Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Análise do grau de fibrose em pacientes com doença hepática esteatótica associada à disfunção metabólica (MASLD) por meio do FibroScan®

Analysis of the degree of fibrosis in patients with steatotic liver disease associated with metabolic dysfunction (MASLD) using FibroScan®

Análisis del grado de fibrosis en pacientes con enfermedad hepática esteatósica asociada a disfunción metabólica (MASLD) mediante FibroScan®

Fernando Costa da Cruz[1], Felipe José Silva e Silva[1], Lizomar de Jesus Maués Pereira[1,2,3], Izabelly Biase Damasceno dos Santos[1], Pedro Henrique de Castro Sampaio[1], Raíssa Vieira de Souza[1], Rodrigo Janderson Amaral Damasceno[3].

RESUMO

Objetivo: Analisar o grau de fibrose hepática em pacientes com doença hepática esteatótica associada à disfunção metabólica (MASLD), utilizando-se exame de elastografia hepática transitória (EHT ou FibroScan®) em um grupo de pacientes atendidos no Ambulatório de Hepatologia da Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará. **Métodos:** Este é um estudo longitudinal, prospectivo e observacional, realizado a partir de realização de questionário. Foram incluídos pacientes acima de 18 anos, de ambos os sexos e com diagnóstico definido pela CID-10 como Degeneração Gordurosa do Fígado não Classificada em outra parte (K76.0). **Resultados:** Pacientes com esteatose moderada/severa apresentaram valores significativamente altos de IMC e rigidez hepática. O CAP também foi significativamente mais elevado nos grupos com fibrose avançada (F3-F4). O IMC revelou uma associação significativa com esteatose na análise de regressão logística. Nenhuma variável se associou de forma significativa à fibrose na regressão. Por fim, o modelo explicou 26,1% de variância do desfecho da esteatose. **Conclusão:** IMC e CAP mostraram-se marcadores não invasivos úteis para identificar maior gravidade da MASLD. Há relevância da elastografia hepática na triagem de pacientes com risco metabólico, embora mais estudos com amostras amplas sejam necessários para validar essas associações.

Palavras-chave: Fibrose, Técnicas de imagem por elasticidade, Fígado gorduroso, Índice de massa corporal.

ABSTRACT

Objective: To analyze the degree of hepatic fibrosis in patients with metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease (MASLD), using transient hepatic elastography (THE or FibroScan®) in a group of patients treated at the Hepatology Outpatient Clinic of the Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará. **Methods:** This is a longitudinal, prospective, and observational study, conducted through the application of a structured questionnaire. Patients over 18 years of age, of both sexes, and with a diagnosis defined by ICD-10 as Fatty (Change) Degeneration of Liver, Not Elsewhere Classified (K76.0), were included. **Results:** Patients with

[1] Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Pará (FAMED-UFPA), Belém – PA.
[2] Universidade do Esta do Pará (UEPA), Belém – PA.
[3] Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ), Belém – PA.

SUBMETIDO EM: 11/2025 | ACEITO EM: 12/2025 | PUBLICADO EM: 1/2026

moderate/severe steatosis presented significantly higher body mass index (BMI) and liver stiffness values. The controlled attenuation parameter (CAP) was also significantly higher in groups with advanced fibrosis (F3–F4). BMI showed a significant association with steatosis in the logistic regression analysis. No variable was significantly associated with fibrosis in the regression model. Finally, the model explained 26.1% of the variance in the steatosis outcome. **Conclusion:** BMI and CAP proved to be useful noninvasive markers to identify greater severity of MASLD. Hepatic elastography plays a relevant role in the screening of patients with metabolic risk, although further studies with larger samples are required to validate these associations.

Keywords: Fibrosis, Elasticity imaging techniques, Fatty liver, Body mass index.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el grado de fibrosis hepática en pacientes con enfermedad hepática esteatósica asociada a disfunción metabólica (MASLD), mediante elastografía hepática transitoria (EHT o FibroScan®) en pacientes atendidos en el Ambulatorio de Hepatología de la Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará. **Métodos:** Estudio longitudinal, prospectivo y observacional, realizado con cuestionario estructurado. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos, con diagnóstico definido por la CIE-10 como Degeneración Grasa del Hígado no Clasificada en Otra Parte (K76.0). **Resultados:** Los pacientes con esteatosis moderada o severa presentaron valores significativamente más altos de índice de masa corporal (IMC) y rigidez hepática. El parámetro de atenuación controlada (CAP) también fue más elevado en los grupos con fibrosis avanzada (F3–F4). El IMC mostró asociación significativa con la esteatosis en la regresión logística, mientras ninguna variable se relacionó significativamente con la fibrosis. El modelo explicó el 26,1 % de la varianza del resultado de la esteatosis. **Conclusión:** El IMC y el CAP demostraron ser marcadores no invasivos útiles para identificar mayor gravedad de la MASLD. La elastografía hepática es esencial en la detección de pacientes con riesgo metabólico, aunque se necesitan estudios con muestras más amplias para validar estas asociaciones.

