

**Avaliação morfológica de apêndices cecais em tomografias computadorizadas de abdômen**

**Morphological evaluation of the appendix in computed tomography scan of the abdomen**

DOI:10.34119/bjhrv3n6-104

Recebimento dos originais: 24/10/2020

Aceitação para publicação: 24/11/2020

**Felipe Ximenes Barreto**

Residente de Cirurgia Geral do Hospital das Clínicas de Teresópolis  
Endereço: R. João Batista Pires 91, apto 801, Agriões, Teresópolis. RJ. Cep: 25963-003.  
E-mail: felipe\_fxb@hotmail.com

**Fillipe Antas Temóteo**

Residente de Cirurgia Geral do Hospital das Clínicas de Teresópolis  
Endereço: Estrada das Taboinhas, 165, Cascata dos Amores, Teresópolis. RJ. Cep: 25961-001.  
E-mail: fillipe.antas@gmail.com

**Isabella Triani Fialho**

Residente de Área Básica Cirúrgica do Hospital das Clínicas de Teresópolis  
Endereço: R. Eduardo Gonçalves, 210, Vale do Paraíso, Teresópolis. RJ. Cep: 25976-205.  
E-mail: isabellatriani@hotmail.com

**Nilton Fernandes Iório dos Santos**

Residente de Cirurgia Geral do Hospital das Clínicas de Teresópolis  
Endereço: R. Tenente Luis Meireles, 500, apto 104, Várzea, Teresópolis. RJ. Cep: 25955-001  
E-mail: niltoniorio@outlook.com

**Mário Óti Soares**

Radiologista do Hospital São José de Teresópolis  
Endereço: R. Óscar José da Silva, 300, casa 56, Pimenteirias, Teresópolis. RJ. Cep: 25963-690  
E-mail: mariooti@gmail.com

**Roberto de Lima Pinto**

Radiologista, chefe da Clínica de Imagens do Hospital São José de Teresópolis  
Endereço: Rodovia Teresópolis Itaipava, 3000, bloco E, casa 8, Parque do Imbuí, Teresópolis.  
RJ. Cep 25966-200  
E-mail: pinto-roberto@uol.com.br

**Luis Gustavo de Azevedo**

Cirurgião Torácico, Chefe do serviço de Cirurgia Geral do Hospital das Clínicas de Teresópolis  
Endereço: R. Helena Rebello Pereira. 40. apto 201. Agriões. Teresópolis RJ. Cep: 25963-230  
E-mail: luizgazevedo@unifeso.edu.br

**Manoel Antonio Gonçalves Pombo**

Urologista do Hospital São José de Teresópolis

Endereço: R. Heitor de Moura Estevão, 305. Várzea - Teresópolis RJ. Cep:25953-090.

E-mail: manoopombo@hotmail.com

## RESUMO

**Introdução:** A apendicite aguda é a indicação mais comum de cirurgia intra-abdominal de urgência no mundo, e a tomografia é o melhor exame para a confirmação diagnóstica no pré-operatório. Dentre os vários parâmetros utilizados, o mais abordado seria o diâmetro parede externa a parede externa  $\geq 7$ mm. **Objetivo:** Avaliar a morfologia do apêndice cecal de um grupo aleatório de pacientes, através de Tomografias de abdômen e comparar com o que há descrito na literatura sobre critério diagnóstico de apendicite aguda. **Métodos:** Estudo transversal observacional, do tipo retrospectivo, sem caráter intervencionista, que realizou a avaliação de apêndices cecais através de tomografias de abdômen da clínica de imagem do Hospital São José de Teresópolis, excluindo aqueles exames que apresentassem sinais radiológicos de apendicite a excessão do diâmetro  $\geq 7$ mm. **Resultados e Discussão:** Foram avaliados 150 exames, excluídos 41 do total, restando 109, dos quais 13% apresentavam diâmetro entre três e cinco milímetros, 61% entre cinco e 6,9mm e 26% apresentava diâmetro superior ou igual a 7mm sem apresentar nenhum dos outros critérios diagnósticos para apendicite. **Conclusão:** No presente estudo, foi encontrado um número significativo de pacientes com diâmetro superior ao limite da normalidade, mas sem outros comemorativos de apendicite aguda.

