

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DAS
IMAGENS E FÍSICA MÉDICA**

GABRIEL DE LION GOUVEA

**Apendicite aguda: análise crítica do grau de adequação dos
métodos de imagem no diagnóstico em adultos e crianças em
serviço de urgência de referência do SUS**

Ribeirão Preto

2022

GABRIEL DE LION GOUVEA

Apendicite aguda: Análise crítica do grau de adequação dos métodos de imagem no diagnóstico em adultos e crianças em serviço de urgência de referência do SUS

Versão original

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências das Imagens e Física Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título em Mestrado Profissionalizante.

Área de concentração: Diagnóstico por Imagem
Orientador: Prof. Dr. Jorge Elias Junior

A versão original encontra-se disponível tanto na Biblioteca da Unidade que aloja o Programa, quanto na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD)

Ribeirão Preto

2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca Central do Campus Administrativo de Ribeirão Preto / USP

Gouvea, Gabriel de Lion

Apendicite aguda: análise crítica do grau de adequação dos métodos de imagem no diagnóstico em adultos e crianças em serviço de urgência de referência do SUS / Gabriel de Lion Gouvea; orientador: Jorge Elias Junior - Ribeirão Preto, 2022.

62 páginas, 5 ilustrações e 18 tabelas.

Dissertação de mestrado - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Programa de Mestrado Profissional em Ciências das Imagens e Física Médica. Área de Concentração: Diagnóstico por Imagem.

- 1) Apendicite aguda 2) Tomografia computadorizada 3) Ultrassonografia 4) Diretrizes.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Gabriel de Lion Gouvea

Título: “Apendicite aguda: análise crítica do grau de adequação dos métodos de imagem no diagnóstico em adultos e crianças em serviço de urgência de referência do SUS.”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Centro de Ciências das Imagens e Física Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título em Mestrado Profissionalizante.

Área de concentração: Diagnóstico por Imagem

Aprovado em: ____/____/____

Banca examinadora:

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Arlene e Valter, pelo exemplo de caráter e perseverança, por não medirem esforços para proporcionar-me a melhor formação possível. São exemplos do que espero um dia conseguir para meus filhos.

A minha namorada Natasha, companheira de mais da metade da minha vida, por todo amor, carinho, admiração e gratidão, tornando esse caminho mais leve, e pelo auxílio nas coletas de dados e revisão desse texto.

AGRADECIMENTOS

Ao professor doutor Jorge Elias Junior, orientador desta tese, professor de grande parte da minha formação e do meu conhecimento em radiologia geral e abdominal, exemplo de chefe e profissional, pelos conselhos e dedicação em tornar possível este projeto e minha especialização.

Aos amigos e colegas de profissão Dr. Danilo Tadao Wada e Dr. Júlio Cesar Nather Junior, radiologistas competentes e profissionais extremamente dedicados ao ensino e à pesquisa, por todo o empenho e conhecimento transmitido nesse trabalho, em especial na coleta de dados, análise estatística e revisão gramatical.

À Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e ao Hospital das Clínicas, minha segunda casa desde 2010, por me mostrar que é possível existir ciência e medicina de qualidade no Sistema Único de Saúde.

À equipe de funcionários do CCIFM, técnicos, secretários, equipe de enfermagem, residentes e ex-residentes do serviço, por toda a ajuda e colaboração.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

RESUMO

GOUVEA, G. L. **Apendicite aguda: análise crítica do grau de adequação dos métodos de imagem no diagnóstico em adultos e criança em serviço de urgência de referência do SUS.** 2022. 62f. Tese (Mestrado profissional). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Introdução: A apendicite aguda (AA) é uma condição clínica frequente nos serviços de urgência, sendo a causa mais comum de abdome agudo cirúrgico na faixa pediátrica. A utilização de escores clínicos tem potencial de melhorar a utilização dos recursos disponíveis no atendimento de pacientes com suspeita clínica de AA. **Objetivos:** O objetivo desse estudo foi avaliar de forma retrospectiva o grau de adequação da utilização de métodos de imagem na suspeita de AA em serviço terciário de atendimento de urgência/referência do SUS. **Método:** Foi realizado levantamento retrospectivo utilizando o banco de dados institucional com intuito de catalogar os dados de um período de 5 anos (2015-2020). Foram identificados casos com suspeita clínica, aqueles que tiveram confirmação de AA no intraoperatório e/ou na avaliação histopatológica e aqueles que foram submetidos a algum exame de imagem durante a investigação. Dois grupos foram analisados: adulto e pediátrico (até 18 anos completos). **Resultados:** Foram analisados 1429 atendimentos com suspeita clínica de AA, sendo 950 pacientes da faixa pediátrica e 479 adultos. A taxa de apendicectomia negativa no serviço foi de 3,5 e 6,3% na população pediátrica, respectivamente nos grupos sem e com avaliação por imagem no pré-operatório. Nos adultos a taxa de apendicectomia negativa foi de 21,4% e 13,4%, respectivamente nos grupos sem e com avaliação por imagem no pré-operatório. As acurácias da ultrassonografia (US) abdominal e da tomografia computadorizada (TC) no diagnóstico de AA foram, respectivamente, de 74,5% e 83,3% na faixa pediátrica e de 69,6% e 75,9% nos adultos. **Conclusão:** O grau de adequação da solicitação dos métodos de imagem na suspeita de AA observado no serviço terciário de atendimento de urgência/emergência é alto. A taxa de apendicectomia negativa na faixa pediátrica é ótima e nos adultos é satisfatória e concordante

com a literatura. **Palavras-chave:** apendicite aguda; ultrassonografia; tomografia computadorizada; diretrizes.

ABSTRACT

GOUVEA, G. L. **Acute appendicitis: critical analysis of the degree of adequacy of the use of imaging methods in the diagnosis in adults and children in an emergency service of reference of the SUS.** 2022. 62p. Thesis (Professional Masters). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Introduction: Acute appendicitis (AA) is a common clinical condition in the emergency room and is one of the main reasons for abdominal surgery in the pediatric range. The development of clinical prediction and decision scores has the potential to improve the use of available resources in patient care with clinical suspicion of AA. **Objectives:** The main goal of this study was to retrospectively evaluate the use of imaging methods in suspected AA in a Brazilian public health care urgency service. **Methods:** A retrospective survey used the institutional database to catalog the data from 2015 to 2020 and identified the cases with clinical suspicion of acute appendicitis, those who had confirmed intraoperative or histopathological diagnosis, and those who underwent an imaging test during the investigation. Two groups were analyzed: adult and pediatric (up to 18 years of age). **Results:** A total of 1429 cases with clinical suspicion of AA were analyzed, of which 950 were pediatric patients and 479 were adults. The rate of negative appendectomy in the service was 3.5 and 6.3% in the pediatric population, respectively in the groups without and with preoperative imaging evaluation. In adults, the rate of negative appendectomy was 21.4% and 13.4%, respectively, in the groups without and with preoperative imaging evaluation. The accuracy of abdominal ultrasonography (US) and computed tomography (CT) in diagnosing AA were, respectively, 74,5% and 83,3% in pediatric patients, 69,6% and 75,9% in adults. **Conclusion:** The adequacy of imaging methods in suspected AA observed in an urgent/emergency care facility is high. The rate of negative appendectomy in the pediatric age group is excellent and in adults is satisfactory. These findings are

in concordance with literature. **Keywords:** acute appendicitis; ultrasound; computed tomography; guidelines.

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

AA	Apendicite aguda
ACR	Colégio Americano de Radiologia, do inglês <i>American College of Radiology</i>
EV	Endovenosa
FID	Fossa ilíaca direita
PAS	Score pediátrico de apendicite, do inglês <i>Pediatric Appendicitis Score</i>
QID	Quadrante inferior direito
TC	Tomografia computadorizada
US	Ultrassonografia
RM	Ressonância magnética
VPN	Valor preditivo negativo
VPP	Valor preditivo positivo

SUMÁRIO

ABSTRACT.....	8
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 JUSTIFICATIVA	24
3 OBJETIVOS.....	27
4 MATERIAIS E MÉTODOS	29
5 RESULTADOS	34
6 DISCUSSÃO.....	46
7 CONCLUSÃO	54
8 REFERÊNCIAS	57
9 ANEXOS.....	62

1 INTRODUÇÃO

A apendicite aguda (AA) é uma das 10 causas mais frequentes de atendimento nos serviços de urgência de indivíduos na faixa etária de 18 a 44 anos de idade (Vashi et al., 2019), sendo a causa mais frequente de abdome agudo cirúrgico em crianças (Cervellin et al., 2016; Glass & Rangel, 2016).

A sintomatologia típica da AA inclui dor inicial no mesogástrio que evolui para dor intensa no quadrante inferior direito (QID) do abdome, associada a náuseas, vômitos, febre, anorexia e mal-estar geral (Bhangu et al., 2015; Di Saverio et al., 2020). O diagnóstico precoce é essencial para reduzir a morbimortalidade da doença (Mahajan et al., 2020). O retardo da realização da apendicectomia acarreta elevação do risco de perfuração e peritonite, aumentando, dessa forma, as taxas de morbimortalidade. No entanto, o quadro típico de AA ocorre somente em metade dos casos em adultos, e é ainda menor em crianças, principalmente naquelas com idade inferior a cinco anos (Expert Panel on Gastrointestinal et al., 2018; Expert Panel on Pediatric et al., 2019).

A taxa de apendicectomia negativa, ou seja, que não confirma o diagnóstico de AA pelo achado cirúrgico e histopatológico, apresentou nas últimas décadas uma redução de aproximadamente 25% para 1 a 3% devido ao desenvolvimento e utilização de escores clínico-laboratoriais de risco e de protocolos de atendimento que incluíram os métodos de imagem, principalmente a ultrassonografia (US) abdominal (QID) com técnica de compressão gradual e a tomografia computadorizada (TC), com menor utilização da ressonância magnética (RM) de abdome (principalmente devido a sua menor disponibilidade em serviços de urgência/emergência) (Bhangu e al., 2015; Expert Panel on Gastrointestinal e al., 2018; Expert Panel on Pediatric e al., 2019; Salminen, 2020).

1. Revisão da literatura

1.1 Escores clínico-laboratoriais para a investigação de apendicite aguda

No espectro das manifestações clínicas e laboratoriais da AA existem aqueles casos de difícil diagnóstico, os quais se manifestam de forma atípica. Estes casos ocorrem mais frequentemente em crianças abaixo de 5 anos,

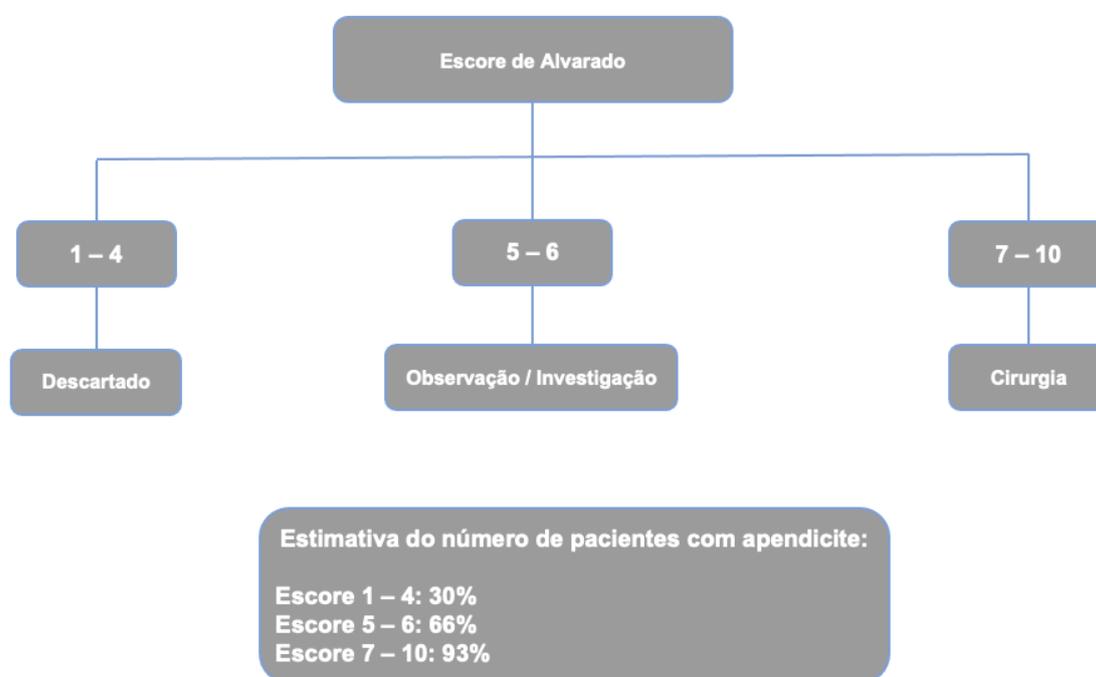
mulheres em idade fértil, idosos e indivíduos com comorbidades (Mahajan e al., 2020). Para reduzir a incerteza diagnóstica vários escores ou sistemas de pontuação de apendicite foram desenvolvidos com variações na utilização de dados clínicos e de exame físico, bem como de resultados laboratoriais. Especificamente para a faixa etária pediátrica, os dois principais escores desenvolvidos foram o escore de Alvarado e o escore pediátrico de apendicite (PAS) (Di Saverio e al., 2020). Outros escores descritos são o Escore de Resposta Inflamatória de Apendicite (AIR), o escore de Apendicite Raja Isteri Pengiran Anak Saleha (RIPASA) e, mais recentemente, o Escore de Apendicite para Adultos (AAS) (Di Saverio e al., 2020).