Palabras clave: Fibrosis, Técnicas de imagen por elasticidad, Hígado graso, Índice de masa corporal**.**

INTRODUÇÃO

A Doença Hepática Esteatótica Associada à Disfunção Metabólica (MASLD), denominada no passado de Doença Hepática Gordurosa Não Alcoólica (DHGNA), é uma condição de prevalência mundial, caracterizada pelo acúmulo de gordura no fígado, variando desde o fígado gorduroso não alcoólico até a esteato-hepatite associada à disfunção metabólica (MASH), com risco de desenvolvimento de fibrose e cirrose. Atualmente, a MASLD está se tornando mais comum em países ocidentais industrializados, especificamente entre aqueles com altas taxas de obesidade central, diabetes mellitus do tipo 2 (DM2), dislipidemia e síndrome metabólica (POUWELS S, et al., 2022).

Younossi Z, et al. (2023), relatam, em sua meta-analise, que 38% dos adultos em todo o mundo apresentaram MASLD entre 2016 e 2019, representando um aumento de 50% desde 1990 até 2006. Além disso, aponta-se uma prevalência é maior na América Latina, com 44,4%, e menor na Europa Ocidental, com 25,1%.

A MASLD apresenta aspectos preocupantes do ponto de vista da saúde, haja vista que apresenta grande potencial inflamatório e fibrótico, podendo evoluir para cirrose hepatica (estágio F4 de fibrose) ou mesmo, para o ultimo e pior estágio, o carcinoma hepatocelular (CHC). Além disso, nos Estados Unidos, a cirrose hepática representa um dos principais motivos para transplante de fígado, grande parte devido ao histórico de esteatose hepática. Diante deste problema, é imperioso relacionar e avaliar os distúrbios metabólicos com o avanço da fibrose hepática (BENCE e BIRNBAUM, 2021; JUANOLA et al., 2021 *apud* BERGAMIN *et al*., 2023). Os sintomas clínicos iniciais, se ocorrerem, são tipicamente leves e incluem dor e fadiga no hipocôndrio direito. Geralmente, do ponto de vista de exames complementares, a ultrassonografia revela um fígado esteatótico "mais brilhante", em comparação com o córtex do rim direito (PORTINCASA P, et al., 2024).

Ademais, agentes emergentes, como os inibidores de SGLT-2 e agonistas do receptor GLP-1, têm demonstrado eficácia em reduzir gordura hepática, melhorar a resistência à insulina e promover perda de peso. Estudos contínuos avaliam o impacto desses tratamentos nos desfechos a longo prazo e sua possível adoção como terapias de primeira linha (FERNANDES L, et. al., 2024).

Dentre os métodos de diagnóstico da cirrose e avaliação da fibrose, destaca-se a Elastografia Hepática Transitória (EHT ou FibroScan®). O FibroScan® trata-se de um método que verifica a velocidade de propagação de ondas de ultrassom no fígado para quantificar a fibrose e classificar em graus. Aumentos na velocidade de propagação das ondas apontam um fígado enrijecido em função da evolução da fibrose (SILVA LCM, et al., 2020). Na região norte do Brasil, a Fundação Santa Casa de Misericórdia se destaca por ser o primeiro hospital público a oferecer este exame.

A elastografia, validada pelo Consenso Baveno VII, é uma ferramenta não invasiva essencial para a avaliação da fibrose hepática e manejo de doenças hepáticas crônicas. Métodos como o FibroScan®, p-SWE e 2D-SWE possibilitam medir a rigidez hepática com alta precisão, destacando-se por serem alternativas valiosas à biópsia. O FibroScan® utiliza vibrações para estimar a fibrose em volumes maiores do que a biópsia convencional, enquanto o p-SWE e o 2D-SWE oferecem avaliações morfológicas adicionais e são eficazes em pacientes obesos ou com ascite. A elastografia por ressonância magnética, embora mais sensível, é geralmente reservada para casos complexos. No manejo da MASLD, a perda de peso sustentada, combinada com dieta mediterrânea e exercícios físicos regulares, melhora a esteatose e a fibrose. Abordagens multidisciplinares são cruciais para otimizar resultados, especialmente em pacientes com comorbidades. (COSTA DD e MALVEIRA CTM, 2025).