**Descritores:** Apêndice, Radiologia, Anatomia, Apendicite.

## ABSTRACT

**Introduction:** Acute appendicitis is the most common indication for urgent intra-abdominal surgery in the world, and tomography is the best exam for preoperative diagnostic confirmation. Among other parameters, the most commonly used, would be the outer wall to outer wall diameter  $\geq 7$ mm. **Objective:** To evaluate the morphology of the cecal appendix of a randomized group of patients through abdominal computed tomography scan and compare it with what has been described in the literature on the diagnostic criteria for acute appendicitis. **Methods:** A retrospective cross-sectional, non-interventional study, that performed the evaluation of cecal appendices through abdominal CT scan from the imaging clinic of the Hospital "São José" from Teresópolis, excluding those exams that presented radiological signs of appendicitis other than the diameter  $\geq 7$ mm. **RESULTS AND DISCUSSION:** 150 exams were evaluated wick 41 was excluded, remaining a total of 109, of which 13% had a diameter between three and five millimeters, 61% between five and 6.9mm, and 26% had a diameter  $\geq 7$ mm without presenting any other diagnostic criteria for appendicitis. **Conclusion:** In the present study, a significant number of patients with a diameter exceeding the limit of normality were found, but without other diagnostics criteria of acute appendicitis.

**Keywords:** Appendix, Radiology, Anatomy, Appendicitis.

## 1 INTRODUÇÃO

A apendicite aguda é a indicação mais comum de cirurgia intra-abdominal de urgência com incidência em torno de 10% durante o tempo de vida<sup>1</sup> (Torres et. al; International Journal of Surgery Case Reports 2017), possuindo diversas apresentações clínicas geralmente ocorrendo inflamação caracterizada por sinais e sintomas como dor periumbilical em cólica, náuseas e vômitos, febre baixa (menor que 38°C), anorexia, e migração da dor abdominal para a região da fossa ilíaca direita à medida que o quadro evolui com peritonite<sup>2</sup> (Santos et al; Brazilian j of development 2020).

Para todas as causas clínicas distintas o mesmo tratamento é proposto, a apendicectomia, o que gera um sobretratamento com taxa descrita de apendicectomia negativa (quando o laudo histopatológico atesta apêndice normal) variando de 6% a 20%<sup>3</sup> (Ceresoli et al; World J Gastrointest Surg 2016).

Devido à alta frequência desta patologia e sua chance de complicações mediante a um diagnóstico tardio, sempre se foi preconizado métodos de alta sensibilidade que foram atingidos se aceitando um alto número de diagnósticos falsos positivos, estratégia essa utilizada para a prevenção de complicações tardias como a perfuração (Drake et; al Ann Surg 2014)<sup>4</sup>.

Ao longo dos últimos 25 anos diversos estudos demonstraram que incluindo o exame de imagem para a conduta diagnóstica, especialmente a ultrassonografia (USG) e a tomografia computadorizada (TC) diminui os riscos de falsos negativos sem aumentar a frequência de perfuração sendo a utilização da TC cada vez mais frequente em casos de suspeita de apendicite aguda nos centros de excelência (Drake et al; Ann Surg 2014)<sup>4</sup>.

Diversas instituições dão preferência a TC sobre a USG devido ela não ser examinador dependente, ser um exame de fácil realização e interpretação, onde a avaliação é baseada em 4 critérios principais, são eles o diâmetro do apêndice, inflamação periapendicular, presença de líquido extra luminal e apendicolito (Tatar et al; Radiology Research and Practice 2016)<sup>5</sup>.

Apesar dos diversos fatores a serem analisados quanto a avaliação do apêndice na TC, o de maior acurácia é o diâmetro do apêndice, possuindo isoladamente sensibilidade de 92-93% e especificidade 92-100% (Webb et. al; Emerg Radiol 2010)<sup>6</sup>.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo é avaliar a medida do maior diâmetro axial (parede externa a parede externa oposta) do apêndice cecal através de exames de Tomografias Computadorizadas

de abdômen e analisar com o que há descrito na literatura em relação ao tamanho do apêndice como parâmetro diagnóstico para apendicite aguda ( $\geq 7$  mm).

### 3 MÉTODOS

O presente estudo é do tipo transversal, retrospectivo, observacional, de caráter não intervencionista, sendo o objeto do estudo o apêndice cecal, a ser analisado através de Tomografias Computadorizadas de abdômen realizadas em Tomógrafo multislice GE, realizadas no centro de imagem da associação congregação de Santa Catarina, filial hospital São José de Teresópolis – RJ, sendo selecionadas de forma aleatória (sempre utilizadas as realizadas nos sábados, domingos e segundas-feiras, sendo este último, o dia semanal da coleta de dados) realizadas no período compreendido entre 26 de março até 28 de maio de 2018. Todos os exames foram analisados por um mesmo avaliador, um radiologista com 11 anos de experiência e tabulados em planilha do Excel 2016, registrando informações como sexo, idade, diâmetro do apêndice, presença de critério de exclusão.

