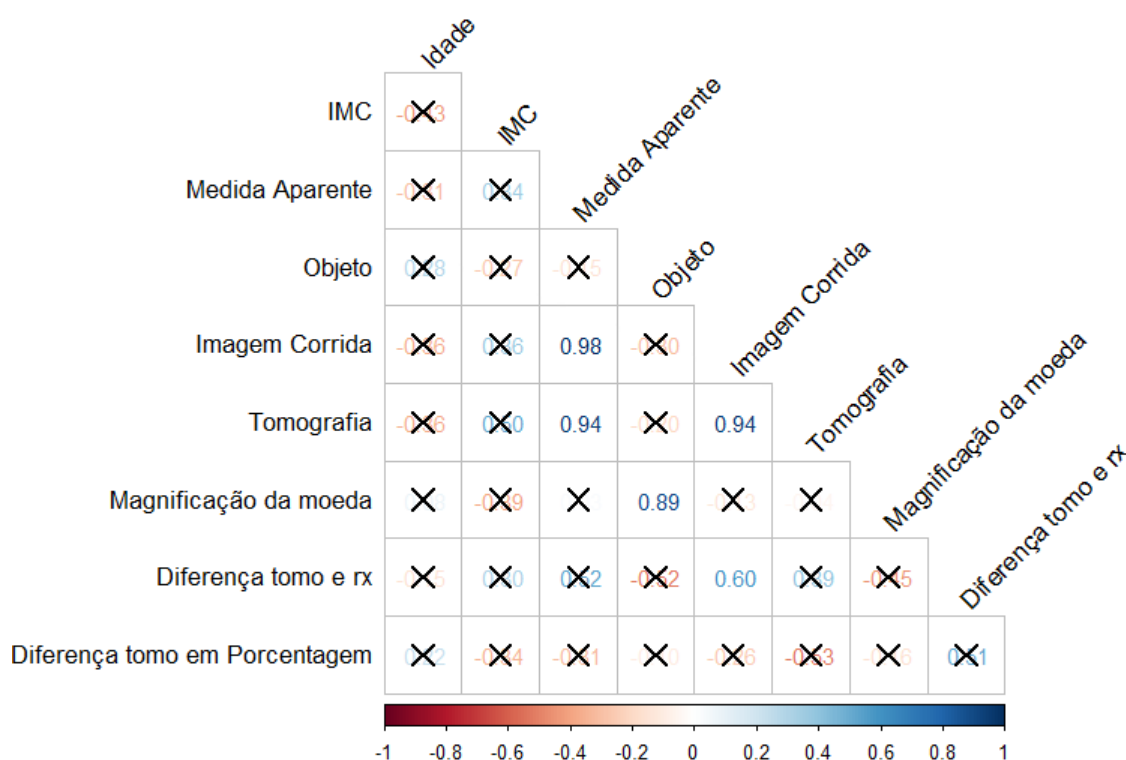
### Diferença entre Tomografia e Radiografia em Porcentagem

---

Mean (SD)	1.35 (0.307)	1.30 (0.212)	1.16 (0.155)	0.507*
Median [Min, Max]	1.34 [1.02, 1.68]	1.28 [1.05, 1.54]	1.15 [0.978, 1.35]	

A diferença entre as medições entre radiografia e tomografia axial computadorizada se correlacionam positivamente com a correção da magnificação da imagem e efeito paralaxe, ou seja, quanto maior a distorção maior a diferença da imagem corrigida com a tomografia computadorizada (Fígura 2).

**Fígura 2 – Correlação proporcional entre Dados Coletados e diferença entre as Medições de Radiografia e Tomografia.**



Legenda: Gráfico de calor que mostra correção positiva entre efeitos de distorções da imagem com a diferença das medidas entre a radiografia e tomografia.

## Discussão

Hermans E ET. all após avaliar 537 pacientes com fratura do anel pélvico, obteve em seu estudo uma proporção de 61.1% de sexo masculino e 38,9% de feminino com média de 44 anos. (5) Dados se correlacionam com o presente estudo uma vez que 25% dos pacientes eram do sexo feminino e 75% do sexo masculino e média de idade de 34,5, ou seja, homens adultos são as principais vítimas no trauma pélvico.