Para prevenir a MASLD, é necessária atenção especial aos índices antropométricos, indicadores muito relevantes para prever o risco dessa condição. O controle do peso corporal e a manutenção de um IMC normal é fundamental, uma vez que o aumento do IMC está fortemente associado ao risco de MASLD, principalmente em homens. A circunferência da cintura destaca-se como um dos melhores marcadores, sendo tanto o aumento absoluto quanto às variações ao longo do tempo associados ao maior risco da doença. Por outro lado, a redução da circunferência da cintura funciona como um fator protetor. Adicionalmente, a circunferência do pescoço também é um indicador relevante, mesmo quando ajustada ao IMC e à circunferência da cintura. Assim, o controle dessas medidas simples e acessíveis são importantes para prevenir e manejar a MASLD (PRADO LR, et al., 2025).

Diante desse cenário, este estudo teve o objetivo de analisar e descrever o perfil clínico, metabólico e elastográfico dos pacientes acometidos pela MASLD acompanhados em um serviço público de hepatologia, em Belém do Pará. Buscou-se avaliar a presença e a gravidade da fibrose hepática e da esteatose por meio da elastografia transitória, e investigar possíveis associações entre características clínicas e achados de imagem.

MÉTODOS

Este trabalho consiste em um estudo longitudinal, prospectivo e observacional, realizado a partir de realização de questionário, sendo um estudo com uma sequência temporal conhecida entre a intervenção terapêutica e o aparecimento da doença ou fato evolutivo.

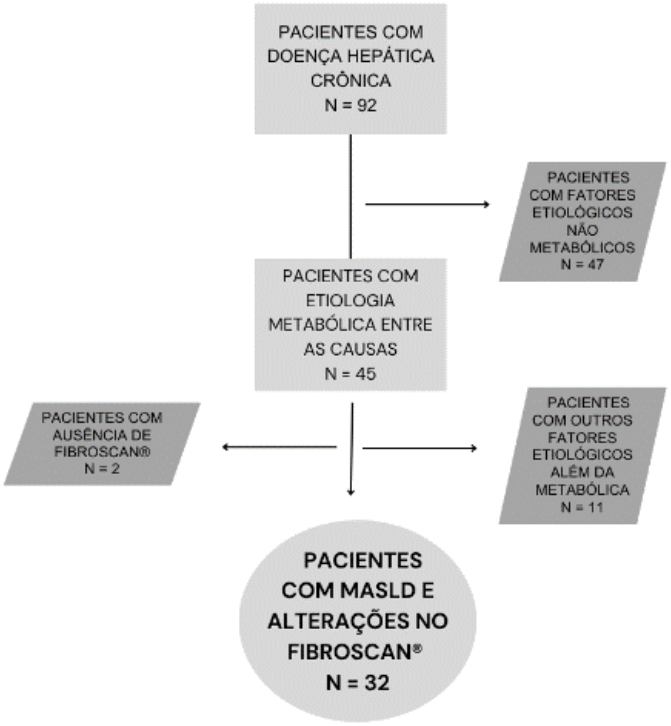
O trabalho foi desenvolvido no Ambulatório de Hepatologia da Fundação Santa Casa de Misericórdia do Estado do Pará (FSCMPA), localizada no município de Belém, capital do Estado do Pará. A FSCMPA, órgão da Administração Indireta do Governo do Estado do Pará, é um Hospital de Ensino certificado desde 2004, portanto tem parcerias com as Instituições de Ensino Superior e a Sociedade Civil. O Grupo de Fígado da FSCMPA, Serviço de Hepatologia, existe desde 1989 com atividades assistenciais (ambulatoriais e hospitalares), de ensino e pesquisa em parceria com a Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade do Estado do Pará (UEPA) e Instituto Evandro Chagas (IEC).

Os critérios de inclusão dos pacientes: maiores de 18 anos e de ambos os sexos, atendidos no ambulatório de Hepatologia da FSCMPA com diagnósticos definidos pelo código CID-10 Degeneração Gordurosa do

Fígado não Classificada em outra Parte (K76.0). Já os critérios de exclusão do trabalho se relacionam a pacientes que apresentam algumas limitações para realizar o exame de elastografia hepática transitória, pacientes com etiologias diferentes da especificada pelo CID K76.0, presença de algum grau de deficiência intelectual que os impediam de entender o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), analfabetos, menores de idade e pacientes que abandonaram o tratamento ou faltaram a duas consultas consecutivas e/ou que tiveram alta médica.

O processo de seleção dos pacientes para a pesquisa obedeceu ao critério de escolha pautado no diagnóstico individual de cada paciente, onde de um total de 92 pacientes, 47 foram excluídos por apresentarem etiologia de doença hepática não metabólica. Dessa forma, 45 pacientes apresentaram doença metabólica como causa principal, sendo necessário repetir o processo de filtragem, haja vista que 2 pacientes não possuíam dados do exame de FibroScan® e 11 apresentaram etiologia metabólica acompanhada de outra doença hepática. Por fim, restaram no total 32 pacientes com perfil clínico condizente com as diretrizes desse trabalho. O processo de seleção dos pacientes está ilustrado a seguir (**Imagem 1**).

