

# MARCADORES INFLAMATÓRIOS NA COMPLICAÇÃO CRÔNICA DO DIABÉTICO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

## INFLAMMATORY MARKERS IN CHRONIC DIABETIC COMPLICATIONS: A LITERATURE REVIEW

Larissa Thaina De Santos Silva<sup>1</sup>

Maria Paula De Sousa Figueiredo<sup>2</sup>

**Resumo:** O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica que mais vem sendo questionada por ser tornar uma questão de saúde pública mundialmente. O estado de uma inflamação pode ter tido uma origem da dieta inflamatória, de uma falta de exercício ou de outros fatores que associa a Diabetes Mellitus (DM). Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sistemática avaliando o efeito da inflamação nas complicações

crônicas do Diabetes Mellitus. O estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica, constituída de livros e artigos científicos. Será efetuada uma revisão de literatura sobre o tema através de revistas acadêmicas científicas e artigos, através de bancos de dados, tais como Scielo, Periódicos e Google Acadêmico, de modo a comparar as diferentes informações encontradas nestas plataformas, abordando o tratamento do Diabetes Mellitus. Foram pesqui-

---

1 Biomedicina na UNIFENAS

2 Biomedicina na UNIFENAS



sados artigos utilizando os seguintes descritores: Marcadores Inflamatórios, Diabetes Mellitus, Inflamação, Epidemiologia do Diabetes Mellitus. Foram pesquisados 20 artigos dos quais 40% abordaram a epidemiologia do DM, 25% abordaram os principais marcadores inflamatórios.

**Palavra-Chave:** Diabetes Mellitus, Inflamação, Marcadores Inflamatórios, complicações crônicas, doença crônica

**Abstract:** Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease that has been questioned the most because it has become a public health issue worldwide. The state of inflammation may have had an origin in the inflammatory diet, a lack of exercise or other factors associated with Diabetes Mellitus (DM). This work aims to carry out a systematic literatu-

re review evaluating the effect of inflammation on chronic complications of Diabetes Mellitus. The study is a bibliographical research, consisting of books and scientific articles. A literature review on the subject will be carried out through scientific academic journals and articles, through databases such as Scielo, Periodicals and Google Scholar, in order to compare the different information found on these platforms, addressing the treatment of Diabetes Mellitus. Articles were searched using the following descriptors: Inflammatory Markers, Diabetes Mellitus, Inflammation, Epidemiology of Diabetes Mellitus. 20 articles were searched, of which 40% addressed the epidemiology of DM, 25% addressed the main inflammatory markers.

**Keywords:** Diabetes Mellitus, Inflammation, Inflammatory



Markers, chronic complications,  
chronic disease

## INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica que mais vem sendo questionada por ser tornar uma questão de saúde pública mundialmente. Hoje no mundo todo existem mais de 300 milhões de pessoas portadoras de Diabetes Mellitus e até em 2025 tem o intuito de aumentar os números de indivíduos diabéticos. (BRASIL, 2006; SESAPI, 2011). Com o crescimento do envelhecimento da população e do crescimento das pessoas nas cidades, os números de pessoas diabéticas tendem a aumentar a cada ano que passa. Os dados sobre Diabetes Mellitus (DM) são de extrema importância para que avalie nas prevenções, além da educação em saúde e de um tratamento que

é de extrema importância para o paciente como também para o sistema de saúde (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2016).

Os pacientes diabéticos possuem excesso de tecido adiposo pela qual, é pela sua obesidade muitas vezes e pelo seu distúrbio metabólico. A adipocina tem um relevante papel de exploração no paciente portador do Diabetes Mellitus que há uma resistência à insulina (Internacional Diabetes Federation (IDF). Contudo, os marcadores que são encontrados no Diabetes Mellitus inclui a Proteína C-Reativa (PCR), a Interleucina-6 (IL-6), o Fator de Necrose Tumoral-alfa (TNF-alfa) e a Molécula de Adesão Intercelular-1 (ICAM-1). Esses marcadores inflamatórios estão envolvidos no aparecimento de complicações no DM, como doença renal crônica, neuropatia



diabética, retinopatia diabética e complicações cardiovasculares.