Quanto ao mecanismo de trauma, Hermans E ET. All encontrou 64,9% por acidente automobilístico, 26% por queda de plano elevado, 9% por esmagamento

e 13,4% por queda do mesmo nível. (5) O achado de 75% de acidentes automobilísticos, 18,8% de atropelamento e 6,2% de queda de plano elevado nesse trabalho corrobora para o fato de que mecanismos de trauma relacionados a alta energia, sendo o principal acidente automobilístico, são os grandes responsáveis por fraturas do anel pélvico.

Além disso, Chiron P Et all, obteve 15% fratura isolada do anel pélvico, enquanto 85% teve alguma fratura associada. Semelhante ao encontrado pelo estudo citado, tivemos apenas 25% de lesões isoladas e 75% de lesões associadas. No estudo citado acima aproximadamente 57% com trauma de tórax associado, 31% com lesão em cabeça ou pescoço, 53% de lesões em membros e 30% lesão abdominal, já no presente estudo a prevalência de lesões abdominais foi de 37,5%, seguido de trauma em tórax de 25% e lesão em membros 6,3%, crânio 6,3%.(6)

Ou seja, as fraturas do anel pélvico estarem ligadas a grande quantidade de lesões associadas, mesmo que com prevalência diferentes entre os estudos, traduz que os pacientes politraumatizados por traumas de alta energia são complexos e necessitam de assistência médica intensa, não apenas pelo médico ortopedista e traumatologista, mas também pelas outras especialidades médicas presentes no pronto atendimento.

Em pacientes instáveis é sabido pela literatura que a fixação externa Provisória é realizada para controle do sangramento e prevenção de danos ocasionados do trauma, enquanto pacientes estáveis hemodinamicamente é possível aguardar pela fixação definitiva. Conforme Meng mi Et . all, as lesões instáveis incluem compressão anteroposterior tipo II/III, compressão lateral tipo III, cisalhamento vertical e mecanismo combinado. Nas fraturas do Anel Pélvico pode ser optado por fixação provisória ou definitiva a depender das condições do paciente (7). Esse estudo mostrou correlação positiva na escolha do tratamento com as lesões associadas. Pacientes sem lesões associadas com indicação cirúrgica, obtiveram a possibilidade de aguardar abordagem cirúrgica definitiva, sem indicação médica ortopédica de fixação provisória. Enquanto, pacientes com presença de lesões associadas foram elegíveis para Fixação Provisória previamente a Fixação Definitiva.

A radiografia simples é usada no cotidiano da Ortopedia, mas possui desvantagens, incluindo a ampliação da imagem e a irradiação do paciente. (5)

Pickard RJ, Et all, avaliou o efeito da magnificação em radiografias de Pelve pré operatório variando de 109 - 128%, sendo em média 120% o efeito da magnificação. (8). Olmedo GNI ET ALL. Em seu estudo obteve uma taxa de magnificação de 113 - 114%, além disso, não trouxe diferença estatística ao correlacionar com dados epidemiológicos, como Sexo, Peso, Altura ou IMC. (9) Comparado a esses estudos prévios, nosso estudo encontrou uma média de Magnificação no exame radiográfico variando de 101% - 134%, com uma média de 116%, próximo ao encontrado Olmedo GNI ET all. e da mesma forma não existiu correlação com as variáveis epidemiológicas citadas. Em contrapartida, Chiron P Et all. traz em seu estudo correlação entre magnificação e obesidade. Pacientes com IMC < 25 apresentaram magnificação 115% ( $\pm 5$ ), IMC entre 25 - 40 115 - 116% ( $\pm 6$ ), IMC > 40 122% ( $\pm 6$ ). (5).

Foi encontrada uma média de diferença da abertura do anel pélvico entre os exames de tomografia computadorizada e de radiografia de 4,74mm sem correção de imagem e de 2,8mm após corrigir a imagem com o uso de moeda. Esses valores variaram entre - 0,34mm até 7,26 mm mesmo após as devidas correções. Logo, a tomografia computadorizada é essencial na avaliação inicial de pacientes politraumatizados com suspeita de lesão do anel pélvico, para tornar mais assertiva a tomada de conduta pelo médico Ortopedista.