O escore de Alvarado (tabela 1), descrito em 1986, é o mais conhecido e o mais utilizado em trabalhos de pesquisa sobre AA por ser simples, eficaz e de fácil utilização (Alvarado, 1986; do Nascimento et al., 2018). Trata-se de sistema de pontuação com máximo de 10 pontos obtidos através de oito fatores clínico-laboratoriais preditivos com intuito de melhorar a avaliação no diagnóstico de AA (tabela 1). Escore maior ou igual a 7 indica alta probabilidade de AA (figura 1). Em meta-análise publicada recentemente a sensibilidade do escore de Alvarado foi de 69% (IC 95%, 67%-71%) e a especificidade foi de 77% (IC 95%, 74%-80%). Além disso, a área sobre a curva foi de 0,7944 e o razão de probabilidade diagnóstica foi de 7,99 (IC de 95%, 4,75 a 13,43) (Frountzas et al., 2018).

Tabela 1: Parâmetros do escore de Alvarado (Alvarado, 1986).

	Parâmetro	Pontuação
Sintomas	Migração da dor	1
	Anorexia	1
	Náuseas e(ou) vômitos	1
Sinais	Defesa de parede no QID do abdome	2
	Dor à descompressão brusca	1
	Elevação da temperatura corporal (> 37,2°C)	1
Laboratório	Leucocitose	2
	Desvio à esquerda	1
Total		10

Figura 1 – Fluxograma do escore de Alvarado (Alvarado, 1986).



Fonte: própria do autor.

O PAS (tabela 2) inclui achados clínicos semelhantes ao escore de Alvarado, além de um sinal considerado mais relevante em crianças: dor no QID relacionado à tosse, salto ou percussão. Vários estudos comparando o PAS com o escore de Alvarado validaram seu uso em pacientes pediátricos. No entanto, em revisão sistemática de Kulik et al. ficou demonstrado que o PAS superdiagnosticaria AA em 35% dos casos, em média, enquanto o escore Alvarado o faz em 32% (Kulik et al., 2013).

Tabela 2: Parâmetros do escore pediátrico de apendicite (PAS, 2020).

Parâmetro	Pontuação
Sensibilidade ao toque, percussão ou salto no QID	2
Anorexia	1
Náuseas e(ou) vômitos	1
Sensibilidade sobre a FID	2
Febre (>38°)	1
Leucocitose (>10.000)	1
Neutrofilia (<7500)	1
Migração da dor para QID	1

Baixo risco: 1-3 pontos; risco intermediário: 4-6 pontos; Alto risco \geq 7 pontos

A Sociedade Mundial de Cirurgia de Emergência recomenda que para pacientes pediátricos com suspeita de AA, sejam obtidos o escore de Alvarado e o PAS, por serem ferramentas úteis para excluir AA. No entanto, também recomenda que nestes mesmos pacientes o diagnóstico não deve ser feito com base apenas nos escores clínicos (Di Saverio e al., 2020).

É interessante notar que o documento de uso apropriado dos exames de imagem para pesquisa de AA na população adulta ($>$ 18 anos) do *American College of Radiology* (ACR) considera que o escore de Alvarado não melhora a precisão diagnóstica do exame clínico e sugere que os métodos de imagem devem fazer parte de árvores de decisão diagnóstica neste contexto (Expert Panel on Gastrointestinal e al., 2018). As principais justificativas para o uso de exames de imagem estão baseadas na: (a) obtenção de diagnóstico seguro (e presumidamente precoce) em casos positivos, reduzindo atrasos no diagnóstico e perfuração com morbimortalidade concomitante; (b) exclusão segura do diagnóstico em casos negativos com diminuição das apendicectomias negativas para AA e das complicações cirúrgicas potenciais associadas; e (c) diagnóstico seguro de diagnósticos alternativos, em muitos casos. Salienta ainda que a redução da taxa de apendicectomias negativas não significa aumento nas perfurações relacionadas a atrasos relacionados à realização dos exames (Expert Panel on Gastrointestinal e al., 2018).

Por outro lado, o documento do ACR direcionado para AA em crianças considera que o maior benefício dos escores é identificar os pacientes de baixo risco que não precisam de cirurgia e, geralmente, não necessitam de exames de imagem, daqueles pacientes de alto risco que podem ser triados para tratamento cirúrgico, potencialmente sem imagem (Expert Panel on Pediatric e al., 2019). Portanto, o principal papel dos métodos de imagem no contexto dos escores está na avaliação adicional de pacientes considerados de risco intermediário para apendicite. De todo modo, mesmo assim o documento afirma que a solicitação de exames de imagem deve ser considerada nos casos em que o julgamento clínico está em desacordo com a estratificação de alto ou baixo risco com base em algum escore. As evidências para definição de

utilização apropriada estão baseadas, dentre outros, em um estudo retrospectivo de crianças submetidas a TC de abdome e pelve por suspeita de AA, onde nenhum paciente classificado como de baixo risco pelo PAS apresentou TC positiva (Kim et al., 2016). Em outro estudo retrospectivo considerado, de uma população mista de crianças e adultos submetidos a TC, o escore de Alvarado mostrou ser capaz de descartar apendicite em pacientes de baixo risco com sensibilidade de 96% (McKay & Shepherd, 2007). Além disso, é citada a evidência de que a TC pode identificar causas alternativas de dor abdominopélvica em taxas que variam entre 7% e 25% (McKay & Shepherd, 2007; Koning et al., 2014).

1.2 Uso apropriado dos métodos de imagem

A indicação de utilização de um método de imagem em um caso com suspeita de AA, bem como a decisão de qual método de imagem deva ser utilizado, tem sido motivo de muitos estudos de pesquisa na área (Rettenbacher et al., 2002; Dingemann & Ure, 2012; Sincavage et al., 2019), com variações importantes entre países e mesmo entre serviços em um mesmo país (Cobben et al., 2009; Chang et al., 2014; Tan et al., 2015; Gorter et al., 2016; Tan et al., 2017; Expert Panel on Gastrointestinal e al., 2018; Expert Panel on Pediatric e al., 2019; Di Saverio e al., 2020), que refletem múltiplas variáveis de difícil controle, como expertise das equipes clínicas, cirúrgicas e radiológicas, além da faixa etária dos indivíduos em questão e de disponibilidade de equipamentos, para citar algumas. Destes estudos foram derivados vários documentos de diretrizes e de recomendações para o diagnóstico e conduta na suspeita de AA, como as revisões dos critérios de adequação (*appropriateness criteria*) para adultos e crianças do ACR (Expert Panel on Gastrointestinal e al., 2018; Expert Panel on Pediatric e al., 2019) e a atualização das diretrizes da Sociedade Mundial de Cirurgia de Emergência (Di Saverio e al., 2020).

O ACR periodicamente publica revisões dos critérios de adequação (*appropriateness criteria*) para utilização dos métodos de imagem na suspeita de dor abdominal no QID relacionada à apendicite para adultos e para crianças, como nos consensos datados de 2018 e 2019, respectivamente

(Expert Panel on Gastrointestinal e al., 2018; Expert Panel on Pediatric e al., 2019). No caso da descrição dos critérios de adequação (*appropriateness criteria*) para adultos desta versão, foram definidos três possíveis cenários clínicos (tabelas 3 a 5).

Tabela 3 - Cenário adulto 1: dor no QID, febre, leucocitose. Suspeita de apendicite. Exame de imagem inicial.

Exame	Categoria de adequação	Dose relativa de radiação
TC abdome e pelve com contraste EV	Geralmente apropriado	▲▲▲▲▲
TC abdome e pelve sem contraste EV	Pode ser apropriado	▲▲▲▲▲
US abdome	Pode ser apropriado	0
RM abdome e pelve antes e após contraste EV	Pode ser apropriado	0
US pelve	Pode ser apropriado	0
RM abdome e pelve sem contraste EV	Pode ser apropriado	0
TC abdome e pelve antes e após contraste EV	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲▲
Radiografia de abdome	Geralmente não apropriado	▲▲▲
Enema com fluoroscopia	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲
Cintilografia com leucócitos marcados	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲▲

Fonte: American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria®. Right Lower Quadrant Pain-Suspected Appendicitis. Acesso em 27 de janeiro de 2022. <https://acsearch.acr.org/list>

Tabela 4 - Cenário adulto 2: dor no QID, febre, leucocitose. Possível apendicite. Apresentação atípica. Exame de imagem inicial.

Exame	Categoria de adequação	Dose relativa de radiação
TC abdome e pelve com contraste EV	Geralmente apropriado	▲▲▲▲▲
TC abdome e pelve sem contraste EV	Pode ser apropriado	▲▲▲▲▲
US abdome	Pode ser apropriado	0
US pelve	Pode ser apropriado	0
RM abdome e pelve antes e após contraste EV	Pode ser apropriado	0
RM abdome e pelve sem contraste EV	Pode ser apropriado	0
TC abdome e pelve antes e após contraste EV	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲▲
Radiografia de abdome	Geralmente não apropriado	▲▲▲
Cintilografia com leucócitos marcados	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲▲

Enema com fluoroscopia.

Geralmente não apropriado

▲▲▲▲▲

Fonte: American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria®. Right Lower Quadrant Pain-Suspected Appendicitis. Acesso em 27 de janeiro de 2022. <https://acsearch.acr.org/list>

Tabela 5 – Cenário adulto 3: gestante. Dor no QID, febre, leucocitose. Suspeita de apendicite. Apresentação atípica. Exame de imagem inicial.

Exame	Categoria de adequação	Dose relativa de radiação
US de abdome	Geralmente apropriado	0
RM abdome e pelve sem contraste EV	Geralmente apropriado	0
US pelve	Pode ser apropriado	0
TC abdome e pelve com contraste EV	Pode ser apropriado	▲▲▲▲▲
TC abdome e pelve sem contraste EV	Pode ser apropriado	▲▲▲▲▲
TC abdome e pelve antes e após contraste EV	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲▲▲▲
RM abdome e pelve antes e após contraste EV	Geralmente não apropriado	0
Cintilografia com leucócitos marcados	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲▲▲▲
Radiografia de abdome	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲
Enema com fluoroscopia.	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲

Fonte: American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria®. Right Lower Quadrant Pain-Suspected Appendicitis. Acesso em 27 de janeiro de 2022. <https://acsearch.acr.org/list>

De forma análoga, na descrição dos critérios de adequação (*appropriateness criteria*) para crianças, foram definidos cinco cenários clínicos. Destas, as três primeiras são direcionadas para indicação de exames objetivando a avaliação inicial por imagem de quadros suspeitos e se relacionam com o grau de risco de AA estimadas por escores clínicos. Os outros dois cenários propostos são reservados para quadros nos quais a avaliação inicial por imagem não foi conclusiva/diagnóstica ou quando o quadro clínico ou de imagem é suspeito para uma complicação (tabelas 6 a 10).

Tabela 6 - Cenário pediátrico 1: criança. Suspeita de AA, baixo risco clínico. Exame de imagem inicial.

Exame	Categoria de adequação	Dose relativa de radiação
TC abdome e pelve com contraste EV	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲▲
TC de abdome e pelve antes e após contraste EV	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲▲▲▲
TC abdome e pelve sem contraste EV	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲▲
RM abdome e pelve antes e após contraste EV	Geralmente não apropriado	0
RM abdome e pelve sem contraste EV	Geralmente não apropriado	0
US abdome	Geralmente não apropriado	0
US abdome QID	Geralmente não apropriado	0
US pelve	Geralmente não apropriado	0
Radiografia de abdome	Geralmente não apropriado	▲▲▲

Fonte: American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria®. Suspected Appendicitis - Child. Acesso em 27 de janeiro de 2022. <https://acsearch.acr.org/list>

Tabela 7 - Cenário pediátrico 2: criança. Suspeita de AA, intermediário risco clínico. Exame de imagem inicial.

Exame	Categoria de adequação	Dose relativa de radiação
US abdome QID	Geralmente apropriado	0
US abdome	Geralmente apropriado	0
TC abdome e pelve com contraste EV	Pode ser apropriado	▲▲▲▲▲▲
TC abdome e pelve sem contraste EV	Pode ser apropriado	▲▲▲▲▲▲
RM abdome e pelve antes e após contraste EV	Pode ser apropriado	0
RM abdome e pelve sem contraste EV	Pode ser apropriado	0
Radiografia de abdome	Pode ser apropriado	▲▲▲
TC de abdome e pelve antes e após contraste EV	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲▲▲▲
US pelve	Geralmente não apropriado	0

Fonte: American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria®. Suspected Appendicitis - Child. Acesso em 27 de janeiro de 2022. <https://acsearch.acr.org/list>

Tabela 8 - Cenário pediátrico 3: criança. Suspeita de AA, alto risco clínico. Exame de imagem inicial.