Os critérios de exclusão do estudo foram compreendidos como exames que não possuísem identificação de gênero ou idade, aqueles onde não foi visualizado o apêndice, os que apresentassem sinais de apendicite a excessão do tamanho  $\geq 7$ mm (como presença de inflamação periapendicular, borramento de gordura, presença de líquido extra-luminal, presença de apendicolito entre outros) visto que ocorreria distorção da anatomia do órgão a ser avaliado.

Para iniciar o relatório de pesquisa científica, foram utilizados artigos de revistas especializadas e artigos científicos, apresentados em bancos de dados como: SCIELO e PubMed. Os descritores para a busca foram: apêndice, apendicite, anatomia e radiologia.

O resultado é apresentado através de estatística representada em tabelas e gráficos de números absolutos e percentuais, cuja finalidade será realizar uma análise da prevalência dos grupos de diâmetros compreendidos entre 3 e 5mm, 5,1 a 6,9mm e  $\geq 7$ mm.

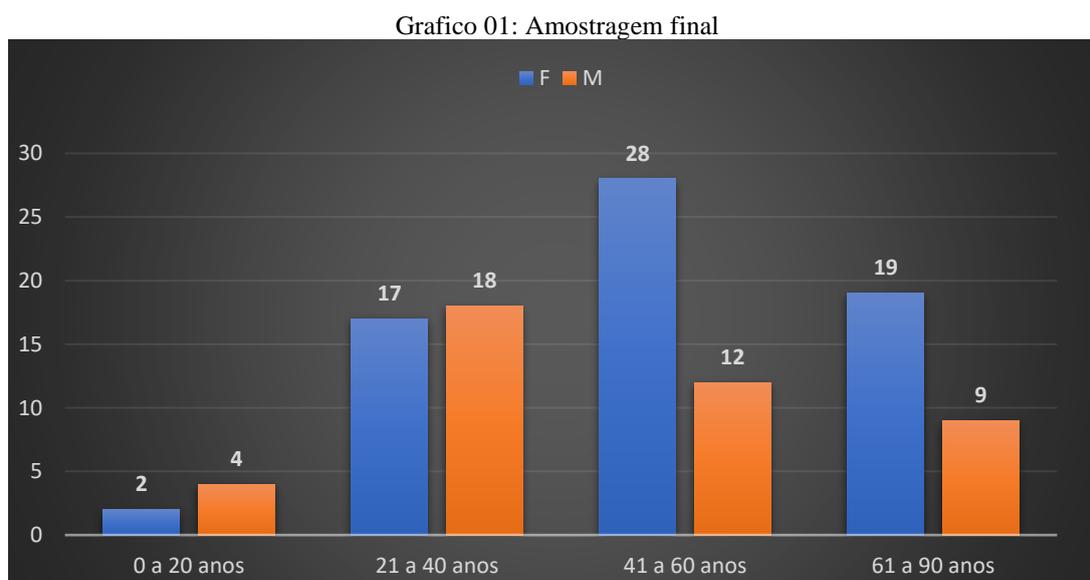
Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética na Pesquisa do Centro Universitário Serra dos Órgãos e realizado uma solicitação de isenção do termo de consentimento livre e esclarecido (TLCE), visto que o estudo é baseado num levantamento retrospectivo de exames de imagens dos pacientes, sem caráter intervencionista e não oferta risco físico ou biológico visto que ele é apenas observacional, sendo assegurado pelo pesquisador principal e pela forma do levantamento de dados (registrada apenas as iniciais dos pacientes) completa confidencialidade da identidade pessoal dos pacientes.

Os dados levantados e suas devidas análises, serão utilizadas para a elaboração de pesquisa científica e apresentação em jornadas ou fóruns que tenham como tema, radiologia, cirurgia ou anatomia.