As complicações crônicas decorrentes de processos inflamatórios são eventos adversos de saúde que desenvolve ao longo do tempo em indivíduos com doenças específicas. (GOMES-LEAL, W.,2007) .Portanto, o processo inflamatório é uma resposta do sistema imunológico a agressões ou lesões teciduais, que pode levar a complicações graves e duradouras. Doenças como artrite reumatoide, doença inflamatória intestinal e diabetes tipo 2 estão associadas a um estado inflamatório persistente, resultando em danos contínuos aos tecidos afetados. Essas complicações variam de acordo com a doença, podendo incluir deformidades articulares, obstrução de vasos sanguíneos e aumento do risco de doenças cardiovasculares. Assim, é necessário

compreender os mecanismos da inflamação crônica e buscar estratégias terapêuticas para controlá-la são fundamentais para prevenir ou minimizar as complicações crônicas e melhorar a qualidade de vida dos pacientes (J.L. GROSS,2000)

Sendo assim, conhecer os principais marcadores inflamatórios em pacientes portadores de Diabetes Mellitus pode se tornar uma ferramenta útil na prevenção das complicações crônicas do Diabetes Mellitus.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O Diabetes Mellitus provém de um grupo heterogêneo de distúrbios metabólicos caracterizados pelo aumento de glicose no sangue. O quadro de hiperglicemia pode resultar da ausência da secreção de insulina, bem como de uma produção



insuficiente deste hormônio ou a resistência à insulina (GOLAN, 2009). Atualmente, a classificação do Diabetes Mellitus baseia-se na etiologia da doença. Os tipos mais frequentemente encontrados incluem o Diabetes Mellitus tipo I, também conhecido como diabetes juvenil, o tipo II e o diabetes gestacional, sendo este de origem pouco conhecida (BRASIL, 2006).

### **EPIDEMIOLOGIA DO DIABETES MELLITUS**

Mundialmente, o Diabetes Mellitus vem apresentando uma crescente proporção a cada ano que passa. O fator de risco tem um acentuado desenvolvimento de outras condições e é possivelmente grave, além de ser um grande problema social e econômico. Atualmente, é evidenciado como uma epidemia

global, ocorrendo principalmente em países em desenvolvimento, onde se destaca por seus elevados índices de morbimortalidade (GOULART, 2011; OMS, 2003b).

Os dados mais recentes da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), mostram que nas últimas décadas houve uma variação de 7,6% para 15% de pessoas portadoras de Diabetes Mellitus. Calcula-se que, no mundo todo, sejam mais de 380 milhões de indivíduos com a doença e que esse número pode aumentar para 32,5% até 2035. O Diabetes Mellitus ocupa a quinta posição entre as principais causas de morte no mundo, sendo as complicações cardiovasculares e cerebrovasculares os motivos mais comuns (SBD, 2016).

Conforme os dados da Diabetes Atlas do International Diabetes Federation, o índice de pessoas com Diabetes Mellitus



pode atingir em 2045 a margem de 11,68%. Esses números indicam um aumento da doença no Brasil e que está passando por uma transição demográfica acelerada, ou seja, a população adulta e idosa tem aumentado. Mas o envelhecimento da população não é o único responsável pelo aumento do diabetes, os hábitos de vida desses indivíduos e a urbanização também são responsáveis pela expansão dessa doença (BELLO et al., 2014).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), no ano de 2013 revelou que o estilo de vida dos brasileiros e sua percepção de saúde sobre as doenças crônicas acometem a população. A população acima de 18 anos, tem estado acima de 6% com o diagnóstico de Diabetes Mellitus (IBGE, 2014; DUARTE; BARRETO, 2012). Outros dados a serem considerados são os de 2011,

onde as taxas de mortalidade por Diabetes Mellitus que são de 30,1 para a 17 população geral, 27,2 nos homens e 32,9 nas mulheres, com acentuado aumento da idade, que varia de 0,50. Para a faixa etária de 0 a 29 anos a 223,8 para a de 60 anos ou mais, ou seja, um gradiente de 448 vezes (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2016).

## INFLAMAÇÃO

A inflamação é uma resposta que defende células do nosso corpo, sendo agentes químicos e físicos ou alguma reação imunológica (LIMA R.R. et al.,2007). Existe no processo inflamatório a fase aguda que pode estar relacionado a fluxo sanguíneo e penetração de vascularização. O paciente que apresenta a dor localizada por conta da inflamação, pode apresentar



um acúmulo de leucócitos dentro de tecidos, formação de tecido de renovação e reparação e por último a reparação necessária nos tecidos (LIMA, R.R. et al.,2007).