Imagem 1 - Fluxograma de seleção dos pacientes incluídos no estudo para análise estatística.



Fonte: Cruz FC, et al., 2025.

Os dados foram coletados com base a partir de formulário eletrônico integrado a uma planilha de organização e compilação de respostas. Dessa forma, foram utilizados os resultados do FibroScan® Expert 630, que utiliza como equivalência do grau de fibrose baseado na escala de METAVIR, amplamente adotada para a avaliação histopatológica da fibrose hepática, utilizando estádios com base no grau de alterações fibróticas. O estágio F4 representa a forma mais avançada, isto é a presença de fibrose extensa, cirrose e distorção arquitetural no parênquima hepático (HASHEM A, et al., 2021).

Dentre os benefeficios do FibroScan®, além da estratificação do grau de fibrose, está o seguimento da doença hepatica e análise da evolução da resposta ao tratamento em pacientes. Na sua realização, devem ser feitas pelo menos 10 medidas válidas para a boa qualidade do exame (ENCISO; GUTIÉRREZ, 2018). Este é um facilitador do processo de análise hepatica em alternativa à biópsia, permitindo avaliar uma área maior do fígado. Além disso, foram utilizados os resultados do FibroScan® empregando o estadiamento com base no grau de alterações fibróticas.

Dentro deste estudo foram analisadas as variáveis idade, gênero, tempo de diagnóstico (1 ano, ≥ 1 ano até 3 anos, > 3 anos até 5 anos ou > 5 anos), KPa (grau de fibrose - F0, F1, F2, F3 e F4), além da presença de comorbidades associadas (hipertensão e diabetes). Na análise quantitativa, as variáveis numéricas foram analisadas pelo estudo de medidas de tendência central, bem como por medidas de variabilidade. Os dados foram tabulados no Microsoft® Excel, com as análises estatísticas sendo feitas no programa estatístico Jamovi 2.3.28, considerando os resultados de kPa como válidos e de qualidade aqueles que obtiveram um IQR/m (intervalo interquartil / mediana) < 0,3 (SBH, 2020). Logo abaixo, na **Tabela 1**, é possível verificar a escala de Metavir relacionada com o índica Kpa aferido pelo fibroscan.

Tabela 1 - Critérios morfológicos para o estadiamento da fibrose pela classificação METAVIR para a MASLD.

Classificação	MASLD (M*)	MASLD (XL**)
F0 – F1 (Ausência de fibrose e expansão fibrosa portal sem septos)	< 7kPa	< 6,2 kPa
F2 (Expansão fibrosa com raros septos)	7,0 kPa	6,2 kPa
F3 (Expansão fibrosa com numerosos septos, sem cirrose)	8,7 kPa	7,2 kPa
F4 (Cirrose)	10,3 kPa	7, kPa

Legenda: M*: Sonda M. XL**: Sonda XL.
Fonte: Cruz FC, et al. 2025; dados extraídos de Wong VW, et al., 2012.

O presente trabalho é produto da pesquisa “DOENÇA HEPÁTICA CRÔNICA: ANÁLISE ETIOLÓGICA E PRINCIPAIS COMPLICAÇÕES” orientada pela professora Dra. Lizomar de Jesus Maues Pereira, pesquisa essa avaliada e aprovada pelo comitê de ética (CEP) com o parecer n° 7.200.711, CAAE n°83255124.3.3001.5171, com o desenvolvimento da avaliação dos laudos de FibroScan®, priorizando sempre o respeito às diretrizes e aos critérios estabelecidos na resolução 466/12 e 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde. Todo o procedimento de coleta de informações contou com mecanismo de salvaguarda de dados para os pacientes da amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra final do estudo é composta por 32 pacientes com diagnóstico de doença hepática associada à disfunção metabólica (MASLD), acompanhados em um serviço público de hepatologia.

Referente a idade do grupo, houve uma média de 56,3 anos, com um desvio padrão de 10,9, em que a idade mínima foi de 31 anos e, a máxima, de 77 anos, com os dados seguindo uma distribuição normal (p Shapiro Wilk = 0.321).