#### 4 RESULTADOS

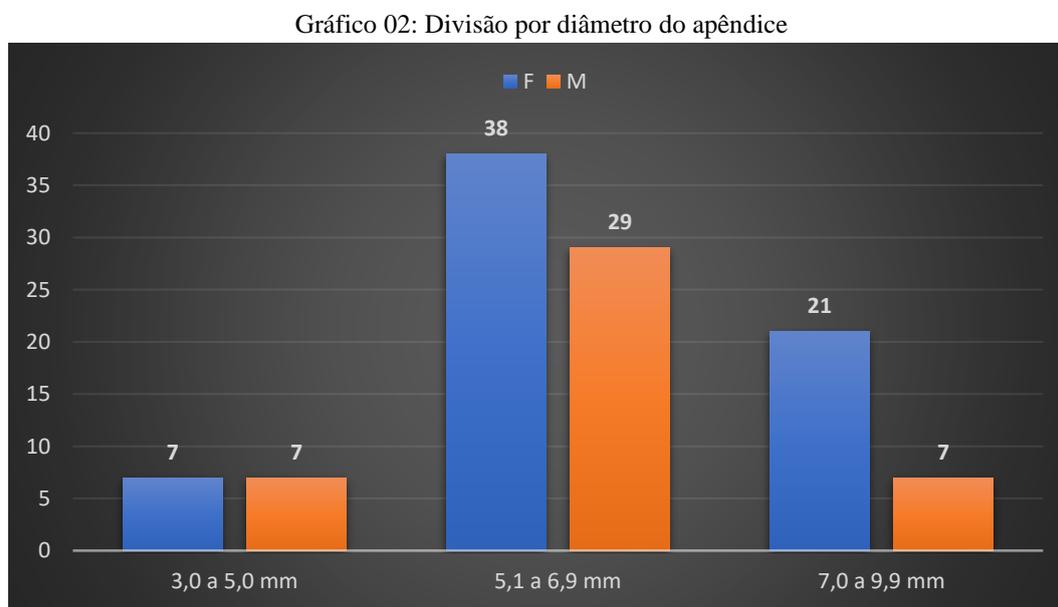
A amostragem total da pesquisa foi compreendida em 150 exames tomográficos de abdômen, dos quais 88 pertenciam ao gênero feminino enquanto 62 ao masculino. Estes resultados foram agrupados em 4 faixa etárias compreendidas em 0 a 20 anos, 21 a 40 anos, 41 a 60 anos e 61 a 90 anos, sendo encontrado 9 pessoas (5 mulheres e 4 homens), 48 pessoas (24 mulheres e 24 homens), 50 pessoas (34 mulheres e 16 homens) e 43 pessoas (sendo 25 do sexo feminino e 18 do masculino) em cada faixa etária agrupada respectivamente, sendo o mais novo da amostragem possuindo 12 anos e o mais velho 90 anos.

Do total de exames analisados, 41 possuíam critério de exclusão da pesquisa gerando uma amostragem final de 109 pessoas agrupadas no gráfico a seguir:



Também foram analisados a utilização de contraste em suas diferentes modalidades no exame sendo os resultados para a amostra inicial de 47 exames sem contraste, 47 com a utilização de contraste oral e venoso, 47 com a utilização somente venoso e 9 com a utilização somente oral gerando um total de 150. Na amostragem final foram observados 36 exames sem contraste, 28 exames com venoso e oral, 38 com somente venoso e 7 com somente oral contabilizando 109 ao todo.

Quanto ao diâmetro do apêndice cecal, foram realizados agrupamentos por intervalos de diâmetro compreendidos em : 3,0mm a 5,00mm; 5,1mm a 6,9mm e 7,0 a 9,9mm; sendo o menor diâmetro encontrado o de 3,0mm e o maior sendo 9,9. O resultados forma separados por gênero nos grupos descritos, como mostra o gráfico 2:



\*Gráfico separado por grupos de intervalos de diâmetros dos apêndices cecais

Do total analisado 61% possuía diâmetro variando entre 5,1 e 6,9mm, sendo o mais prevalente, 26% entre 7,0 e 9,9mm e 13% entre 3,0 e 5,0mm, demonstrando resultados estatísticos relevantes presentes nos três grupos.

Quando avaliamos cada grupo em específico de intervalo de diâmetros e separamos por faixa etária (como organizado no gráfico 1) e separamos gênero encontrado em cada um destes subgrupos, encontramos os resultados dos gráficos 3, 4 e 5.