O processo inflamatório advém de uma consequência natural de algumas doenças que envolvem diferentes tipos de células e mediadores químicos interconectados, com o objetivo de eliminar células atrofiadas e de tecidos necróticos, fazendo assim a iniciação da reparação tecidual (AFONSECA, M.A. ,2011).

As proteínas têm o baixo peso molecular nos marcadores inflamatórios, elas possuem mecanismos de inflamação e uma resposta imunológica para poder ter a função de homeostase ( F. O. C. SILVA ;D. V. MACEDO,2011). Os marcadores de inflamação são divididos em citocinas e anti-inflamatórias, e têm maior relevância no fibrinogênio

e na proteína C reativa (F. O. C. SILVA ; D. V. MACEDO,2011)

Os marcadores de citocinas pró- inflamatórias possuem seus índices elevados em pessoas com risco cardiovascular e obesas. Portanto, a adipocina apresenta propriedades anti-inflamatórias e seu aumento é maior do que citocina inflamatória. Os resultados obtidos em pessoas brasileiras, confirma que o tratamento para os componentes adiposidade, dislipidemia, hipertensão, possuirá efeitos benéficos para a prevenção de Diabetes Mellitus tipo 2. (L. J. PICCIRILLO;M. F. R. GONÇALVES,2004).

## **DIABETES E INFLAMAÇÃO**

O estado de uma inflamação pode ter tido uma origem da dieta inflamatória, de uma falta de exercício ou de outros



fatores que associa a Diabetes Mellitus (Geraldo, J.M.; R.C.G., 2008). A pessoa que apresenta a doença e possui obesidade terá complicações mais graves e a inflamação alterada. Uma vez que o tecido adiposo é mediador inflamatório e um órgão excretor de mediadores pró -inflamatório, como a Interleucina 6 e anti-inflamatórios, como a adiponectina (Revista HCPA ,2005).

A inflamação subclínica se dá pelo aumento de marcadores inflamatórios da circulação, e contribui para Diabetes Mellitus e doenças cardiovasculares (DVC) (Duncan & Schmidt, 2001). Os exemplos de marcadores inflamatórios é: contagem total de leucócitos, proteínas de fase aguda (proteína-C-reativa - PCR, proteína amiloide sérica – SAA, fibrinogênio), citocinas pró-inflamatórias, proteínas atratoras de monócitos (MCP-1), mo-

léculas de adesão e mediadores trombóticos (Volp et al., 2008).

Os níveis elevados de marcadores inflamatórios são encontrados em pessoas portadores de Diabetes Mellitus tipo 2 e com síndrome metabólica (SM) e podem se associar com o desenvolvimento do Diabetes Mellitus e com doenças cardiovasculares (Duncan & Schmidt, 2001).Fatores como o estilo de vida considerados um risco para desenvolver o Diabetes Mellitus do tipo 2 ,como o sobrepeso e sedentarismo, podem ocasionar diversas respostas ao metabolismo ,promovendo respostas celulares nos órgãos que desempenham um papel primário nas doenças (Kolb & Mandrup Poulsen, 2010)



## QUADRO 1 - Marcadores inflamatórios no Diabetes Mellitus

Autor	Marcador inflamatório	Fisiopatologia
ANTONIADE.et al.,2011	IL 6	É mediador da resposta inflamatória da Síndrome da Tempestade de Citocinas
M. F. R.GOLÇALVES,2004	Fator de Necrose Tumoral-a (TNF-a)	Tem a função de proliferar e diferenciar as células
E. L. S. CLEMENTE,2004	IL-1	Ele atua como agente inflamatório
J. BRESSAN,2008	Proteína C reativa	Proteína de fase aguda mais sensível, aumento significativo durante uma inflamação aguda
P. C. STRINGUETA,2008	Alfa 1-Glicoproteína ácida	Proteína do tipo 1 e tem secreção regulada pela interleucina 1, interleucina 6 e de fator de necrose tumoral
V. P. R. MINIM,2008	Fibrinogênio	É uma glicoproteína com componente fundamental da cascada de coagulação.
F. O. C. DA SILVA,2011	IL 10	Inibe a síntese de outras citocinas de IFN-g, IL-2, IL-12, TNF-β.
N. M. B. COSTA,2008	IL2	Possui ampla atividade no sistema imunológico, ativando a imunidade celular e produzindo citocinas.
R. C. G.,2008	Adiponectina	É um hormônio secretado pelos adipócitos e tem propriedades antilipóticas e anti-inflamatórias.
A. C. P. VOLP,2008	MCP-1	Tem o papel no recrutamento de leucócitos mononucleares para a camada íntima da artéria.