Exame	Categoria de adequação	Dose relativa de radiação
TC abdome e pelve com contraste EV	Pode ser apropriado	▲▲▲▲▲▲
RM abdome e pelve sem contraste EV	Pode ser apropriado	0
US abdome QID	Pode ser apropriado	0
TC abdome e pelve sem contraste EV	Pode ser apropriado	▲▲▲▲▲▲
RM abdome e pelve antes e após contraste EV	Pode ser apropriado	0
US abdome	Pode ser apropriado	0
TC abdome e pelve antes e após contraste EV	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲▲▲▲
US pelve	Geralmente não apropriado	0
Radiografia de abdome	Geralmente não apropriado	▲▲▲

Fonte: American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria®. Suspected Appendicitis - Child. Acesso em 27 de janeiro de 2022. <https://acsearch.acr.org/list>

Tabela 9 - Cenário pediátrico 4: criança. Suspeita de AA, exame de imagem inicial inconclusivo. Próximo exame de imagem.

Exame	Categoria de adequação	Dose relativa de radiação
TC abdome e pelve com contraste EV	Geralmente apropriado	▲▲▲▲▲▲
RM abdome e pelve antes e após contraste EV	Geralmente apropriado	0
RM abdome e pelve sem contraste EV	Geralmente apropriado	0
TC abdome e pelve sem contraste EV	Pode ser apropriado	▲▲▲▲▲▲
US abdome	Pode ser apropriado	0
US abdome QID	Pode ser apropriado	0
TC de abdome e pelve antes e após contraste EV	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲▲▲▲
US pelve	Geralmente não apropriado	0
Radiografia de abdome	Geralmente não apropriado	▲▲▲

Fonte: American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria®. Suspected Appendicitis - Child. Acesso em 27 de janeiro de 2022. <https://acsearch.acr.org/list>

Tabela 10 - Cenário pediátrico 5: criança. Suspeita de AA com suspeita clínica ou de imagem para complicação (abscesso, obstrução intestinal etc.). Próximo exame de imagem.

Exame	Categoria de adequação	Dose relativa de radiação
TC abdome e pelve com contraste EV	Geralmente apropriado	▲▲▲▲▲▲
TC abdome e pelve sem contraste EV	Pode ser apropriado	▲▲▲▲▲▲
RM abdome e pelve antes e após contraste EV	Pode ser apropriado	0
RM abdome e pelve sem contraste EV	Pode ser apropriado	0
TC de abdome e pelve antes e após contraste EV	Geralmente não apropriado	▲▲▲▲▲▲
US abdome	Geralmente não apropriado	0
US abdome QID	Geralmente não apropriado	0
US pelve	Geralmente não apropriado	0
Radiografia de abdome	Geralmente não apropriado	▲▲▲

Fonte: American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria®. Suspected Appendicitis - Child. Acesso em 27 de janeiro de 2022. <https://acsearch.acr.org/list>

É interessante notar que nos critérios para adultos não existem anotações quanto a discordâncias dos membros do painel de discussão, enquanto nos critérios para crianças existem anotações de discordâncias em todas as variantes, exceto do cenário 1 (Expert Panel on Gastrointestinal e al., 2018; Expert Panel on Pediatric e al., 2019). Além disso, depreende-se que as diretrizes do ACR consideram a utilização de escores clínicos (tais como o escore de Alvarado ou escore pediátrico para apendicite) para definição de utilização de exames de imagem em crianças, porém para adultos indicam que tais ferramentas não apresentam melhora diagnóstica do exame clínico, com resultados variáveis para ajudar a orientar o uso de exames de imagem e, portanto, foram desconsiderados para esta decisão (Expert Panel on Gastrointestinal e al., 2018; Expert Panel on Pediatric e al., 2019). O documento da Sociedade Mundial de Cirurgia de Emergência provê recomendações semelhantes quanto ao uso de escores clínicos, particularmente o escore de Alvarado (Di Saverio e al., 2020).

Os métodos de imagem têm evoluído principalmente no que diz respeito à resolução temporal e de contraste, mas também na incorporação de novas técnicas, como a elastografia na US e RM, assim como a tomografia de dupla energia, além da ampliação da utilização de técnicas mais antigas como a

imagem por difusão na RM e da possibilidade de redução da dose de radiação na tomografia mantendo a qualidade diagnóstica (tomografia de baixa dose). Independentemente desta evolução dos métodos de imagem, a US continua como um dos exames mais realizados para a avaliação diagnóstica de AA, principalmente na faixa pediátrica (Larson et al., 2015). Quando se estuda casos individuais de AA é possível perceber em muitos deles a grande colaboração dos métodos de imagem na confirmação do diagnóstico, na identificação de diagnósticos alternativos e na identificação de complicações, verificando sua extensão e auxiliando na definição da melhor conduta. Porém, é evidente que a utilização dos métodos de imagem para o diagnóstico de AA ainda é um tema relativamente controverso a depender das variáveis incluídas na avaliação.

2 JUSTIFICATIVA

Após as considerações apresentadas na introdução e na revisão de literatura quanto aos escores clínico-laboratoriais, às diretrizes disponíveis e aos métodos de imagem utilizados na avaliação diagnóstica de AA, fica evidente que se trata de uma situação clínica relativamente frequente, a qual na maioria dos casos ocorre diagnóstico correto precoce com tratamento cirúrgico adequado. Por outro lado, também fica evidente que existem casos mais complexos, com maior dificuldade diagnóstica e, portanto, maior risco de complicações e óbitos. Esta dificuldade diagnóstica fica explícita quando se verifica o grande número de exames que são realizados, de modo geral, para avaliação na suspeita de AA, muitos destes desnecessários, trazendo a preocupação do uso da radiação ionizante e do desperdício de recursos, o que culminou no desenvolvimento de escores clínico-laboratoriais para melhorar a indicação clínica destes exames neste contexto.

Na revisão de literatura realizada não foram encontradas diretrizes ou documentos nacionais brasileiros que indiquem critérios para o uso racional dos exames de imagem na suspeita clínica de AA. Junta-se a esta verificação o fato de que no serviço terciário universitário de referência para o atendimento de urgências e emergências, onde foi realizado o presente estudo, são seguidas diretrizes internacionais, porém sem documentação em ficha específica para registro de eventuais escores clínico-laboratoriais. Sendo assim, a principal justificativa deste trabalho é a contribuição para o registro do uso dos recursos de imagens na avaliação diagnóstica da AA em ambiente universitário de treinamento de alunos e médicos residentes para atendimento terciário de urgência e emergência, que abrange região com 2 a 4 milhões de habitantes. Ou seja, é importante considerar que o serviço em questão é cenário de treinamento de médicos jovens (residência médica) sob supervisão e de formação de alunos de graduação no estágio de internato em urgência e emergência. Obviamente, outra justificativa diz respeito à avaliação de acurácia dos principais métodos de imagem, quer seja US e TC, neste contexto, além de comparação com os resultados esperados para o uso racional destes métodos de imagem e para a taxa de apendicite negativa. Espera-se que o levantamento realizado possa colaborar para discussão interna no serviço e,

eventualmente, regional, em respeito ao grau de adequação da utilização dos métodos de imagem na avaliação diagnóstica da AA, incluindo a necessidade ou não de implantação de ficha específica para dados que auxiliem na árvore de decisão clínica quanto à investigação e conduta.

3 OBJETIVOS

3.1 Principal:

Verificar o grau de adequação da solicitação dos métodos de imagem na suspeita de AA em serviço terciário de atendimento de urgência/emergência do SUS.

3.2 Secundários:

1. Avaliar o percentual de apendicectomias negativas por faixa etária e por linha de cuidado relativa ao exame de imagem utilizado.
2. Obter a acurácia dos exames de imagem para o diagnóstico de AA.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Pacientes

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (documento em anexo). Por se tratar de estudo retrospectivo baseado em exames já realizados pelos pacientes, foi concedida a dispensa do termo de consentimento livre e esclarecido.

4.2 Levantamento de casos

Foi realizado levantamento retrospectivo no período de 5 anos, de 01/01/2015 a 31/12/2020, de todos os casos com suspeita de AA atendidos em um complexo hospitalar de nível terciário, incluindo hospital dedicado de urgências e emergências. Inicialmente, pelo prontuário eletrônico da instituição, foram selecionados todos os atendimentos de dor abdominal que incluíam os seguintes códigos de cadastro internacional de doenças (CID-10):

K35 apendicite aguda

K35.0 apendicite aguda com peritonite generalizada

K35.1 apendicite aguda com abscesso peritoneal

K35.9 apendicite aguda sem outra especificação

Foram utilizados os termos “apendicite” e “apendicite aguda” nos sistemas de informação hospitalar (HIS) e radiológica (RIS), incluindo pesquisa do termo “apendicectomia” no banco de dados hospitalar das cirurgias e patologias realizadas neste período.

Para população pediátrica, considerou-se pacientes entre 0 a 18 anos incompletos. Pacientes com idade acima de 18 anos completos foram considerados como população adulta.

4.3 Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão foram:

- Pacientes com suspeita ou diagnóstico de AA atendidos na instituição no período pré-definido.

4.4 Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão foram:

- Casos operados fora do serviço.
- Casos com exames de imagem sem laudo radiológico.
- Casos nos quais não se chegou a um resultado definitivo quanto ao diagnóstico de AA.

4.5 Dados clínicos

Dados clínicos e laboratoriais foram obtidos através do sistema de prontuário eletrônico do paciente. Foram anotados o sexo, a data de nascimento, a idade, a suspeita clínica, a história do evento suspeito para AA, cirurgias realizadas, os resultados histopatológicos, os desfechos clínicos e eventuais dados considerados como relevantes ao estudo.

4.6 Exames de ultrassonografia

Os exames de US foram realizados em equipamentos da marca General Electric, modelos Logic-e e Logic P6, e da marca Philips, modelo Epic Elite, com sondas abdominal (3,5-5MHz) e linear (7,5-10,0MHz), por médicos residentes do programa de radiologia e diagnóstico por imagem, com supervisão por ultrassonografista experiente.

4.7 Exames de tomografia computadorizada

Os exames foram realizados nos equipamentos: TC multislice da marca Toshiba, modelo Aquilion PRIME 80, de 160 canais ou aparelho de TC

convencional, multislice, de 16 canais (Siemens, Erlangen, Alemanha), modelo Somaton Sensation, seguindo protocolo do serviço, onde os exames de TC de abdômen pediátricos são realizados em fase única após 60 segundos a injeção EV de contraste iodado (1-1,5 mg de iodo/Kg de peso), enquanto os exames de TC de abdômen em adultos são realizados com protocolo bifásico, com fases antes e após 60 segundos a injeção EV de contraste iodado, 1 a 2 ml/kg, velocidade de injeção de 2 a 3 ml/s. Outros parâmetros da aquisição são: espessura de corte ≤ 2 mm, intervalo de reconstrução ≤ 1 mm, kVp de 120 mAs, referência de 150-200, rotação do gantry de 0,3 a 0,7 s. As aquisições volumétricas são reconstruídas com filtro mole nos planos sagital e coronal. As imagens são transferidas para um servidor de armazenamento e distribuição de imagens e analisadas em estação de trabalho dedicada.

4.8 Avaliação das imagens de TC

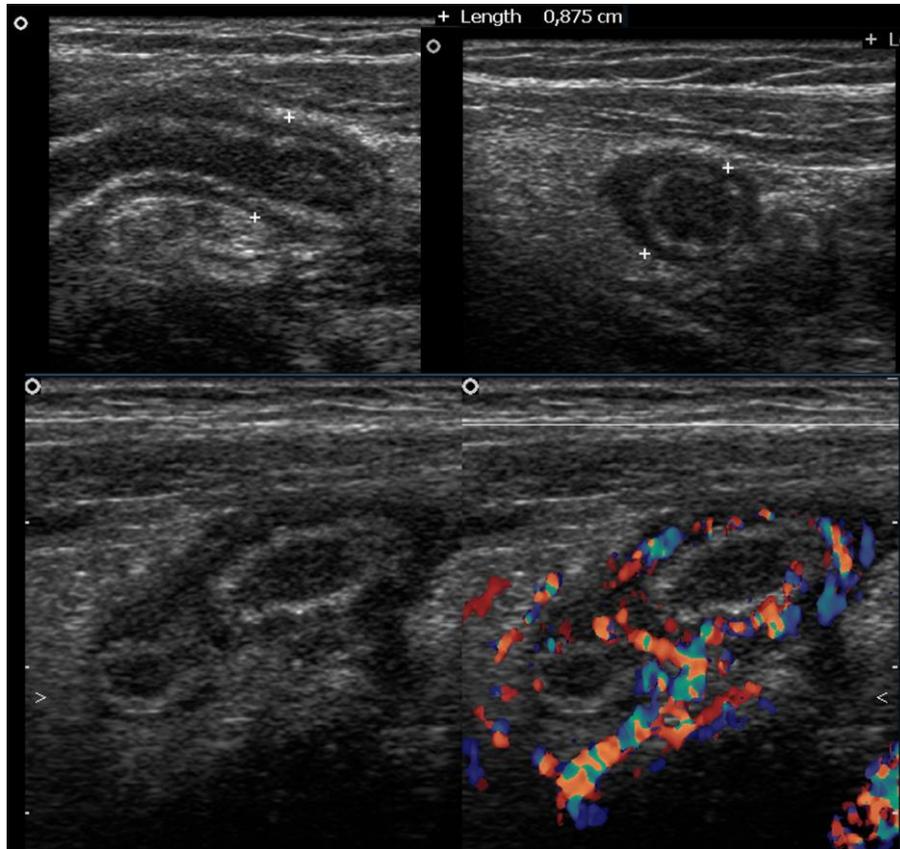
Na rotina de avaliação das imagens na instituição as imagens são transferidas para um servidor de armazenamento e distribuição de imagens e analisadas em estação dedicada baseado em sistema operacional MacOs.