Gráfico 03: Diâmetro de 3,0 a 5,0mm

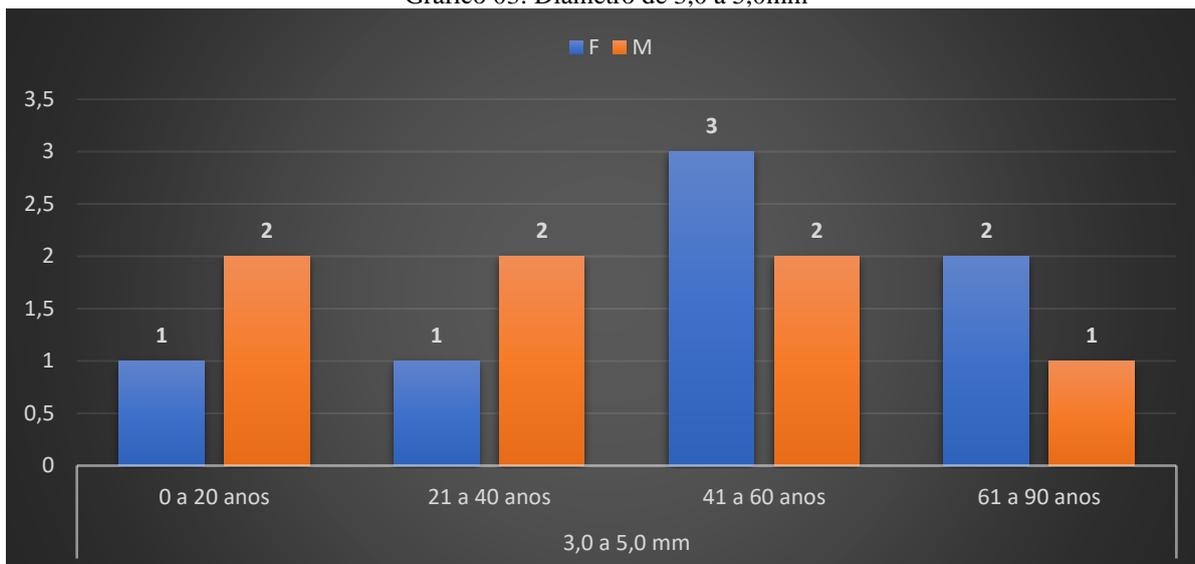


Gráfico 04: Diâmetro do apêndice cecal de 5,1mm a 6,9mm

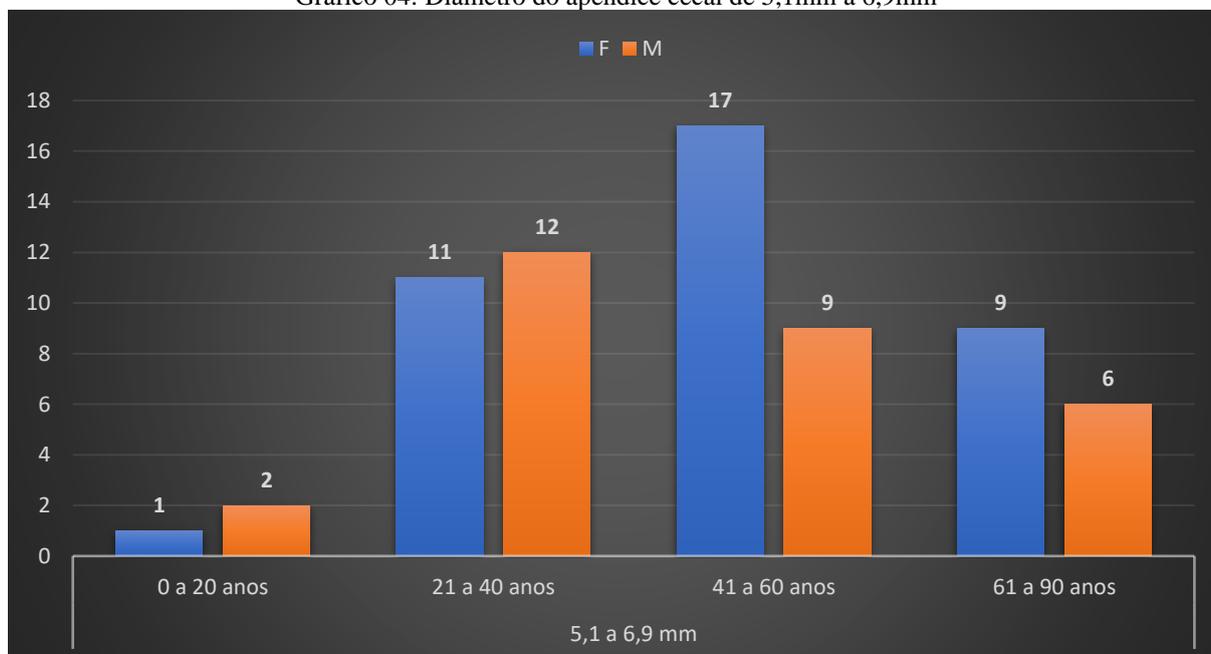
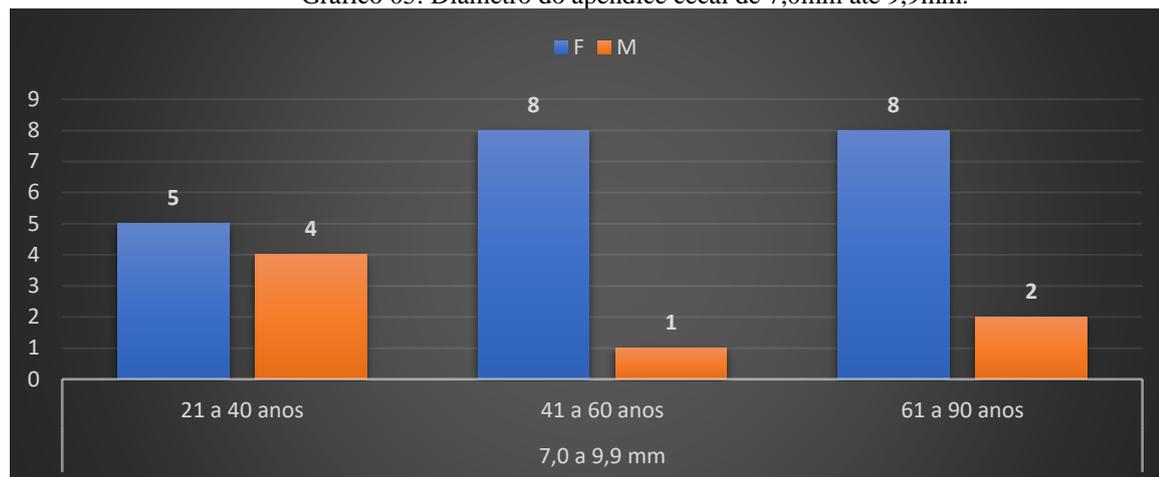