Esse estudo apresenta algumas limitações: foi utilizado um único aparelho radiográfico e possíveis variações diferentes em modelos podem ser constatadas. Além disso, um maior número de pacientes possibilitaria uma análise estatística mais ampla. Contudo, não foi encontrado nenhum estudo prévio que avaliou o efeito da magnificação de imagem em pacientes com fraturas do anel pélvico em relação ao tratamento. Desse modo, acreditamos que esse estudo é pioneiro, abrindo portas para novos estudos nessa área.

## **Conclusão**

A magnificação da imagem encontrada no estudo, apresentou altos valores de diferenças nas medições encontradas de radiografia e tomografia de um mesmo paciente. Sendo assim, a tomografia computadorizada é essencial na avaliação inicial de pacientes com suspeita de lesão do anel pélvico para não superestimar lesões e oferecer procedimentos desnecessários. Dessa maneira, o

uso da tomografia computadorizada inicial tem a de função de ajudar na tomada de decisão mais assertiva pelo médico ortopedista, e assim, não atrasar ou inviabilizar o tratamento definitivo por uma fixação provisória prévia.

Portanto, novos estudos com um número maior de pacientes devem ser feitos para melhor avaliação desses efeitos de imagem. Esse estudo acaba sendo um estudo pioneiro ao estudar os efeitos de imagem nos exames de raio-x em pacientes com lesão pélvico e pode preceder novos estudos sobre o tema.

### **Conflito de Interesses**

Esse estudo não recebeu nenhum suporte financeiro de fontes públicas, comerciais ou sem fins lucrativos e não apresenta nenhum conflito de interesse.

### **Referências**

1. *Bontrager KL, Lampignano JP. Tratado de posicionamento radiográfico e anatomia associada: 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2015*
2. *PRADO JC, SANTILI C, AKKARI M, WAISBERG G, KESSL C. Hiperextensão do quadril: uma nova incidência radiográfica na epifisiólise femoral proximal. Rev Bras Ortop. 2001;36(4):.*
3. *Long WL, Rollins JH, Smith BJ. Merrill's atlas of radiographic positioning and procedures. 11. ed: Elsevier; 2015*
4. *Sanal HT, Boulton C, Neyisci C, Erdem Y, Lowe J. Imaging of Pelvic and Femoral Fixation Hardware: Normal Findings and Hardware Failure. Semin Musculoskelet Radiol. 2019;23(2):e1-e19.*
5. *Hermans E, Biert J, Edwards MJR. Epidemiology of Pelvic Ring Fractures in a Level 1 Trauma Center in the Netherlands. Hip Pelvis. 2017 Dec;29(4):253-261. doi: 10.5371/hp.2017.29.4.253. Epub 2017 Dec 1*
6. *Chiron P, Demoulin L, Wytrykowski K, Cavaignac E, Reina N, Murgier J. Radiation dose and magnification in pelvic X-ray: EOS™ imaging system versus plain radiographs. Orthop Traumatol Surg Res. 2017 Dec, 103(8):1155-1159.*
7. *Mi M, Kanakaris NK, Wu X, Giannoudis PV. Management and outcomes of open pelvic fractures: An update. Injury. 2021 Oct;52(10):2738-2745.*

8. *Pickard RJ, Higgs D, Ward N. The accuracy of the PACS for pre-operative templating. J Bone Joint Surg [Br] 2006;88-B (Suppl 2):264*
9. *Olmedo-Garcia NI, Martínez Vergara JL, Aparici Miralles TL, Sánchez Andrés JV, Mesado Vives A, Cruz Renovell E, Granell Beltran V. Assessment of magnification of digital radiographs in total HIP arthroplasty. J Orthop. 2018 Aug 24;15(4):931-934.*

### Declaração de contribuição dos autores:

Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo. Gulini BD, Faria FF, Sonil JF. Moro MJ: contribuição substancial para o concepção ou desenho da obra. Gulini BD, Moro MJ: aquisição de dados, análise de dados e redação da obra. Gulini BD, Faria FF, Sonil JF. Moro MJ: revisão crítica de seu conteúdo intelectual; FFF, JFS: Aprovação final da versão do manuscrito a ser publicado.

## Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.