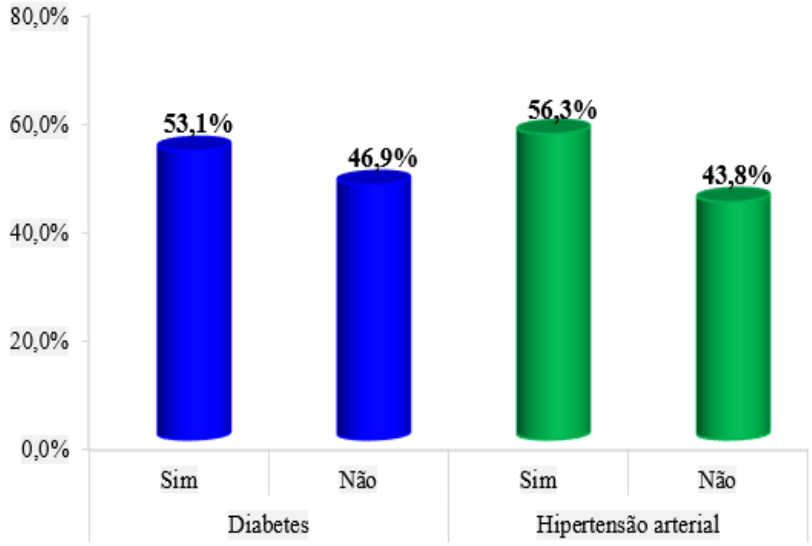
No presente estudo, observou-se predominância do sexo feminino entre os pacientes com MASLD (87,5%), em relação ao sexo masculino (12,5%), o que corrobora a tendência recente descrita na literatura de aumento mais acentuado da prevalência dessa condição entre mulheres. Embora as projeções epidemiológicas indiquem que, até 2040, a prevalência absoluta de MASLD permanecerá ligeiramente superior em homens, as mulheres apresentam um crescimento anual mais rápido na taxa de casos (+2,52% ao ano), quando comparadas aos homens (+1,48%) (LE MH et al., 2022). A predominânica significativa maior nas mulheres em nosso estudo, no entanto, já aponta uma predominância das mulheres com a condição. Tal cenário pode refletir mudanças no perfil metabólico feminino nas últimas décadas, incluindo o aumento da obesidade, do sedentarismo e da resistência insulínica, especialmente após a menopausa, fatores intimamente associados ao desenvolvimento da doença hepática esteatótica metabólica.

Quanto ao tempo desde o diagnóstico da doença hepática, cerca de 22% haviam sido diagnosticados há menos de um ano, 38% entre 1 e 3 anos, 9% entre 3 e 5 anos, e aproximadamente 31% há mais de cinco anos. Além disso, observou-se uma prevalência de diabetes mellitus em mais da metade dos pacientes (53%), e de hipertensão arterial (56%). A correlação da MASLD com as comorbidades citadas, no entanto, já é conhecida e foi apontada por Ryoo JH, et al. (2014) que percebeu essa correlação em seu estudo realizado na Coreia, que 17,3% dos participantes acompanhados na pesquisa desenvolveram, ao longo de 5 anos, a

hipertensão arterial sistêmica (HAS), independente de fatores de risco como idade, IMC, triglicerídeos, creatinina sérica, AST, ALT e outros. Estes achados ocorreram principalmente em pacientes com MASLD moderada/grave em comparação com o grupo leve/normal. Esse dado é de suma relevância para a prevenção da HAS e suas complicações nos pacientes da Amazônia, sugerindo um acompanhamento cada vez mais rigoroso para esse público. Logo, a atuação proativa na atenção primária à saúde, com diagnóstico precoce e orientações individualizadas, pode minimizar os fatores de risco cardiometabólico, reduzindo a progressão da MASLD e prevenindo complicações hepáticas e cardiovasculares severas (SOLER GLN, et. al., 2008).

Ademais, Ballestri S, et al. (2016), por meio de uma meta-análise envolvendo 117.020 indivíduos acompanhados durante um período médio de cinco anos, evidenciaram que a MASLD, diagnosticada com base em alterações de enzimas hepáticas ou por ultrassonografia, esteve associada a um risco aproximadamente duas vezes maior para o desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) e síndrome metabólica. Esses resultados estão em consonância com os dados observados em nosso estudo, em que 53% dos pacientes apresentaram diagnóstico de diabetes mellitus, reforçando a forte associação entre a disfunção metabólica e a doença hepática esteatótica associada. Além disso, conforme Cusi K, et al. (2025) a esteatose hepática acomete aproximadamente dois terços das pessoas com diabetes tipo 2, aumentando significativamente o risco de esteato-hepatite associada à disfunção metabólica (MASH), cirrose, carcinoma hepatocelular e mortalidade hepática. O **Gráfico 1** demonstra, em percentuais, as comorbidades que acometem os pacientes de nossa pesquisa.

Grafico 1 - Frequência relativa de comorbidades cardiovasculares e metabólicas na população estudada.



Fonte: Cruz FC, et al., 2025.

Além das complicações hepáticas, a MASLD também se relaciona a cânceres extra-hepáticos, doença cardiovascular aterosclerótica e à progressão de pré-diabetes para diabetes tipo 2, impactando negativamente a qualidade de vida. Reforçando as complicações extra-hepáticas, achados de Stefan N, et al. (2025) apontam que entre as pessoas com MASLD, menos de 10% desenvolvem complicações relacionadas ao fígado e, entre essas pessoas, as principais causas de morte são doenças cardiovasculares e câncer. Porém, em pequenos estudos de coorte, a doença cardiovascular foi identificada como a principal causa de mortalidade em adultos com MASLD. A **Tabela 2** logo abaixo indica as frequências encontradas para a descrição das variáveis sexo, tempo de diagnóstico, diabetes e hipertensão arterial.