Os exames de TC dos pacientes são avaliados de forma independente por dois radiologistas: inicialmente por um residente em treinamento do segundo ou terceiro ano de programa credenciado; e posteriormente revisado e liberado por um radiologista especialista em urgências ou imagem abdominal.

Por se tratar de levantamento retrospectivo de laudos oficiais, a avaliação das imagens de TC foi feita durante a investigação clínica, de forma cega para resultados histopatológicos e para os diagnósticos finais dos pacientes.

Os critérios diagnósticos utilizados para AA na US foram: calibre maior que 6 mm, não compressível às manobras dinâmicas, aumento da ecogenicidade periapendicular (inflamação da gordura periapendicular), hipervascularização parietal ao estudo Doppler, líquido livre na cavidade abdominopélvica, dor à descompressão brusca sob visão direta ultrassonográfica/sinal de Murphy ultrassonográfico (Puylaert, 1986; Held et al., 2018) (Figura 2).

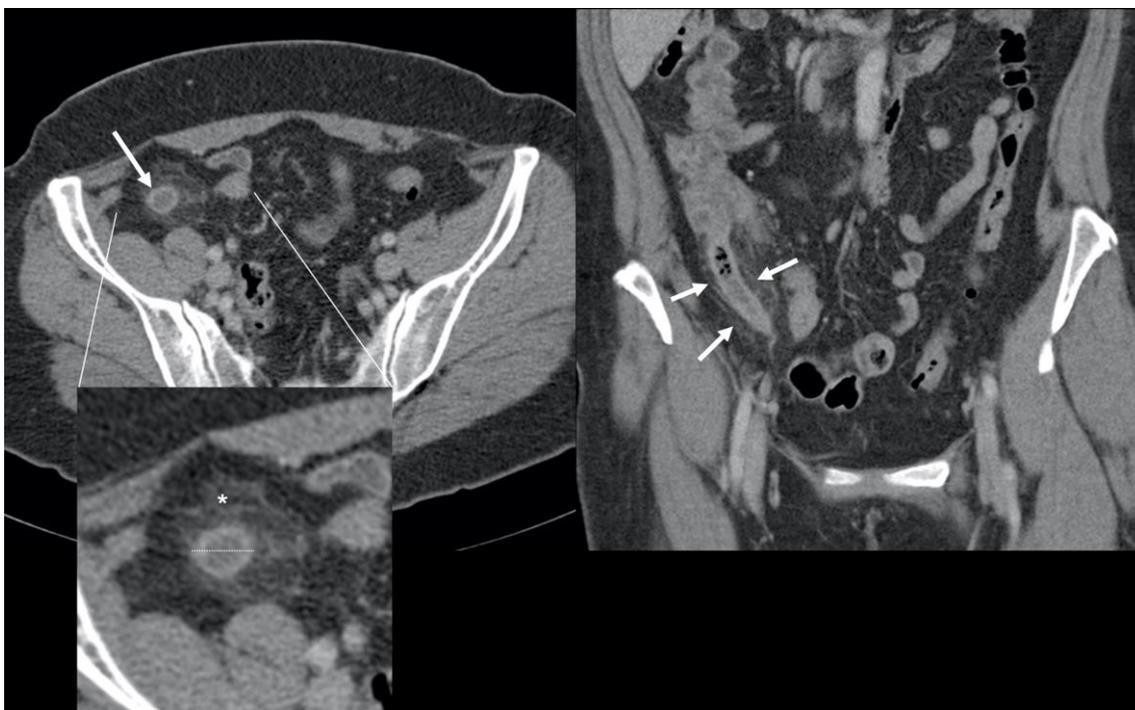
Figura 2 – Achados diagnósticos de AA na US. Cortes ultrassonográficos do apêndice (eixos maior, menor e oblíquo, este último com e sem avaliação do Doppler colorido) mostram espessamento parietal de alça em fundo cego, com aumento do calibre não compressível às manobras e aumento da ecogenicidade perivisceral, além de aumento do fluxo na parede do apêndice e nos tecidos adjacentes visto ao Doppler colorido. No momento do exame é possível pesquisar dor à descompressão brusca sob visão direta ultrassonográfica/sinal de Murphy ultrassonográfico.



Fonte: própria do autor.

Os critérios diagnósticos utilizados para AA na TC foram: dilatação apendicular maior que 6-8 mm, espessamento parietal maior que 3 mm, hiperrealce parietal apendicular, sinais inflamatórios periapendiculares, tais como densificação da gordura mesentérica local, espessamento de alças e/ou fásia peritoneal adjacente, líquido livre na FID e/ou na cavidade abdominal (Choi et al., 1998; Quadri et al., 2019) (Figura 3).

Figura 3 – Achados diagnósticos de AA na TC. Corte axial (com detalhe ampliado) e reconstrução coronal de TC após a injeção EV de contraste demonstra apêndice (setas brancas) de paredes espessadas e com realce acentuado, calibre aumentado (linha branca pontilhada), com conteúdo predominantemente líquido, apresentando densificação da gordura periapendicular (*).



Fonte: própria do autor.

4.9 Análise estatística

Foi utilizada estatística descritiva com variáveis categóricas expressas em porcentagem e as variáveis quantitativas em média e desvio padrão, como medidas de tendência central, conforme apropriado. Foram realizadas avaliações de sensibilidade e especificidade dos diferentes métodos de imagem em relação ao diagnóstico clínico final, onde todos os casos positivos para AA tiveram comprovação histopatológica.

Todos os dados foram organizados e analisados em computador pessoal, utilizando programa de planilhas eletrônicas Excel 2019 (Microsoft, Redmond, Washington, Estados Unidos da América) e de análise estatística Graphpad Prism v7.0.5 (GraphPad Software, San Diego, Califórnia, Estados Unidos da América).

5 RESULTADOS

Neste período foram atendidos 1437 casos com suspeita de clínica de AA. Excluiu-se 8 pacientes por não contemplarem os critérios de pesquisa: dois pacientes realizaram apendicectomia fora do serviço; dois pacientes não possuíam laudos radiológicos de TC; dois pacientes possuíam um dos exames fora do período avaliado; e dois pacientes tiveram diagnóstico histopatológico inconclusivo para AA, resultando em uma população total de 1429 pacientes, sendo 950 (66,5%) pacientes da faixa pediátrica (18 anos incompletos) e 479 (33,5%) adultos.

Dos 950 pacientes da faixa pediátrica, 378 (39,8%) são do sexo feminino e 572 (60,2%) do sexo masculino, com idade média de 9,5 anos (mediana de 10 anos; faixa interquartil de 5 anos), variando entre 0 a 17 anos. Na admissão, 37 (3,9%) pacientes realizaram radiografia convencional de abdome na investigação inicial imaginológica, sendo 16 do sexo feminino e 21 do sexo masculino, com idade média de 8,6 anos (mediana de 9 anos; faixa interquartil de 6 anos).

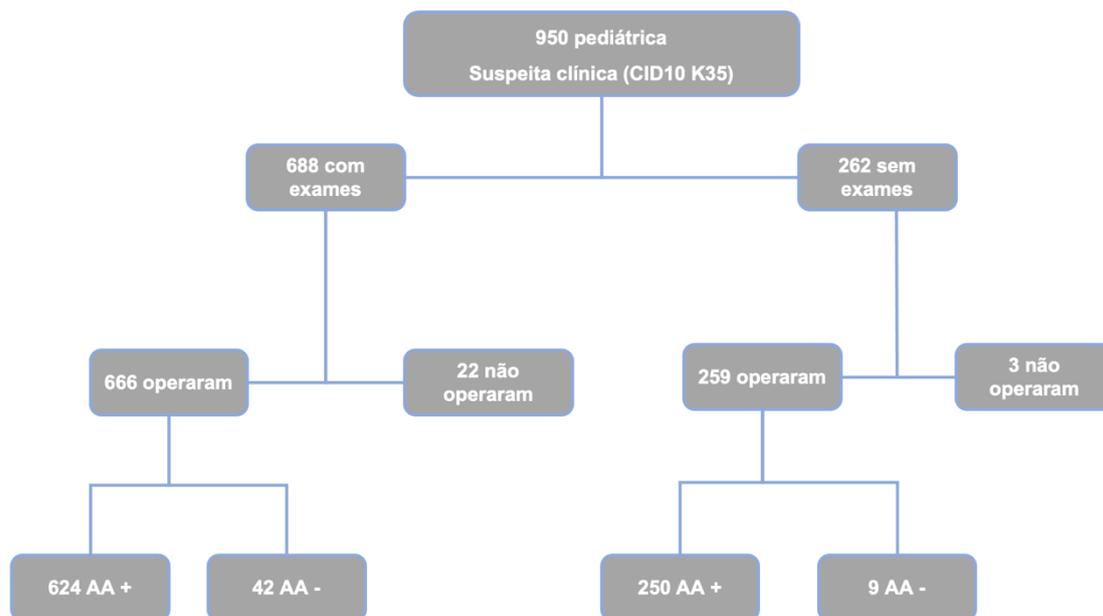
Realizou-se 925 apendicectomias nesse grupo (97,3% do total), sendo 371 pacientes (40,1%) do sexo feminino e 554 (59,9%) do sexo masculino, com idade média de 9,5 anos (mediana de 10 anos; faixa interquartil de 5 anos), variando entre 0 a 17 anos. Desses pacientes apendicectomizados, foram confirmados cirúrgica e/ou histopatologicamente 874 diagnósticos de AA, correspondendo a 94,5% desse grupo, sendo 351 (40,2%) mulheres e 523 (59,8%) homens. A taxa de apendicectomia negativa foi de 5,5%.

Ainda considerando os 950 pacientes da faixa pediátrica, 262 (27,6%) pacientes não realizaram exames de imagem (US e/ou TC) após a avaliação clínica inicial (Tabela 11). Ainda assim, 259 destes 262 pacientes (98,8%) foram submetidos à cirurgia de remoção do apêndice. Foram 73 (28,2%) do sexo feminino e 186 (71,8%) do sexo masculino, com idade média de 9,5 anos (mediana de 10 anos; faixa interquartil de 5 anos), variando entre 0 e 17 anos. O diagnóstico de AA foi confirmado em 250 destes 259 (96,5%) pacientes, com 9 (3,5%) apresentando apendicectomia negativa.

Já outros 688 pacientes do grupo pediátrico (72,4%) realizaram exames de imagem. Foram 304 de 688 pacientes (44,2%) do sexo feminino e 384 (55,8%) do sexo masculino, com idade média de 9,6 anos (mediana de 10 anos; faixa interquartil de 5 anos), variando entre 0 a 17 anos. Destes 688

pacientes, 666 (96,8%) foram operados, sendo 298 pacientes (44,7%) do sexo feminino e 368 (55,3%) do sexo masculino, com idade média de 9,6 anos (mediana de 10 anos; faixa interquartil de 5 anos), variando entre 0 a 17 anos. O diagnóstico de AA foi confirmado em 624 destes 666 (93,7%) casos, com 42 (6,3%) apresentando apendicectomia negativa (Figura 4).

Figura 4 – Fluxograma da análise das suspeitas clínicas de AA na faixa pediátrica.



Fonte: própria do autor.

A tabela 11 sumariza todos os casos do grupo pediátrico que foram submetidos a apendicectomia, classificando-os por sexo e se foram submetidos ou não a exames de imagem.

Tabela 11 – Comparação entre pacientes da faixa pediátrica operados com e sem exames de imagem por sexo.