Gráfico 05: Diâmetro do apêndice cecal de 7,0mm até 9,9mm.



No gráfico três, podemos observar uma distribuição homogênea entre as faixas etárias e sexo, no gráfico quatro ocorreu um predomínio nos grupos de 21 a 40 e 41 a 60 anos, com ênfase no sexo feminino no grupo dos 41 aos 60 anos. A faixa etária dos 0 aos 20 anos teve uma amostra desfavorável devido o baixo número de indivíduos compreendidos neste grupo. No gráfico 05 podemos observar uma predileção pelo sexo feminino nas diferentes faixa etárias, estando ausente qualquer indivíduo com menos de 20 anos.

As informações quando agrupadas em uma única tabela juntamente do seu valor percentual, nós encontramos as informações contidas na tabela 01:

Tabela 01: união de dados.

Intervalos de Diametros	F	M	Total Geral	%
<b>3,0 a 5,0 mm</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>13%</b>
0 a 20 anos	1	2	3	3%
21 a 40 anos	1	2	3	3%
41 a 60 anos	3	2	5	5%
61 a 90 anos	2	1	3	3%
<b>5,1 a 6,9 mm</b>	<b>38</b>	<b>29</b>	<b>67</b>	<b>61%</b>
0 a 20 anos	1	2	3	3%
21 a 40 anos	11	12	23	21%
41 a 60 anos	17	9	26	24%
61 a 90 anos	9	6	15	14%
<b>7,0 a 9,9 mm</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>26%</b>
21 a 40 anos	5	4	9	8%
41 a 60 anos	8	1	9	8%
61 a 90 anos	8	2	10	9%
<b>Total Geral</b>	<b>66</b>	<b>43</b>	<b>109</b>	<b>100%</b>

## 4.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Tabela 02: Análise descritiva

Medidas Descritivas	Variáveis (n = 109)	
	Diâmetro (mm)	Idade
Média	6,32	47
Mediana	6,40	47
Moda	6,20	30
Desvio Padrão	1,16	18
Coefficiente de Variação	18,27%	37,17%

\*Estatística descritiva das variáveis diâmetro (mm) do apêndice e idade.

De acordo com a tabela 02, verifica-se que o diâmetro médio dos apêndices analisados dos 109 pacientes foi de 6,32mm, com 50% abaixo de 6,4mm e 50% acima. O diâmetro de apêndice que mais ocorreu entre os analisados foi de 6,2mm. A maioria dos pacientes apresentam apêndice entre 5,16mm e 7,48mm ( $6,32 \pm 1,16$ ). Como o coeficiente de variação foi de 18,27% (< 50%), os diâmetros de apêndices analisados são estatisticamente homogêneos. Ainda de acordo com Quadro 1, a idade média dos 109 pacientes foi de 47 anos, com 50% abaixo de 47 anos e 50% acima. A idade que mais ocorreu entre os analisados foi de 30 anos. A maioria dos pacientes apresentam idade entre 29 e 65 anos ( $47 \pm 18$ ). Como o coeficiente de variação foi de 37,17% (< 50%), as idades são estatisticamente homogêneas.

Tabela 03: Intervalo de confiança

Variáveis	Intervalo de Confiança	Intervalo de Confiança
Diâmetro (mm)	$6,32 \pm 0,22$	(6,1 ; 6,54)
Idade	$47 \pm 3,35$	(43,65 ; 50,35)

\*Intervalo de Confiança das variáveis diâmetro (mm) do apêndice cecal e idade.

Pela tabela 03, verifica-se que se tivesse analisado todos os pacientes pertencentes a localidade de coleta dos dados, o diâmetro de apêndice seria de 6,32mm com margem de erro de 0,22mm para mais ou para menos, sendo que teriam uma mensuração entre 6,1 e 6,54mm.