Tabela 2 - Frequência de sexo, tempo de diagnóstico, portadores de diabetes, portadores de hipertensão arterial.

Variável	N	%
Sexo		
Feminino	28	87,5%
Masculino	4	12,5%
Tempo de Diagnóstico		
< 1 ano	7	21,9%
1-3 anos	12	37,5%
3-5 anos	3	9,4%
> 5 anos	10	31,3%
Diabetes		
Sim	17	53,1%
Não	15	46,9%
Hipertensão Arterial		
Sim	18	56,3%
Não	14	43,8%

Fonte: Cruz FC, et al., 2025.

Foi aplicado o teste t de Student para amostras independentes, comparando dois grupos de pacientes, classificados conforme o grau de esteatose hepática (leve/ausente e moderada/severa), em relação à idade, índice de massa corporal (IMC) e rigidez hepática (kPa). Na avaliação dos dados, verificou-se diferença estatisticamente significativa nos valores de IMC (p = 0.010) e kPa (p = 0.037), com médias mais elevadas no grupo com esteatose moderada/severa. No entanto, a variável idade não apresentou diferença significativa entre os grupos (p = 0.291). A **Tabela 3** indicada logo abaixo informa os valores estatísticos encontrados, além dos p-valores. Esses achados reiteram a associação entre obesidade, maior grau de fibrose hepática e estease. Nessa ótica, Mikolasevic I, et al. (2016) destacam a obesidade, especialmente a abdominal, como um dos principais fatores associados à MASLD, ressaltando que ela mantém relação direta com a síndrome metabólica e apresenta forte correlação com a inflamação e a fibrose hepática, elevando o risco de esteato-hepatite avançada (OR=2,1) e fibrose significativa (OR=2,9).

Tabela 3 - Comparação das variáveis clínicas segundo o grau de esteatose (S0-S1 vs. S2-S3).

Variável	Estatística	gl	p-valor
IMC	t = -2,76	30	0.010
kPa (rigidez)	t = 2,19	30	0.037

gl: grau de liberdade

Fonte: Cruz FC, et al., 2025.

Sob o ponto de vista fisiopatológico, Andrade ZA (2005) explica que a fibrose resulta da ativação das células estreladas de Ito, localizadas no espaço de Disse, que passam de um estado de armazenamento lipídico para um fenótipo produtor de matriz extracelular. Esse processo leva ao aumento da rigidez hepática e à perda da arquitetura normal do parênquima, o que justifica os valores mais elevados de kPa observados entre os pacientes com graus mais avançados de esteatose. Assim, os achados deste estudo reforçam o papel central da disfunção metabólica, em especial do excesso de peso, na progressão da MASLD para estágios mais graves de fibrose.

Novamente, foi aplicado o teste t de Student para amostras independentes, com o objetivo de comparar dois grupos de pacientes classificados conforme o grau de fibrose hepática leve (F0–F2) e avançada (F3–F4) em relação à idade, índice de massa corporal (IMC) e parâmetro de atenuação controlada (CAP). Na avaliação dos dados, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas nos valores de CAP entre os grupos, com médias mais elevadas no grupo com fibrose avançada (p = 0.037). Tal achado é relevante, pois demonstra a possibilidade, dentro do espectro da MASLD, de coexistência entre esteatose e fibrose — fenômeno frequentemente observado na esteato-hepatite associada à disfunção metabólica (MASH), forma mais agressiva da MASLD, associada a maior risco de progressão para cirrose e carcinoma hepatocelular.

Ademais, considerando que a fibrose é o principal determinante prognóstico da MASLD, os resultados reforçam a importância de métodos não invasivos, como a elastografia hepática e o CAP, para a estratificação de risco em populações vulneráveis, especialmente entre indivíduos com obesidade e diabetes tipo 2 (STAL P, 2015). Para além disso, não foram encontradas diferenças significativas quanto à idade (p = 0.631) e ao IMC (p = 0.246).