Sexo	Feminino (%)	Masculino (%)	Total
Com imagem	298 (44,7%)	368 (55,3%)	666
Sem imagem	73 (28,2%)	186 (71,8%)	259
Total	371 (40,1%)	554 (59,9%)	925

Observou-se ainda 3 casos (0,3%) das suspeitas clínicas de AA confirmados de neoplasia neuroendócrina de apêndice na faixa etária pediátrica (com 10, 11 e 17 anos). Dois pacientes realizaram US pré-operatória, com resultado positivo para AA e confirmação histopatológica de AA complicada associada a neoplasia neuroendócrina de apêndice. Outro paciente não realizou exames de imagem.

Considerando os 666 pacientes operados submetidos a exames pré-operatórios, observou-se:

- 634 (95,2%) pacientes realizaram exames de US; destes, 568 (89,6%) pacientes foram submetidos apenas a US, sendo 246 (43,3%) do sexo feminino e 322 (56,7%) do sexo masculino, com idade média de 9,5 anos (mediana de 10 anos; faixa interquartil de 5 anos), variando entre 0 a 17 anos;
- 96 (14,4%) pacientes realizaram TC; destes, 30 (4,5%) pacientes foram submetidos apenas a TC, sendo 13 (43,3%) do sexo feminino e 17 (56,7%) do sexo masculino, com idade média de 10,9 anos (mediana de 11; faixa interquartil de 7,25), variando entre 3 a 17 anos;
- 66 pacientes foram submetidos a ambos os exames de imagens, sendo 33 (50%) do sexo feminino e 33 (50%) do sexo masculino, com idade média de 9,7 anos (mediana de 10; faixa interquartil de 6,25), variando entre 8 a 14 anos.
- 2 realizaram RM.

Considerando todos os casos confirmados cirúrgica e patologicamente na faixa pediátrica, a US abdominal, quando realizada isoladamente, apresentou sensibilidade de 74,3%, especificidade de 76,5%, valor preditivo negativo de 84%, valor preditivo positivo de 98,0% e acurácia de 74,5% (Tabela 12). Quando se considera todos os casos em que foi realizada US, incluindo os 66 casos que foram realizados a US e TC, o método apresentou sensibilidade de 69%, especificidade de 80%, valor preditivo negativo de 85,2%, valor preditivo positivo de 98,1% e acurácia de 69,7%.

Considerando todos os casos confirmados cirúrgica e patologicamente, a TC, realizada isoladamente, apresentou sensibilidade de 82,7%,

especificidade de 100%, valor preditivo negativo de 83,3%, valor preditivo positivo de 100% e acurácia de 83,3% (Tabela 13).

Devido ao baixo número de exames de RM realizados no período, não foi possível a análise estatística.

Tabela 12 – Avaliação dos casos com US exclusivo na faixa pediátrica.

US		+	-	Total
Apendicite	+	397	137	534
Apendicite	-	8	26	34
Total		405	163	568

Tabela 13 – Avaliação dos casos de TC realizada isoladamente na faixa pediátrica.

TC		+	-	Total
Apendicite	+	24	5	29
Apendicite	-	0	1	1
Total		24	6	30

Na tabela 14 estão apresentados os dados relativos aos 66 casos da faixa pediátrica que foram submetidos aos exames de US e TC, com detalhamento da quando aos achados em cada exame frente ao resultado cirúrgico/histopatológico.

Tabela 14 – Comparação entre resultados de exames de pacientes pediátricos que realizaram US e TC e o resultado cirúrgico/histopatológico.

	Diagnóstico patológico	US(-) TC (-)	US(+) TC (-)	US(-) TC(+)	US(+) TC(+)	TOTAL
Apendicite	+	7	2	40	11	60
Apendicite	-	5	0	1	0	6
TOTAL		13	2	41	11	66

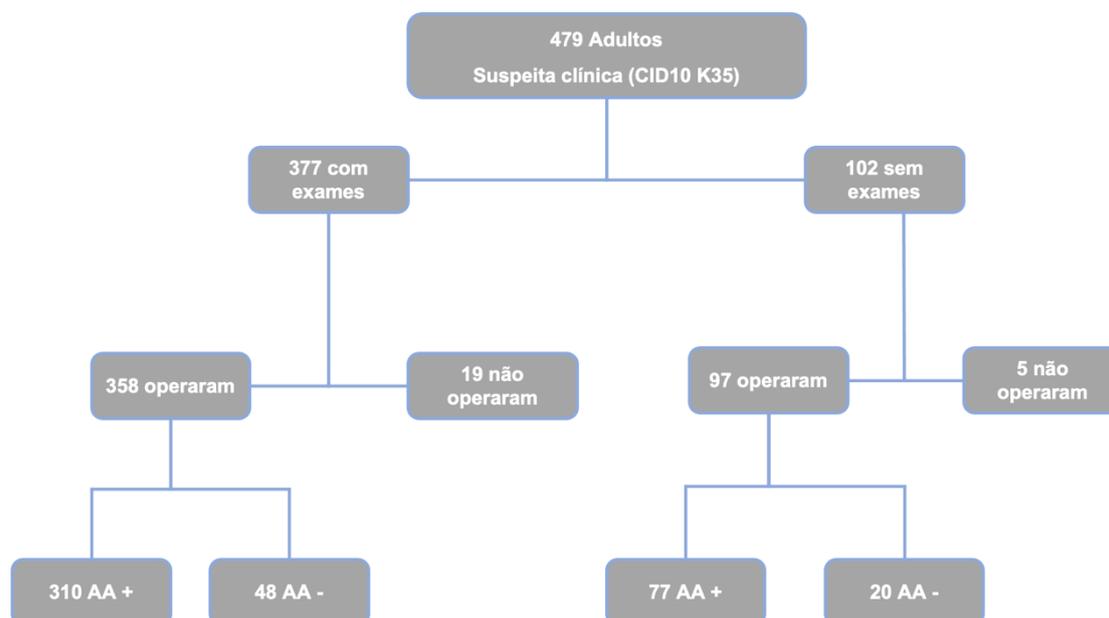
Em relação à população adulta, que abrange pacientes com mais de 18 anos completos no dia da admissão, 479 pacientes foram atendidos no serviço terciário de referência com suspeita clínica de AA, sendo 254 (53%) mulheres e 225 (47%) homens, com idade média 37,8 anos (mediana de 33 anos; faixa interquartil de 24 anos), variando entre 18 a 86 anos. Vinte e oito (5,8%) pacientes iniciaram a investigação radiológica com exame de radiografia convencional de abdome, sendo 9 mulheres e 19 homens, com idade média de 47,1 anos (mediana de 48 anos; faixa interquartil de 30,2).

Realizou-se 455 apendicectomias nesse grupo (95% do total), sendo 242 (53,2%) mulheres e 213 (46,8%) homens, com idade média de 37,7 anos (mediana de 33 anos; faixa interquartil 25 anos), variando entre 18 a 86 anos. Neste grupo, confirmou-se 387 diagnósticos de AA, correspondendo a 85% dos operados com mais de 18 anos, sendo 204 (52,7%) mulheres e 183 (47,3%) homens. A taxa de apendicectomia negativa foi de 15%.

Em 102 (21,3%) dos 479 adultos não foram realizados exames de imagem pré-operatórios, sendo 38 (37,2%) mulheres e 64 (62,7%) homens, com idade média de 35,6 anos (mediana de 31 anos; faixa interquartil 17,2 anos), variando entre 18 a 74 anos. Noventa e sete (95%) desses pacientes foram submetidos à apendicectomia, sendo 35 (36,1%) mulheres e 62 (63,9%) homens, com idade média de 35 anos (mediana de 31 anos; faixa interquartil 17 anos), variando entre 18 a 74 anos, com apendicectomias positivas confirmadas em 77 (78,6%) casos e 20 (21,4%) casos com apendicectomia negativa.

Ainda considerando a população adulta, 377 (78,7%) pacientes realizaram exames de imagens. Foram 218 (57,8%) mulheres e 159 (42,2%) homens, com idade média de 38,4 anos (mediana de 35 anos; faixa interquartil 25,5 anos), variando entre 18 a 86 anos. Destes, 358 (95%) pacientes foram operados, sendo 207 (57,8%) mulheres e 151 (42,2%) homens. O diagnóstico de AA foi confirmado em 310 (86,6%) casos com exames de imagem, com 48 (13,4%) casos de apendicectomia negativa (Figura 5).

Figura 5 – Fluxograma da análise das suspeitas clínicas de AA em adultos.



Fonte: própria do autor.

Sete pacientes (1,4% do total) com suspeita clínica de AA tiveram o diagnóstico histopatológico de neoplasia de apêndice, sendo 3 tumores neuroendócrinos, 3 cistoadenomas mucinosos e 1 adenocarcinoma de apêndice. Um realizou US, com achados positivos para AA; dois realizaram TC, sendo que um teve diagnóstico positivo para AA e outro diagnóstico negativo. O diagnóstico histopatológico de AA associado foi confirmado em 3 casos. Outros quatro pacientes não realizaram exames de imagem no pré-operatório.

Considerando os 377 pacientes operados submetidos a exames de imagem pré-operatórios, notou-se:

- 241 (63,9%) pacientes realizaram exames de US; destes, 158 (41,9%) pacientes foram submetidos apenas a US, sendo 91 (57,6%) do sexo feminino e 67 (42,4%) do sexo masculino, com idade média de 30,6 anos (mediana de 27 anos; faixa interquartil de 13,2 anos), variando entre 18 a 75 anos;
- 199 (52,8%) pacientes realizaram exames de TC; destes, 116 (30,7%) pacientes foram submetidos apenas a TC, sendo 58 (50%) do sexo feminino e 58 (50%) do sexo masculino, com

idade média de 47,1 anos (mediana de 47 anos; faixa interquartil de 26,7 anos), variando entre 18 a 86 anos;

- 83 (22%) pacientes foram submetidos a ambos os exames de imagens, sendo 57 (68,7%) do sexo feminino e 26 (31,3%) do sexo masculino, com idade média de 41 anos (mediana de 38 anos; faixa interquartil de 30 anos), variando entre 18 a 81 anos.
- 1 paciente realizou RM.

A tabela 15 sumariza todos os casos do grupo de adultos que foram submetidos a apendicectomia classificando-os por sexo e se foram submetidos ou não a exames de imagem.

Tabela 15 – Comparação entre pacientes da faixa adulta operados com exames de imagem e sem exames de imagem por sexo.

Sexo	Feminino (%)	Masculino (%)	Total
Com imagem	207 (57,8%)	151 (42,2%)	358
Sem imagem	35 (36,1%)	62 (63,9%)	97
Total	242 (53,2%)	213 (46,8%)	455

Considerando todos os casos confirmados cirúrgica e patologicamente na faixa adulta, a US abdominal realizada isoladamente apresentou sensibilidade de 71,5%, especificidade de 57,1%, valor preditivo negativo de 76,5%, valor preditivo positivo de 91,6% e acurácia de 69,6% (Tabela 16). Quando se considera todos os casos em que foi realizada US, incluindo os 83 casos que foram realizados a US e TC, o método apresentou sensibilidade de 53,9%, especificidade de 74,3%, valor preditivo negativo de 78,5%, valor preditivo positivo de 92,5% e acurácia de 56,8%.

Considerando todos os casos confirmados cirúrgica e patologicamente, a TC realizada isoladamente apresentou sensibilidade de 73%, especificidade de 93,7%, valor preditivo negativo de 64,3%, valor preditivo positivo de 98,6% e acurácia de 75,9% (Tabela 17).

Tabela 16 – Avaliação dos casos com US exclusivo na faixa adulta.

US		+	-	Total
Apendicite	+	98	39	137
Apendicite	-	9	12	21
Total		107	51	158

Tabela 17 – Avaliação dos casos de TC realizada isoladamente na faixa adulta.

TC		+	-	Total
Apendicite	+	73	27	100
Apendicite	-	1	15	16
Total		74	42	116

Na tabela 18 estão apresentados os dados relativos aos 83 casos do grupo adulto pediátrica que foram submetidos aos exames de US e TC, com detalhamento da quando aos achados em cada exame frente ao resultado cirúrgico/histopatológico.

Tabela 18 – Comparação entre resultados de exames de pacientes adultos que realizaram US e TC e o resultado cirúrgico/histopatológico

	Diagnóstico patológico	US(-) TC (-)	US(+) TC (-)	US(-) TC(+)	US(+) TC(+)	TOTAL
Apendicite	+	14	1	46	12	73
Apendicite	-	7	0	3	0	10
TOTAL		21	1	49	12	83

Foi realizada análise retrospectiva das imagens dos exames de TC dos 17 casos com diagnóstico cirúrgico e/ou histopatológico de AA, porém com exames de US e TC negativos e/ou inconclusivos para apendicite. Todas as

imagens dos exames de tomografia foram revistas por médico radiologista com 6 anos de experiência, cuja avaliação se encontra detalhada a seguir:

- Em 5 casos, o apêndice localizava-se em posição não habitual (4 retrocecais e 1 medializado) e com calibre máximo variando entre 6 e 7 mm.
- Em 2 casos, o apêndice localizava-se em posição retrocecal, com sinais de perfuração na ponta e coleção retrovesical.
- Em 2 casos o apêndice encontrava-se com calibre aumentado, medindo 0,9 mm, associado a discreta densificação da gordura mesentérica adjacente.
- Em 1 caso o apêndice não foi visualizado, porém notou-se plastrão inflamatório na FID.
- Em 5 casos o apêndice apresentava calibre máximo entre 6 a 7 mm, sem outros sinais inflamatórios associados.
- Em 1 caso o apêndice não foi visualizado, bem como outros sinais inflamatórios.
- Em 1 caso o apêndice apresentava características tomográficas normais.