Bem como a idade seria de 47 anos com margem de erro de 3,35 anos para mais ou para menos, variando entre 43,65 e 50,35 anos. A confiança é de 95%, ou seja, existem 95% de possibilidade de os dados representar a realidade. Ainda, de acordo a literatura se o apêndice apresentar diâmetro maior ou igual a 7mm é critério diagnóstico para apendicite aguda. Assim, desta forma, com nível de significância de 5% pode-se afirmar que o diâmetro médio dos

apêndices dos pesquisados é abaixo de 7mm ( $p$ -valor 0,0001 = 0,01%), ou seja, a partir de 0,01% já pode-se afirmar que o diâmetro médio é abaixo de 7mm.

## 5 DISCUSSÃO

O apêndice cecal é amplamente estudado, devido a prevalente infecção associada ao órgão em questão, a apendicite aguda, foram elaboradas diversas formas para se chegar ao diagnóstico, começando pela própria clínica através da escala de Alvarado como visualizado na tabela 04.

Tabela 04: Escala de alvarado

	Escore
<b>Sintomas</b>	
<b>Dor migratória da fossa ilíaca direita</b>	1
<b>Anorexia</b>	1
<b>Náusea e ou vômito</b>	1
<b>Sinais</b>	
<b>Defesa da parede abdominal no quadrante inferior direito</b>	2
<b>Dor a descompressão</b>	1
<b>Elevação da temperatura</b>	1
<b>Achados laboratoriais</b>	
<b>Leucocitose</b>	2
<b>Desvio à esquerda</b>	1
<b>Total</b>	10

Esta escala é baseada em três sintomas, três sinais e dois dados laboratoriais. De acordo com este escore a probabilidade de apendicite aguda é alta quando o paciente recebe sete pontos ou mais e a apendicectomia já pode ser indicada<sup>7</sup>.

Entretanto alguns pesquisadores abordam que a escala de alvarado apesar de possuir alta sensibilidade, tem baixa especificidade como, sensibilidade de 97,2% e especificidade de 27,6%<sup>9</sup>, enquanto outros autores encontraram 90,7% de sensibilidade 64,3% de especificidade<sup>10</sup> fazendo-se necessário exames de imagem para a confirmação diagnóstica, visto que a porcentagem de diagnóstico tardio ou errôneo de apendicite situa-se entre 20% e 40%<sup>11</sup> e o percentual de apendicectomias negativas (branca) variam entre 10% e 34%<sup>10</sup> ou 15% a 47%<sup>11</sup> sendo a Tomografia considerada a técnica de imagem de maior acurácia para diferenciar apendicite de outras patologias de abdômen agudo<sup>12</sup>.

Alguns dos sinais observados na tomografia para a identificação de apendicite aguda são: avaliar presença de líquido extra-luminal, presença de inflamação periapendicular, presença de apendicolito, (critérios estes utilizados como exclusão da amostragem desse estudo) e medida do

diâmetro de parede externa a parede externa do apêndice<sup>13</sup>, que alguns autores relatam que esta medida isolada possui sensibilidade e especificidade de 92-93% e 92-100%<sup>6, 14</sup> ou 94% e 94%<sup>14</sup>.

No presente trabalho evidenciamos um percentual de 26% de apêndices com diâmetro superior a sete milímetros, sem evidência de qual outro sinal de imagem sugestivo a apendicite aguda, alguns autores afirmam que o apêndice é varável em sua posição e diâmetro e que na ausência de outros sinais, o diagnóstico de apendicite aguda não deve ser feito somente com o diâmetro da parede externa a parede externa<sup>14</sup>.

Apesar do amplo uso da tomografia computadorizada para o diagnóstico de apendicite aguda e da utilização do diâmetro da parede a externa a parede externa como principal critério diagnóstico<sup>6, 14</sup>, poucos estudos foram realizados que avaliaram de maneira sistemática a morfologia do apêndice<sup>10</sup>, sendo os valores utilizados como normais na tomografia, provenientes da literatura referente ao ultrassom<sup>11</sup>. Além há relatos na literatura entre significativa diferença na mensuração do maior diâmetro do apêndice, quando avaliado o mesmo exame em corte coronal e corte axial<sup>16</sup>, e dados como o do presente estudo quando mais de ¼ do estudo apresentou esse diâmetro elevado, gerando uma preocupação quanto a definição deste critério.