Diabetes é caracterizada por um conjunto de desordens metabólicas que tem por principal característica a hiperglicemia, que logo é os elevados índices de açúcar no sangue, de modo que modo que por ser esta uma das principais características, o diabetes ficou associado a frases como “açúcar no sangue”.

A Educação Física tem ganhado destaque na área da saúde devido às mudanças nos perfis de morbimortalidade observadas nas últimas décadas, com um aumento proporcional de doenças crônicas. O sedentarismo, caracterizado pelo baixo nível de atividade física, está fortemente associado a uma maior incidência de diversas doenças, enquanto a prática de atividade física é recomendada no tratamento de algumas condições de saúde e se apresenta como uma ferramenta de prevenção. Um estudo expe-

rimental realizado em 1997 demonstrou que a incidência cumulativa de diabetes foi de 41% no grupo que praticou atividade física, 44% no grupo que seguiu dieta, 46% no grupo que combinou dieta e atividade física, e 68% no grupo controle, que não realizou nenhuma das duas atividades. Portanto, conclui-se que a prática de atividade física é tão importante quanto a dieta na prevenção do diabetes. Esses achados foram corroborados por outros estudos” (Knuth et al., 2007).

Nesse contexto, é válido destacar que a doença está associada a origens metabólicas, de modo que tais causas formam um conjunto de desordens, conjunto este que tem origem no sedentarismo, na alimentação irregular, nos maus hábitos de vida de um modo geral. Ou seja, as dietas irregulares causam problemas relacionados ao desenvolvimento



do Diabetes, bem como a falta de atividade física também é uma porta de entrada para diabetes e outras doenças.

O controle glicêmico próximo a níveis normais é considerado o objetivo principal no tratamento do diabetes, destacando a importância da intervenção nutricional. O carboidrato é apontado como o principal determinante dos níveis glicêmicos pós-prandiais, ressaltando a relevância de considerar o tipo e a quantidade de carboidratos na dieta. A recomendação mínima é de 130 g de carboidratos por dia, preferencialmente na forma de carboidratos complexos e ricos em fibras. Com base em diversos estudos que comprovam o impacto positivo das fibras solúveis na glicemia, a American Diabetes Association (2007) enfatiza a importância de manter um nível adequado de glicose sanguínea

próximo ao normal para prevenir complicações crônicas do diabetes e o desenvolvimento do diabetes tipo 2, sendo esse um dos principais objetivos no tratamento da doença. Indivíduos com alto risco de desenvolver diabetes tipo 2 e aqueles com diabetes tipo 1 devem ser incentivados a consumir 14 gramas de fibras por cada 1000 kcal em alimentos que contenham grãos integrais (American Dietetic Association - ADA, 2007).

Desta forma, é importante ressaltar que a prática de atividade física atrelada a uma boa alimentação deve ser algo inerente a vida dos brasileiros, tendo em vista que no Brasil tem cerca de 12.054.827 diabéticos, de acordo com dados do IBGE, o que é um número alarmante e assustador. Desta forma, é mais do que necessário, pensar políticas públicas e estratégias de preven-



ção e combate ao diabetes, que é uma doença silenciosa e perigosa, considerando que há uma razão de 3 pacientes em risco para cada paciente diabético, ou seja, é necessário investir em controle, para que a população não esteja tão vulnerável aos efeitos da doença em sua forma grave, bem como para que haja uma conscientização sobre os riscos da doença, bem como é preciso que as pessoas estejam cada vez mais informadas sobre a relação direta que a doença tem com o sedentarismo e dieta irregular.

Desenvolver atividades de ensino e práticas educativas de saúde direcionadas a indivíduos com diabetes mellitus e suas famílias, com foco na disponibilização de conhecimento e atitudes em relação à doença, é essencial para prevenir complicações por meio do automanejo da doença e melhorar a qualidade de

vida das pessoas afetadas” (Oliveira & Zanetti, 2010, p. 863).