Em resumo, em 10 casos foram encontrados achados de processo inflamatório na FID e/ou alteração típica de apêndice inflamado em topografia não habitual (*erro diagnóstico*), enquanto em 7 casos não havia quaisquer achados que preenchiam os critérios para o diagnóstico tomográfico de AA.

A avaliação retrospectiva dos exames de US negativos não é possível devido sua característica de exame dinâmico e examinador dependente.

4.1 Adequação da indicação/realização de exames seguindo as diretrizes do Colégio Americano de Radiologia (ACR Appropriateness Criteria®)

Em nossa pesquisa de prontuários médicos e banco de dados, não foi encontrado a documentação de aplicação sistemática e objetiva de escores clínicos para a avaliação e estratificação de risco de AA. Ressalta-se, no entanto, a aplicação de forma não estruturada dos parâmetros mais prevalentes usados nesses escores. Dessa maneira, a classificação dos

cenários clínicos de suspeição de AA no atendimento inicial, bem como a aplicação dos critérios de adequação, ficou prejudicada, notadamente das situações clínicas pediátricas 2 e 3 e adultas 1 e 2.

Ainda assim, foi possível a classificação parcial dos pacientes atendidos com suspeita clínica nos seguintes cenários clínicos:

Os 262 pacientes da faixa pediátrica que não realizaram exames de imagem podem ser classificados no cenário clínico 1, de acordo com os critérios de adequação do ACR. Destes, 259 (98,8%) foram submetidos à cirurgia de remoção do apêndice, com diagnóstico positivo de AA confirmado em 250 destes 259 (96,5%) pacientes.

Na população pediátrica, 225 pacientes (23,4% dos 950) com suspeita clínica de AA apresentaram resultado de exame de imagem de US inicial inconclusivo ou negativo, sendo classificados no cenário clínico 4. Destes, 41 (18,2%) prosseguiram investigação com TC, sendo 26 (63,4%) do sexo feminino e 15 (36,5%) do sexo masculino, sendo que todos 41 (100%) pacientes foram submetidos à apendicectomia e tiveram achados cirúrgicos e/ou histopatológicos positivos para a suspeita clínica.

Setenta e oito (78) pacientes apresentavam suspeita radiológica de AA com imagem de complicação (coleção, abscesso, obstrução intestinal) na US inicial, correspondendo a 11,3% dos 688 pacientes dessa faixa etária que realizaram exames de imagens. Esses casos são classificados na situação clínica 5. Destes, 37 (47,3%) eram do sexo feminino e 41 (52,5%) do sexo masculino. Sete (7) desses pacientes prosseguiram investigação com TC, com achados suspeitos para complicações em todos desses casos. Todos foram submetidos à apendicectomia, sendo realizado o diagnóstico histopatológico de AA complicada em 72 desses casos (93,5%).

Na população adulta, 3 mulheres gestantes foram submetidas à apendicectomia. Destas, uma paciente não realizou exames de imagem, e a cirurgia/histopatologia foi positiva para AA; uma paciente realizou US, com diagnóstico por imagem e histopatológico negativos; uma paciente realizou US, com diagnóstico positivo para AA, porém com achados histopatológicos negativos. Não foi possível a análise estatística devido ao baixo número nesse grupo.

6 DISCUSSÃO

A AA é uma das afecções mais frequentes no atendimento de urgência/emergência e pode constituir um diagnóstico desafiador. O presente trabalho apresenta detalhamento da utilização dos métodos de imagem em amostra populacional considerável para o período de 5 anos, que corresponde a 1437 casos com suspeita de AA, dos quais 1380 foram submetidos à apendicectomia, confirmando a característica de serviço de referência para urgência e emergência no Brasil e permitindo análise quanto a alguns aspectos da adequação dos recursos de imagem neste contexto.

Neste trabalho, a distribuição dos casos de AA conforme a faixa etária segue o descrito na literatura, com praticamente 2/3 dos casos na faixa pediátrica e 1/3 na adulta, com a mediana de idade na faixa pediátrica de 10 anos, concordando com o descrito por Larson et al., 2015 (Larson e al., 2015). Também está de acordo com a epidemiologia geral descrita quanto à distribuição dos casos de AA por sexo na faixa pediátrica, onde o encontrado foi de 59,8% do sexo masculino e 40,2% do sexo feminino, enquanto o relatado na literatura é uma proporção de 1.4:1 sexo masculino:feminino (Lima et al., 2016; Krzyzak & Mulrooney, 2020).

Embora exista controvérsia se todos os pacientes com suspeita de AA devam ser submetidos à exame de imagem, há várias evidências, principalmente para a faixa etária pediátrica, que a avaliação clínico-laboratorial, incluindo os escores clínicos, sejam suficientes para o diagnóstico e indicação da conduta. Isto fica evidente nas diretrizes internacionais disponíveis (Expert Panel on Pediatric e al., 2019; Di Saverio e al., 2020). Nos resultados obtidos neste levantamento, pôde-se observar que quase um terço dos casos suspeitos para AA (27,6%) na faixa pediátrica não foram submetidos a qualquer exame de imagem, com apendicectomia confirmatória de AA em 96,5% dos casos e somente 3,5% de apendicectomias negativas, o que pode ser considerado uma ótima taxa quando comparado com taxas que variaram entre 11,9 a 16% em estudo recente que propõe a utilização de escore clínico específico (escore Shera) (Nepogodiev et al., 2020) e de 10% em estudo de Lee et. al, 2006 (Lee & Ho, 2006).

Encontramos a realização de radiografias simples de abdome em somente 3,9% dos casos na faixa pediátrica e 5,8% dos adultos, o que pode ser considerado desprezível e de acordo com as diretrizes internacionais quanto ao uso de métodos de imagem para avaliação diagnóstica de AA. Neste aspecto, existem evidências de que as radiografias simples do abdome não demonstram ser úteis no diagnóstico de AA, tanto na faixa pediátrica quanto na adulta, com 97,1% dos exames em crianças e 96,0% em adultos demonstrando achados normais ou inespecíficos (Lee & Ho, 2006). Embora a taxa esperada de realização de radiografias simples neste contexto clínico devesse ser zero, entendemos que os valores encontrados podem indicar variações de quadro clínico que justifiquem o pequeno número de exames realizados.

É interessante salientar a predominância quase absoluta da utilização da US na faixa pediátrica no presente estudo, considerando que 95,2% dos casos foram submetidos à US quando utilizado algum método de imagem, sendo que 85,2% foram submetidos exclusivamente à US, mesmo sem a aplicação formal de escores clínico-laboratoriais. Esse resultado indica alta concordância com as diretrizes internacionais disponíveis para avaliação diagnóstica de AA na faixa pediátrica (Gorter e al., 2016; Tan e al., 2017; Expert Panel on Pediatric e al., 2019; Di Saverio e al., 2020).

Observou-se baixa taxa de utilização de TC na avaliação diagnóstica da AA (96/666, 14,4% dos casos), sendo que aproximadamente 2/3 destes casos foram submetidos à TC após a realização de US, demonstrando provavelmente maior dificuldade diagnóstica (US negativo ou inconclusivo). Por outro lado, embora a taxa de TC exclusiva seja muito pequena, de 4,5% do total de casos submetidos a algum exame, corresponde a 1/3 das tomografias realizadas, o que pode significar inadequação na utilização dos métodos de imagem.

A acurácia da US na faixa pediátrica relatada na literatura varia de 44 a 94% e a especificidade de 47 a 95% (Terasawa et al., 2004; Thirumoorthi et al., 2012). No presente estudo, a US, quando realizada isoladamente, apresentou sensibilidade de 74,3%, especificidade de 76,5%, VPN de 84%, VPP de 98,0% e acurácia de 74,5%, notando-se redução da sensibilidade para 69% e discreto aumento da especificidade de 80%, com VPN de 85,2%, VPP de 98,1% e redução da acurácia de 69,7%, quando se considera todos os casos em que foi realizada ultrassonografia, incluindo 66 casos que também foram submetidos à

TC. Ou seja, provavelmente, grande parte dos casos que foram submetidos à US e à TC são aqueles em que a US foi duvidosa ou inconclusiva. Além disso, a incidência de apendicectomia negativa foi de 6,3% neste grupo de pacientes, portanto um pouco maior quando comparada ao grupo de pacientes pediátricos operados que não foi submetido a exames de imagem, demonstrando provavelmente uma discreta maior dificuldade diagnóstica clínica nestes casos. Ainda assim, a taxa de apendicectomia também é considerada relativamente baixa conforme comparação com a literatura (Lee & Ho, 2006; Nepogodiev e al., 2020).

Como esperado, a TC mostrou maior acurácia quando comparada à US, com sensibilidade de 82,7%, especificidade de 100%, VPN de 83,3%, VPP de 100% e acurácia de 83,3%, o que concorda com os resultados encontrados na literatura. Alguns estudos mostram sensibilidade da TC para AA de até 100% e especificidade de até 98% (Jones, 2001; Lee & Ho, 2003; Terasawa e al., 2004). A maior preocupação relativa ao uso da TC em crianças diz respeito à exposição à radiação ionizante e o risco de desenvolvimento de neoplasias (Semelka et al., 2007). Por este motivo, quando realmente necessária a realização de TC, protocolos de baixa dose tem sido utilizados sem perda da acurácia (Garcia Pena et al., 1999; Kim et al., 2012; Group, 2017; Sippola et al., 2020).

Cabe salientar que os métodos de imagem não são infalíveis para o diagnóstico de AA, porém, considerando os casos da faixa pediátrica que foram submetidos à US e TC, 5 (38,4%) dos 13 casos com US e TC sem achados de apendicite tiveram indicação de apendicectomia, provavelmente por alta suspeição clínica e laboratorial, e ainda assim o resultado foi de apendicectomia negativa. Neste aspecto, em trabalho de Garcia Pena et. al, 1999, há conclusão interessante em que que um exame ultrassonográfico negativo não mudou a convicção de apendicectomia dos cirurgiões, enquanto a TC negativa sim (Garcia Pena e al., 1999).

No grupo adulto com AA confirmada, observou-se distribuição praticamente equitativa entre os sexos, com 52,7% do sexo feminino e 47,3% do sexo masculino. A média e mediana de idade foi, respectivamente, 37,7 anos e 33 anos, variando entre 18 e 86 anos. Deste modo, a característica da amostra populacional do grupo adulto estudada é relativamente semelhante

aos dados de literatura, acometendo mais adultos jovens, exceto por discreta predominância do sexo feminino (Lima e al., 2016).

Assim como no grupo pediátrico, no grupo adulto também se observou que cerca de 1/5 dos casos não foi submetido a qualquer exame de imagem, sendo que 78,6% dos casos apendicectomizados tiveram o diagnóstico de AA confirmado, com 21,4% de apendicectomia negativa. Embora a taxa de apendicectomia negativa tenha sido claramente mais alta comparativamente a da faixa pediátrica observada neste estudo, 21,4% vs 3,5%, respectivamente, está concordante com achados em estudos publicados previamente, como o de Bendeck et al., 2002, que obteve taxa de 28% e de Sammalkorpi et al., 2017, que obteve taxa de 18,2%, ambos também sem a realização de exames de imagem na avaliação diagnóstica (Bendeck et al., 2002; Sammalkorpi et al., 2017). De fato, grande parte da controvérsia sobre a utilização de métodos de imagem na avaliação diagnóstica da AA diz respeito a capacidade real desta utilização em reduzir as taxas de apendicectomia negativa, com vários estudos indicando positivamente. O próprio estudo de Bendeck et al., 2002 demonstrou redução da taxa de apendicectomia negativa de 28% para 7% e 8% quando utilizou TC e US, respectivamente, na avaliação (Bendeck e al., 2002), enquanto Sammalkorpi et al., 2017 demonstrou redução de 18,2% para 8,7% quando implementou escore clínico associado a uso seletivo de exames de imagem (Sammalkorpi e al., 2017). Resultado semelhante pôde ser observado no presente trabalho quando se compara a taxa de apendicectomia negativa do grupo adulto sem avaliação por exames de imagem (21,4%) com o grupo em que foi realizado exames de imagem (13,4%), notando-se menor taxa no segundo grupo.