Ao realizar a correlação de Pearson com os resultados Fibroscan®, observou-se uma correlação negativa e estatisticamente significativa entre os valores de CAP e kPa (r= -0,371; p = 0.037), sugerindo que maiores valores de CAP tendem a estar associados a menores valores de rigidez hepática medida em kPa, elucidando a fisiopatologia da progressão da doença, a qual tem início com altos níveis de gordura hepática e, conforme não há intervenção, há substituição do tecido gorduroso por fibrótico. Essa afirmação foi reforçada pela análise de regressão logística binomial para o desfecho ‘’esteatose severa’’, em que o IMC foi significativamente associado, com uma relação apontando que o aumento do IMC indica a chance de esteatose severa em mais de três vezes (OR = 3,27; IC95% = 1,06 - 10,76; p = 0.045), reiterando o papel do excesso de peso na fisiopatologia da MASLD. Observou-se, ainda, que o kPa mostrou uma tendência de associação inversa (OR = 0,17; IC95% = 0,027 - 1,07; p = 0.061) mostrando que quanto maior a rigidez menor a chance de esteatose severa. Este é um achado compatível com o fenótipo ‘’bornt-out’’, descrito em MASH fibrotica avançada, em que o conteúdo de gordura hepática pode se tornar baixo na progressão da fibrose (LIU WY, 2025). Esse fenômeno pode estar associado a pior sobrevida e ser responsável pela maioria dos casos de cirrose criptogênica (YOUNOSSI Z, 2018). No entanto, a perda de gordura ocorrida nesse fenômeno ainda é controversa na literatura, pois há uma grande dificuldade de documentar esse percurso histológico de forma seriada. Em nosso estudo, a relação com a variável idade não se mostrou estatisticamente significativa. O Pseudo R^2 de Cox & Snell = 0,272 confirma que o modelo explica uma parcela considerável da variabilidade do desfecho, o que é esperado em estudos clínicos com amostras moderadas. Esses achados reforçam o valor preditivo do IMC e o papel da elastografia hepática como ferramenta não invasiva para estratificação de risco em pacientes com disfunção metabólica. A **Tabela 4** a seguir ilustra o resumo dos principais achados de nosso estudo.

Tabela 4 - Síntese dos achados estatisticamente significativos entre variáveis clínicas e parâmetros elastográficos.

Variável Independente	Variável Dependente	Tipo de análise	p-valor	Interpretação
IMC	Grau de esteatose (S0–S1 vs. S2–S3)	Teste t de Student	0.010	IMC mais elevado no grupo com esteatose moderada/severa.
kPa (rigidez)	Grau de esteatose (S0–S1 vs. S2–S3)	Teste t de Student	0.037	Maior rigidez associada à esteatose mais grave.
CAP (esteatose)	Grau de fibrose (F0–F2 vs. F3–F4)	Teste t de Student	0,037	CAP mais elevado em pacientes com fibrose avançada.
CAP X kPa	-	Correlação de Pearson	0,037	Correlação negativa significativa entre CAP e rigidez hepatica.
IMC	Esteatose severa	Regressão logística binomial	0,045	IMC elevado aumenta a chance de esteatose severa.

Fonte: Cruz FC, et al., 2025.

Com isso, percebe-se que há um espectro sob o qual a MASLD pode ser avaliada e diagnosticada e, dependendo de qual parte do espectro se encontra, pode haver diferentes desfechos clínicos. Além disso, esses achados orientam a discussão sobre a importância de variáveis clínicas simples, como o IMC, na identificação precoce da esteatose hepática, mesmo em amostras com limitações de tamanho. Portanto, é indispensável a implementação de programas descentralizados de triagem para identificar precocemente as alterações hepáticas e suas causas subjacentes, abrangendo todos os municípios do Pará, com atuação na divulgação de informações sobre os riscos e complicações e promoção de medidas preventivas, como modificações no estilo de vida e acompanhamento regular da saúde hepática (SANTOS I, et al., 2024).

CONCLUSÃO

Este estudo identificou que valores mais elevados de IMC e de CAP estiveram significativamente associados à presença de esteatose hepática moderada a severa em pacientes com MASLD. Ademais, observou-se que pacientes com fibrose avançada (F3-F4) apresentaram maiores valores de CAP, reforçando a coexistência de esteatose e fibrose hepática significativa. Esses achados reforçam a utilidade clínica da elastografia hepática transitória e do CAP como ferramentas não invasivas para a estratificação do risco hepático em indivíduos com fatores metabólicos. Apesar da robustez metodológica, a limitação amostral foi um fator que restringiu a generalização dos resultados. Assim, estudos futuros, com espaço amostral maior e seguimento longitudinal são necessários para confirmar essas associações e ampliar a aplicabilidade dos achados na prática clínica.

AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTO

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação (PROPESP/PIBIC/UFPA) edital 14/2024.