Este estudo não conseguiu realizar a análise dos prontuários em questão, para a comprovação de não está avaliando um apêndice com anatomia deformado devido processo patológico, mas como prontuários são armazenados, no futuro outra pessoa poderia concluir este estudo e conseguir uma amostra maior, visto que mais de ¼ da amostra total foi excluída (41 pacientes de 150), por apresentarem critério de exclusão.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo demonstrou um número elevado de indivíduos com uma medida considerada aumentada, sem que estes possuíssem nenhum outro comemorativo de apendicite aguda. Poucos estudos sobre morfologia do apêndice foram achados em base dedados, sendo evidenciado os critérios de anormalidade, mas nada descrevendo o normal. Necessita-se a elaboração de mais trabalhos morfológicos utilizando tomografia computadorizada para estabelecimento do padrão de normalidade.

## **AGRADECIMENTOS**

Manoel Pombo meu orientador que me deu os direcionamentos necessários para a elaboração deste trabalho, ao Mário Oti, meu co-orientador que esteve comigo em todos os dias da fase de coleta

de dados sendo o avaliador dos 150 exames, a clínica de imagem do hospital São José de Teresópolis por me fornecer material e apoio para a elaboração deste trabalho.

**CONFLITO DE INTERESSES**

Declaro que este trabalho não possui conflito de interesses.

**REFERÊNCIAS**

Gómez-Torres G. A, et al. A rare case of subacute appendicitis, actinomycosis as the final pathology reports: A case report and literature review. *International Journal of Surgery Case Reports* 36(2017) 46-49

Maciel A. L. S, et al. apendicectomia laparoscópica versus apendicectomia aberta em crianças: uma revisão sistemática. *Braz. J. of Develop., Curitiba*, v.6, n.10,p. 78669-78681,oct. 2020

Ceresoli M, et al. Acute appendicitis: Epidemiology, treatment and outcomes- analysis of 16544 consecutive cases. *World J Gastrointest Surg* 2016 October 27; 8(10): 693-699

Drake F.T, et al. Enteral Contrast in the Computed Tomography Diagnosis of Appendicitis. *Ann Surg.* 2014 August; 260(2): 311–316

Tatar I. G, Yilmaz K.B, Sahin A, Aydın H, Akinci M, Hekimoglu B. Evaluation of Clinical Alvarado Scoring System and CT Criteria in the Diagnosis of Acute Appendicitis *Radiology Research and Practice* Volume 2016, Article ID 9739385; 1-6

Webb E.M, Wang Z.J, Coakley F.V, Poder L, Westphalen A.C, Yeh B.M. The equivocal appendix at CT: prevalence in a control population. *Emerg Radiol* (2010) 17:57–61

Sousa-Rodrigues C.F, Rocha A.C, Rodrigues A.K.B, Barbosa F.T, Ramos F.W.S, Valões S.H.C. Correlação entre a Escala de Alvarado e o aspecto macroscópico do apêndice em pacientes com apendicite. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2014; 41(5): 336-340

Bolívar-Rodríguez M.A, Osuna-Wong B.A, Calderón-Alvarado AB1, Matus-Rojas J, Dehesa-López E, Peraza-Garay F.J. Comparative analysis of diagnostic scales of acute appendicitis: Alvarado, RIPASA and AIR. *Cir Cir.* 2018; 86:169-174.

Arroyo-Rangel C, Limón I.O, Vera A.G, Guardiola P.M, Sánchez-Valdivieso E.A. Sensibilidad, especificidad y fiabilidad de la escala RIPASA en el diagnóstico de apendicitis aguda en relación con la escala de Alvarado. *Volume 96, Issue 3, March 2018, Pages 149-154*

Kabir SA, Kabir SI, Sun R, Jafferbhoy S, Karim A. How to diagnose an acutely inflamed appendix; a systematic review of the latest evidence. *Int J Surg.* 2017 Apr;40:155-162.

Willekens I, Peeters E, De Maeseneer M, de Mey J (2014) The Normal Appendix on CT: Does Size Matter? *PLoS ONE* 9(5): e96476. doi:10.1371/journal.pone.0096476

Thompson AC, Olcott EW, Poulos PD, Jeffrey RB, Thompson MO, Rosenberg J, Shin LK. Predictors of appendicitis on computed tomography among cases with borderline appendix size. *Emerg Radiol.* 2015 Aug;22(4):385-94.

van Randen et al. Profiles of US and CT imaging features with a high probability of appendicitis. *Eur Radiol* (2010) 20: 1657–1666.

Yaqoob J, Idris M, Alam MS, Kashif N. Can outer-to-outer diameter be used alone in diagnosing appendicitis on 128-slice MDCT? *World J Radiol* 2014 December 28; 6(12): 913-918.

Mannil M, Polysopoulos C, Weishaupt D, Hansmann A. Clinical-radiological scoring system for enhanced diagnosis of acute appendicitis. *European Journal of Radiology* 98 (2018) 174–178.

Trout AT, Zhang B, Towbin AJ. Measurement error in CT assessment of appendix diameter. *Pediatr Radiol*. 2016 Dec;46(13):1831-1836.