Também é interessante observar as diferenças no grau de utilização de US (63,9% vs 95,2%) e de TC (52,8% vs 14,4%) entre os grupos adulto e pediátrico, respectivamente. Ou seja, menos da metade dos adultos foi submetida à US exclusiva, enquanto um pouco mais da metade foi submetido à TC, sendo que praticamente 1/3 (30,7%) dos casos foi submetido exclusivamente à TC. Ou seja, fica evidente as diferenças na avaliação diagnóstica entre a faixa pediátrica e adulta expressa nas tabelas dos critérios apropriados do ACR para AA (Expert Panel on Gastrointestinal e al., 2018; Expert Panel on Pediatric e al., 2019). Ainda, dentre os 83 casos que foram

submetidos a ambos os exames, nota-se proporção muito maior para o sexo feminino (68,7%), o que está de acordo com a evidência de que casos de abdômen agudo inflamatório em mulheres jovens são mais difíceis e merecem avaliação diferenciada, como demonstra Bendeck et al., 2002 (Bendeck e al., 2002).

No presente estudo, a US no grupo adulto, quando realizada isoladamente, apresentou sensibilidade de 71,5%, especificidade de 57,1%, VPN de 76,5%, VPP de 91,6% e acurácia de 69,6%, notando-se redução da sensibilidade para 53,9% e da especificidade para 74%, com VPN de 78,5%, VPP de 92,5% e redução da acurácia para 56,8%, quando se considera todos os casos em que foi realizada ultrassonografia, incluindo 83 casos que também foram submetidos à TC. Estes resultados provavelmente indicam uma maior dificuldade técnica quando se compara com a faixa etária pediátrica, embora a mesma interpretação possa ser feita aqui quanto à redução da acurácia quando se adiciona os casos que também realizaram TC. Ou seja, provavelmente, grande parte dos casos que foram submetidos à US e à TC são aqueles em que a US foi duvidosa ou inconclusiva.

Como esperado, a TC mostrou maior acurácia quando compara à US, com sensibilidade de 73%, especificidade de 93,7%, VPN de 64,3%, VPP de 98,6% e acurácia de 75,9%, o que está um pouco abaixo dos resultados encontrados na literatura, com estudos mostrando sensibilidade da TC para AA de até 100% e especificidade de até 98% (Jones, 2001; Lee & Ho, 2003; Terasawa e al., 2004). É interessante salientar que em revisão de 17 casos em que a TC foi negativa no momento do atendimento, em 10 casos (58,8%) foram identificados achados positivos para AA, sendo que 3 havia sinais de complicação e em 7 o apêndice apresentava posição não habitual (variação da normalidade), indicando a necessidade de maior treinamento da equipe radiológica.

Tanto para o grupo pediátrico como para o grupo adulto, o número de exames de RM realizados foi muito pequeno, indicando a menor disponibilidade para a realização deste exame no contexto do atendimento de urgência/emergência abdominal, incluindo questões logísticas como de dificuldade de se obter imagens de qualidade diagnóstica em pacientes com quadro clínico que implica em menor colaboração durante o exame.

A avaliação da adequação da indicação/realização de exames seguindo as diretrizes do ACR (ACR Appropriateness Criteria[®]) foi prejudicada pela ausência de forma não estruturada de registro dos parâmetros mais prevalentes usados nesses escores, principalmente no grupo adulto. No entanto, no grupo pediátrico foi possível depreender algum grau de adequação pela avaliação retrospectiva da utilização dos métodos de imagem para os cenários clínicos 1, 4 e 5 (Expert Panel on Pediatric e al., 2019).

Adicionalmente, é interessante considerar que ocorreram 10 casos de neoplasia de apêndice, 3 na faixa pediátrica e 7 em adultos, sendo que metade dos pacientes tiveram confirmação de AA relacionada à neoplasia. Este número corresponde a 0,72% de todos os pacientes submetidos a apendicectomia neste estudo, com taxa 5 vezes maior no grupo adulto (1,5% vs 0,32%, grupo adulto vs pediátrico). Este achado é concordante com a revisão sistemática de Swank et al., 2011, onde é relatado a incidência de achados no exame histopatológico da peça cirúrgica após apendicectomia de 0,5% de neoplasias benignas e 0,2% de neoplasias malignas (Swank et al., 2011), embora existam estudos que demonstram incidência de até 0,9% de tumor carcinoide na faixa pediátrica (Hall et al., 2011). De todo modo, a apresentação mais frequente das neoplasias do apêndice cecal é a AA, chegando até cerca de 80% dos casos em algum relatos (Esmer-Sanchez et al., 2004). A neoplasia neuroendócrina é considerada a mais frequente de localização no apêndice cecal, tendo ocorrido em 6/10 (60%) dos casos de neoplasia apendicular neste estudo, correspondendo à 0,43% do total de apendicectomias realizadas, dentro da faixa entre 0,13 e 2,4% relatada na literatura (Esmer-Sanchez e al., 2004; Tchana-Sato et al., 2006; Lee et al., 2011; Gorter e al., 2016; Kunduz et al., 2018). No entanto, difere dos achados descritos por Lima et al., 2016, que encontraram neoplasia em 6/638 (0,94%) casos de apendicectomia, todos confirmados como adenocarcinoma (Lima e al., 2016). Embora a ocorrência de neoplasia seja considerada de incidência baixa, existem evidências que indicam que quando uma massa apendicular é encontrada durante a cirurgia, deve-se evitar continuar a operação, pois pode haver necessidade de ressecção intestinal oncológica, o que dependerá da localização e do tamanho da massa apendicular (Gorter e al., 2016). Assim, nos casos de tumores neuroendócrinos pequenos ou de neoplasias mucinosas

apendiculares de baixo grau, a ressecção meso-apendicular total pode ser suficiente. Nos casos de tumores neuroendócrinos maiores ou adenocarcinoma do apêndice, está indicada a hemicolectomia direita (Gorter e al., 2016). Por este motivo a avaliação pré-operatória através dos métodos de imagem pode auxiliar no direcionamento correto da conduta cirúrgica.

Este estudo tem várias limitações. Dentre elas, podem ser citadas: a) a característica retrospectiva observacional, onde se espera algum grau de imperfeição na completude da identificação dos casos e no levantamento dos dados relacionados, não sendo possível a classificação dos casos pelos cenários clínicos apresentados pelo documento do ACR; b) a avaliação exclusiva dos relatórios dos exames realizados, sem revisão das imagens de todos os exames incluídos, embora esta questão tenha sido minimizada pela revisão das imagens de casos selecionados (TC negativa para AA); c) não foram incluídos dados relativos ao tempo de espera para cirurgia, tempo de internação e de morbi-mortalidade; e, d) não foram coletados dados relativos aos casos de AA tratados conservadoramente.

7 CONCLUSÃO

1. O grau de adequação da solicitação dos exames de imagem na suspeita de AA observado no serviço terciário de atendimento de urgência/emergência do SUS em questão é alto, considerando os seguintes aspectos:
 - somente 3,9% dos casos na faixa pediátrica e 5,8% dos adultos foram submetidos a radiografias simples de abdome.
 - um terço dos casos suspeitos para AA (27,6%) na faixa pediátrica e cerca de 1/5 dos casos no grupo adulto não foi submetido a qualquer exame de imagem.
 - 95,2% dos casos na faixa pediátrica foram submetidos à US quando utilizado algum método de imagem, sendo que 85,2% foram submetidos exclusivamente à US.
 - somente 14,4% dos casos na faixa pediátrica foram submetidos à TC.
 - houve maior utilização de TC (52,8%) no grupo adulto.
 - nota-se espaço para melhora da acurácia de US e TC para a avaliação diagnóstica da AA.

2. Com relação a apendicectomia negativa:
 - observou-se 3,5% de apendicectomias negativas no grupo pediátrico que não foi submetido a exames de imagem e 6,3% no grupo que foi submetido a algum exame de imagem.
 - observou-se 21,4% de apendicectomias negativas no grupo adulto que não foi submetido a exames de imagem e 13,4% no grupo que foi submetido a algum exame de imagem.

3. Quanto à acurácia dos exames de imagem para o diagnóstico de AA:
 - a US, quando realizada isoladamente, no grupo pediátrico, apresentou sensibilidade de 74,3%, especificidade de 76,5%, VPN de 84%, VPP de 98,0% e acurácia de 74,5%.

- a TC no grupo pediátrico mostrou sensibilidade de 82,7%, especificidade de 100%, VPN de 83,3%, VPP de 100% e acurácia de 83,3%.
- a US no grupo adulto, quando realizada isoladamente, apresentou sensibilidade de 71,5%, especificidade de 57,1%, VPN de 76,5%, VPP de 91,6% e acurácia de 69,6%.
- a TC mostrou no grupo adulto mostrou sensibilidade de 73%, especificidade de 93,7%, VPN de 64,3%, VPP de 98,6% e acurácia de 75,9%.

8 REFERÊNCIAS

- ALVARADO, A. A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. **Ann Emerg Med**, v.15(5), p.557-64, 1986.
- BENDECK, S. E., NINO-MURCIA, M., BERRY, G. J., JEFFREY, R. B., JR. Imaging for suspected appendicitis: negative appendectomy and perforation rates. **Radiology**, v.225(1), p.131-6, 2002.
- BHANGU, A., SØREIDE, K., DI SAVERIO, S., ASSARSSON, J. H., DRAKE, F. T. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. **The Lancet**, v.386(10000), p.1278-1287, 2015.
- CERVELLIN, G., MORA, R., TICINESI, A., MESCHI, T., COMELLI, I., CATENA, F., LIPPI, G. Epidemiology and outcomes of acute abdominal pain in a large urban Emergency Department: retrospective analysis of 5,340 cases. **Ann Transl Med**, v.4(19), p.362, 2016.
- CHANG, S. T., JEFFREY, R. B., OLCOTT, E. W. Three-step sequential positioning algorithm during sonographic evaluation for appendicitis increases appendiceal visualization rate and reduces CT use. **AJR Am J Roentgenol**, v.203(5), p.1006-12, 2014.
- CHOI, Y. H., FISCHER, E., HODA, S. A., RUBENSTEIN, W. A., MORRISSEY, K. P., HERTFORD, D., HWANG, K., RAMIREZ DE ARELLANO, E., KAZAM, E. Appendiceal CT in 140 cases. Diagnostic criteria for acute and necrotizing appendicitis. **Clin Imaging**, v.22(4), p.252-71, 1998.
- COBBEN, L. P., BAKKER, O. J., PUYLAERT, J. B., KINGMA, L. M., BLICKMAN, J. G. Imaging of patients with clinically suspected appendicitis in the Netherlands: conclusions of a survey. **Br J Radiol**, v.82(978), p.482-5, 2009.
- DI SAVERIO, S., PODDA, M., DE SIMONE, B., CERESOLI et al. F. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. **World J Emerg Surg**, v.15(1), p.27, 2020.
- DINGEMANN, J., URE, B. Imaging and the use of scores for the diagnosis of appendicitis in children. **Eur J Pediatr Surg**, v.22(3), p.195-200, 2012.
- DO NASCIMENTO, R. R., SOUZA, J. C. G., ALEXANDRE, V. B., KOCK, K. S., KESTERING, D. M. Association between the Alvarado score and surgical and histopathological findings in acute appendicitis. **Rev Col Bras Cir**, v.45(5), p.e1901, 2018.
- ESMER-SANCHEZ, D. D., MARTINEZ-ORDAZ, J. L., ROMAN-ZEPEDA, P., SANCHEZ-FERNANDEZ, P., MEDINA-GONZALEZ, E. [Appendiceal tumors. Clinicopathologic review of 5,307 appendectomies]. **Cir Cir**, v.72(5), p.375-8, 2004.
- EXPERT PANEL ON GASTROINTESTINAL, I., GARCIA, E. M., CAMACHO, M. A., KAROLYI, D. R., KIM, D. H., CASH, B. D., CHANG, K. J., FEIG, B. W., FOWLER, K. J., KAMBADAKONE, A. R., LAMBERT, D. L., LEVY, A. D., MARIN, D., MORENO, C., PETERSON, C. M., SCHEIREY, C. D., SIEGEL, A., SMITH, M. P., WEINSTEIN, S., CARUCCI, L. R. ACR Appropriateness Criteria((R)) Right Lower Quadrant Pain-Suspected Appendicitis. **J Am Coll Radiol**, v.15(11S), p.S373-S387, 2018.
- EXPERT PANEL ON PEDIATRIC, I., KOBERLEIN, G. C., TROUT, A. T., RIGSBY, C. K., IYER, R. S., ALAZRAKI, A. L., ANUPINDI, S. A., BARDO, D. M. E., BROWN, B. P., CHAN, S. S., CHANDRA, T., DILLMAN, J. R.,

DORFMAN, S. R., FALCONE, R. A., JR., GARBER, M. D., JOSEPH, M. M., NGUYEN, J. C., SAFDAR, N. M., KARMAZYN, B. ACR Appropriateness Criteria((R)) Suspected Appendicitis-Child. **J Am Coll Radiol**, v.16(5S), p.S252-S263, 2019.

FROUNTZAS, M., STERGIOS, K., KOPSINI, D., SCHIZAS, D., KONTZOGLU, K., TOUTOUZAS, K. Alvarado or RIPASA score for diagnosis of acute appendicitis? A meta-analysis of randomized trials. **Int J Surg**, v.56, p.307-314, 2018.