REFERÊNCIAS

1. ANDRADE ZA. Regressão da Fibrose Hepática. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2005; 38 (6): 514-520.
2. BALLESTRI S, et al. A doença hepática gordurosa não alcoólica está associada a um risco quase duas vezes maior de diabetes tipo 2 e síndrome metabólica. Evidências de uma revisão sistemática e meta-análise. J Gastroenterol Hepatol, 2016; 31: 936–944.
3. BERGAMIN MFK, et al. Doença hepática gordurosa não alcoólica - revisão de literatura. Brazilian Journal of Health Review, 2023; 6 (6), 33349–33357.
4. COSTA DD, MALVEIRA CTM. Doença hepática esteatótica associada à disfunção metabólica: o papel da ultrassonografia. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2025; 25: e18250.
5. CUSI K, et al. Metabolic Dysfunction-Associated Steatotic Liver Disease (MASLD) in People With Diabetes: The Need for Screening and Early Intervention. A Consensus Report of the American Diabetes Association. Diabetes Care, 2025; 48(7): 1057-1082.
6. FERNANDES L, et al. Metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease: an update on screening and therapeutic options: doença hepática esteatótica associada a disfunção metabólica: uma atualização do rastreio e opções terapêuticas. Med. Interna, 2024; 31(3): 153-60.
7. GUTIÉRREZ VM, ENCISO JAR. Elastografía hepática:¿ qué es, cómo se hace y cómo se interpreta? Radiología, 2018; 60 (3): 183-189.
8. HASHEM A, et al. Validation of a machine learning approach using FIB-4 and APRI scores assessed by the metavir scoring system: A cohort study. Arab Journal of Gastroenterology, 2021; 22(2), 88-92.
9. LE MH, et al. Forecasted 2040 global prevalence of nonalcoholic fatty liver disease using hierarchical bayesian approach. Clinical and Molecular Hepatology, 2022, 28 (4): 841-850.
10. LIU WY, et al. VCTE-Prognosis Study Group. From "Burnt-Out" to "Burning-Out": Capturing Liver Fat Loss in Patients With Advanced Metabolic Dysfunction-Associated Steatotic Liver Disease From a Dynamic Perspective. Gastroenterology, 2025; 169 (2): 326-336.
11. MIKOLASEVIC I, et al. Transient elastography (FibroScan(®)) with controlled attenuation parameter in the assessment of liver steatosis and fibrosis in patients with nonalcoholic fatty liver disease - Where do we stand? World Journal of Gastroenteroly, 2016; 22 (32): 7236-7251.
12. PORTINCASA P, et al. Metabolic dysfunction–associated steatotic liver disease: from pathogenesis to current therapeutic options. International Journal of Molecular Sciences. 2024; 25 (11): 5640.
13. POUWELS S, et al. Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD): a review of pathophysiology, clinical management and effects of weight loss. BMC Endocrine Disorders, 2022; 22(1).
14. PRADO LR, et al. Índices antropométricos no rastreio da doença hepática esteatótica associada à disfunção metabólica: uma revisão da literatura. Brazilian Journal of Health Review, 2025; 8 (2): e79370.

15. RYOO JH, et al. Associação clínica entre doença hepática gordurosa não alcoólica e o desenvolvimento de hipertensão. Journal of Gastroenterology and Hepatology. 2014; 29:1926–1931.
16. SANTOS I, et al. Caracterização clínica-epidemiológica de pacientes com cirrose hepática atendidos em um serviço de referência na Amazônia. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2024; 24(9): e17480.
17. SOCIEDADE BRASILEIRA DE HEPATOLOGIA (SBH). *Elastografia Hepática: guia prático.* São Paulo: SBH, 2020. Disponível em: https://sbhepatologia.org.br. Acessado em: 18 de outubro de 2025.
18. SOLER GLN, et al. Doença hepática gordurosa não-alcoólica: associação com síndrome metabólica e fatores de risco cardiovascular. Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro (SOCERJ), 2008; 21 (2), 94-100.
19. SILVA LCM, et al. Ultrasound elastography in patients with fatty liver disease. Radiologia Brasileira, 2020; 53(1): 47-55.
20. STÅL P. Liver fibrosis in non-alcoholic fatty liver disease - diagnostic challenge with prognostic significance. World Journal of Gastroenterology, 2015; 21(39): 11077-11087.
21. STEFAN N, et al. Metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease: heterogeneous pathomechanisms and effectiveness of metabolism-based treatment. The Lancet Diabetes & Endocrinology, 2025, 13, 134-148.
22. THE JAMOVI PROJECT. JAMOVI. (VERSION 2.3) [Computer Software]. Disponível em: https://www.jamovi.org.2022.
23. YOUNOSSI Z, et al. The conundrum of cryptogenic cirrhosis: Adverse outcomes without treatment options. Journal of Hepatology, 2018; 69 (6):1365-1370.
24. YOUNOSSI ZM, et al. Epidemiologia global da doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA) e da esteato-hepatite não alcoólica (EHNA): uma revisão sistemática. Hepatologia, 2023; 77: 1335–1347.
25. WONG VW, et al. Liver stiffness measurement using XL probe in patients with nonalcoholic fatty liver disease. American Journal of Gastroenteroly. 2012; 107: 1862-1871.