GARCIA PENA, B. M., MANDL, K. D., KRAUS, S. J., FISCHER, A. C., FLEISHER, G. R., LUND, D. P., TAYLOR, G. A. Ultrasonography and limited computed tomography in the diagnosis and management of appendicitis in children. **JAMA**, v.282(11), p.1041-6, 1999.

GLASS, C. C., RANGEL, S. J. Overview and diagnosis of acute appendicitis in children. **Semin Pediatr Surg**, v.25(4), p.198-203, 2016.

GORTER, R. R., EKER, H. H., GORTER-STAM, M. A., ABIS, G. S., ACHARYA, A., ANKERSMIT, M., ANTONIOU, S. A., AROLFO, S., BABIC, B., BONI, L., BRUNTINK, M., VAN DAM, D. A., DEFOORT, B., DEIJEN, C. L., DELACY, F. B., GO, P. M., HARMSSEN, A. M., VAN DEN HELDER, R. S., IORDACHE, F., KET, J. C., MUYSSOMS, F. E., OZMEN, M. M., PAPOULAS, M., RHODES, M., STRAATMAN, J., TENHAGEN, M., TURRADO, V., VERECZKEI, A., VILALLONGA, R., DEELDER, J. D., BONJER, J. Diagnosis and management of acute appendicitis. EAES consensus development conference 2015. **Surg Endosc**, v.30(11), p.4668-4690, 2016.

GROUP, L. Low-dose CT for the diagnosis of appendicitis in adolescents and young adults (LOCAT): a pragmatic, multicentre, randomised controlled non-inferiority trial. **Lancet Gastroenterol Hepatol**, v.2(11), p.793-804, 2017.

HALL, N. J., JONES, C. E., EATON, S., STANTON, M. P., BURGE, D. M. Is interval appendectomy justified after successful nonoperative treatment of an appendix mass in children? A systematic review. **J Pediatr Surg**, v.46(4), p.767-771, 2011.

HELD, J. M., MCEVOY, C. S., AUTEN, J. D., FOSTER, S. L., RICCA, R. L. The non-visualized appendix and secondary signs on ultrasound for pediatric appendicitis in the community hospital setting. **Pediatr Surg Int**, v.34(12), p.1287-1292, 2018.

JONES, P. F. Computed tomography in suspected acute appendicitis. **Surgery**, v.129(4), p.514-5, 2001.

KIM, D. Y., SHIM, D. H., CHO, K. Y. Use of the Pediatric Appendicitis Score in a Community Hospital. **Indian Pediatr**, v.53(3), p.217-20, 2016.

KIM, K., KIM, Y. H., KIM, S. Y., KIM, S., LEE, Y. J., KIM, K. P., LEE, H. S., AHN, S., KIM, T., HWANG, S. S., SONG, K. J., KANG, S. B., KIM, D. W., PARK, S. H., LEE, K. H. Low-dose abdominal CT for evaluating suspected appendicitis. **N Engl J Med**, v.366(17), p.1596-605, 2012.

KONING, J. L., NAHEEDY, J. H., KRUK, P. G. Diagnostic performance of contrast-enhanced MR for acute appendicitis and alternative causes of abdominal pain in children. **Pediatr Radiol**, v.44(8), p.948-55, 2014.

KRZYSAK, M., MULROONEY, S. M. Acute Appendicitis Review: Background, Epidemiology, Diagnosis, and Treatment. **Cureus**, v.12(6), p.e8562, 2020.

KULIK, D. M., ULERYK, E. M., MAGUIRE, J. L. Does this child have appendicitis? A systematic review of clinical prediction rules for children with acute abdominal pain. **J Clin Epidemiol**, v.66(1), p.95-104, 2013.

KUNDUZ, E., BEKTASOGLU, H. K., UNVER, N., AYDOGAN, C., TIMOCIN, G., DESTEK, S. Analysis of Appendiceal Neoplasms on 3544 Appendectomy Specimens for Acute Appendicitis: Retrospective Cohort Study of a Single Institution. **Med Sci Monit**, v.24, p.4421-4426, 2018.

LARSON, D. B., TROUT, A. T., FIERKE, S. R., TOWBIN, A. J. Improvement in diagnostic accuracy of ultrasound of the pediatric appendix through the use of equivocal interpretive categories. **AJR Am J Roentgenol**, v.204(4), p.849-56, 2015.

LEE, S. L., HO, H. S. Ultrasonography and computed tomography in suspected acute appendicitis. **Semin Ultrasound CT MR**, v.24(2), p.69-73, 2003.

LEE, S. L., HO, H. S. Acute appendicitis: is there a difference between children and adults? **Am Surg**, v.72(5), p.409-13, 2006.

LEE, W. S., CHOI, S. T., LEE, J. N., KIM, K. K., PARK, Y. H., BAEK, J. H. A retrospective clinicopathological analysis of appendiceal tumors from 3,744 appendectomies: a single-institution study. **Int J Colorectal Dis**, v.26(5), p.617-21, 2011.

LIMA, A. P., VIEIRA, F. J., OLIVEIRA, G. P., RAMOS PDOS, S., AVELINO, M. E., PRADO, F. G., SALOMAO, G. J., SILVA, F. C., RODRIGUES, J. V. Clinical-epidemiological profile of acute appendicitis: retrospective analysis of 638 cases. **Rev Col Bras Cir**, v.43(4), p.248-53, 2016.

MAHAJAN, P., BASU, T., PAI, C. W., SINGH, H., PETERSEN, N., BELLOLIO, M. F., GADEPALLI, S. K., KAMDAR, N. S. Factors Associated With Potentially Missed Diagnosis of Appendicitis in the Emergency Department. **JAMA Netw Open**, v.3(3), p.e200612, 2020.

MCKAY, R., SHEPHERD, J. The use of the clinical scoring system by Alvarado in the decision to perform computed tomography for acute appendicitis in the ED. **Am J Emerg Med**, v.25(5), p.489-93, 2007.

NEPOGODIEV, D., WILKIN, R. J. W., BRADSHAW, C. J., SKERRITT, C., BALL, A., et al. Appendicitis risk prediction models in children presenting with right iliac fossa pain (RIFT study): a prospective, multicentre validation study. **The Lancet Child & Adolescent Health**, v.4(4), p.271-280, 2020.

PUYLAERT, J. B. Acute appendicitis: US evaluation using graded compression. **Radiology**, v.158(2), p.355-60, 1986.

QUADRI, R., VASAN, V., HESTER, C., POREMBKA, M., FIELDING, J. Comprehensive review of typical and atypical pathology of the appendix on CT: cases with clinical implications. **Clin Imaging**, v.53, p.65-77, 2019.

RETTENBACHER, T., HOLLERWEGER, A., GRITZMANN, N., GOTWALD, T., SCHWAMBERGER, K., ULMER, H., NEDDEN, D. Z. Appendicitis: should diagnostic imaging be performed if the clinical presentation is highly suggestive of the disease? **Gastroenterology**, v.123(4), p.992-8, 2002.

SALMINEN, P. Acute Appendicitis Incidence-Predisposing Factors, From Microbiota to Socioeconomic Status? **JAMA Surg**, 2020.

SAMMALKORPI, H. E., MENTULA, P., SAVOLAINEN, H., LEPPANIEMI, A. The Introduction of Adult Appendicitis Score Reduced Negative Appendectomy Rate. **Scand J Surg**, v.106(3), p.196-201, 2017.

SEMELKA, R. C., ARMAO, D. M., ELIAS, J., JR., HUDA, W. Imaging strategies to reduce the risk of radiation in CT studies, including selective substitution with MRI. **J Magn Reson Imaging**, v.25(5), p.900-9, 2007.

SINCAVAGE, J., BUONPANE, C., BENYAMEN, B., BENYA, E., LAUTZ, T., HELENOWSKI, I., HUNTER, C. J. Alvarado Scores Predict Additive Value of Magnetic Resonance Imaging in Workup of Suspected Appendicitis in Children. **J Surg Res**, v.244, p.42-49, 2019.

SIPPOLA, S., VIRTANEN, J., TAMMILEHTO, V., GRONROOS, J., HURME, S., NIINIVIITA, H., LIETZEN, E., SALMINEN, P. The Accuracy of Low-dose Computed Tomography Protocol in Patients With Suspected Acute Appendicitis: The OPTICAP Study. **Ann Surg**, v.271(2), p.332-338, 2020.

SWANK, H. A., ESHUIS, E. J., UBBINK, D. T., BEMELMAN, W. A. Is routine histopathological examination of appendectomy specimens useful? A systematic review of the literature. **Colorectal Dis**, v.13(11), p.1214-21, 2011.

TAN, V. F., PATLAS, M. N., KATZ, D. S. Imaging trends in suspected appendicitis-a Canadian perspective. **Emerg Radiol**, v.24(3), p.249-254, 2017.

TAN, W. J., ACHARYYA, S., GOH, Y. C., CHAN, W. H., WONG, W. K., OOI, L. L., ONG, H. S. Prospective comparison of the Alvarado score and CT scan in the evaluation of suspected appendicitis: a proposed algorithm to guide CT use. **J Am Coll Surg**, v.220(2), p.218-24, 2015.

TCHANA-SATO, V., DETRY, O., POLUS, M., THIRY, A., DETROZ, B., MAWEJA, S., HAMOIR, E., DEFECHEREUX, T., COIMBRA, C., DE ROOVER, A., MEURISSE, M., HONORE, P. Carcinoid tumor of the appendix: a consecutive series from 1237 appendectomies. **World J Gastroenterol**, v.12(41), p.6699-701, 2006.

TERASAWA, T., BLACKMORE, C. C., BENT, S., KOHLWES, R. J. Systematic review: computed tomography and ultrasonography to detect acute appendicitis in adults and adolescents. **Ann Intern Med**, v.141(7), p.537-46, 2004.

THIRUMOORTHY, A. S., FEFFERMAN, N. R., GINSBURG, H. B., KUENZLER, K. A., TOMITA, S. S. Managing radiation exposure in children--reexamining the role of ultrasound in the diagnosis of appendicitis. **J Pediatr Surg**, v.47(12), p.2268-72, 2012.

VASHI, A. A., URECH, T., CARR, B., GREENE, L., WARSAVAGE, T., JR., HSIA, R., ASCH, S. M. Identification of Emergency Care-Sensitive Conditions and Characteristics of Emergency Department Utilization. **JAMA Netw Open**, v.2(8), p.e198642, 2019.

9 ANEXOS



PROJETO DE PESQUISA



Ribeirão Preto, 20 de NOVEMBRO de 2020.

Ilustríssima Senhora
Prof.ª Dr.ª Márcia Guimarães Villanova
MD. Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa
Do HCFMRP e da FMRP-USP

Senhora Coordenadora,

Encaminho em anexo o projeto de pesquisa intitulado APENDICITE AGUDA: ANÁLISE CRÍTICA DO GRAU DE ADEQUAÇÃO DOS MÉTODOS DE IMAGEM NO DIAGNÓSTICO EM ADULTOS E CRIANÇAS EM SERVIÇO DE URGÊNCIA DE REFERÊNCIA DO SUS., juntamente com a documentação necessária para avaliação ética deste Comitê.

O projeto de pesquisa acima mencionado será desenvolvido no departamento de IMAGENS MEDICAS, HEMATOLOGIA E ONCOLOGIA CLINICA.

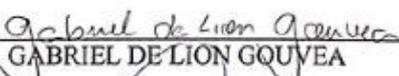
Informo também que o pesquisador responsável e orientador possuem currículo Lattes.

O orçamento do presente projeto foi analisado pela equipe técnica da UPC antes da submissão ao Comitê e foi APROVADO.

Atenciosamente,

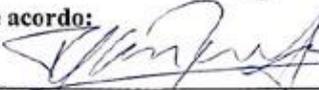


JORGE ELIAS JUNIOR

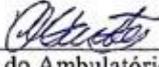


GABRIEL DE LION GOUVEA

De acordo:



Prof. Dr. Rodrigo do Tocantins Calado de Salazar Rodrigues
Chefe Co-Departamento de Imagens Médicas,
Hematologia e Oncologia Clínica
IMAGENS MEDICAS, HEMATOLOGIA E ONCOLOGIA CLINICA
Carimbar e Assinar



Prof. Dr. Antonio Carlos dos Santos
Vice-coordenador do Centro de Ciências das Imagens
Médicas
Chefe do Ambulatório/Laboratório
Carimbar e Assinar



Obs.: Caso algum chefe possua vínculo com a pesquisa, deverá ser solicitada assinatura do suplente.
Após assinatura em todos os campos, digitalizar toda a documentação do check list e encaminhar ao CEP via Plataforma Brasil.

HC - Campus Universitário
Monte Alegre 14048-900 Ribeirão Preto SP

UNIDADE DE PESQUISA CLÍNICA
Fono (16) 3602-2632 FAX: 3602-2962