É exatamente dessa atenção básica para que as pessoas que já são portadoras da doença tenham a possibilidade de lidar da melhor maneira com a doença, acompanhando a sua evolução passo a passo, evitando que sejam menores os danos causados pela doença ao longo da vida.

Os programas de saúde têm como objetivo principal reduzir o número de doenças e suas complicações, prevenindo mortes prematuras. Eles incluem intervenções educativas que fornecem informações e habilidades aos indivíduos, no caso específico do diabetes mellitus, para alcançar um bom controle metabólico por meio da compreensão da doença e do manejo do tratamento. As informações fornecidas durante as intervenções educativas



promovem a busca por mudanças de comportamento que fazem diferença no tratamento da doença” (Oliveira & Zanetti, 2010, p. 863).

Nesse contexto, é válido ressaltar a importância de ter nas unidades de saúde a oferta de atendimento básico, o qual consiste em prevenção e tratamento para quem já tem a doença, contando com atendimento com profissionais de saúde especializados na área. A dinâmica das unidades de saúde no combate ao diabetes deve ser oferecer à população que se enquadra nos requisitos para atendimento, a possibilidade de praticar atividade física com direito à orientação com um profissional de educação física a fim de combater o sedentarismo e diminuir os riscos de diabetes, bem como outras doenças, e também controlar a doença em casos de usuários que já têm a patologia. As atividades acon-

tecerão em praça pública, com a presença de uma enfermeira, um profissional de educação física e os participantes.

Existem muitas relações de diabetes com processos inflamatórios. Uma microbiota que não está em equilíbrio com o organismo, que tem bactérias, que são bactérias patogênicas. As bactérias que não tem essa relação benéfica com organismo, estão relacionadas com diabetes, com obesidade, com câncer, agora estão relacionando muito microbiota intestinal com doenças do sistema nervoso central, como Alzheimer, como autismo, como depressão. Então você tem uma relação muito grande da composição ou a falta de equilíbrio intestinal com o aparecimento de doenças em todo o organismo.

Os micro-organismos colonizadores da cavidade bucal podem causar uma série de doen-



ças infecciosas bucais, incluindo periodontites, cáries dentárias, acometimentos endodônticos, alveolite seca e amigdalite. Têm sido relatadas na literatura relações entre bactérias bucais e um número crescente de doenças sistêmicas (2), incluindo doença cardiovascular (3, 4, 5), acidente vascular cerebral (6), parto prematuro (7, 8), diabetes (9), pneumonia (10, 11), osteomielite em crianças (12) e endocardite bacteriana (13).

A diabetes, se o diabético não está com a Glicemia controlada, vai existir mais glicose na secreção, isso vai estimular o desenvolvimento da Cândida, e possivelmente a candidose tanto genital com oral existem quando existe a imunossupressão, que pode acontecer na infecção pelo HIV, na AIDS.

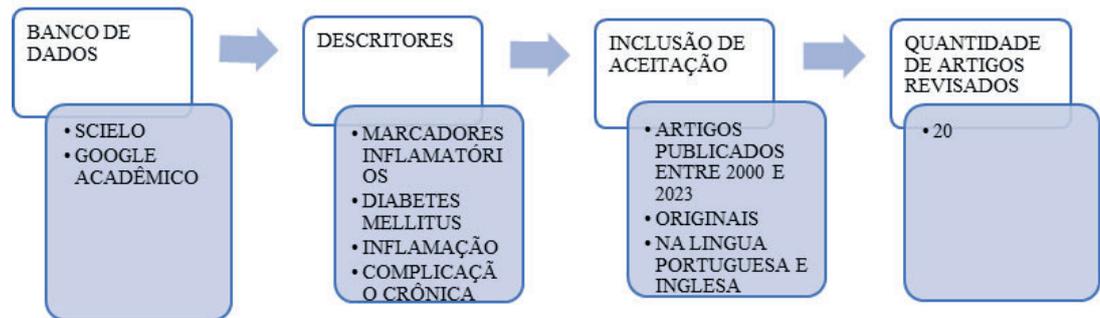
#### **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho realizado não envolveu o uso de dados de seres humanos, não necessitando de qualquer tipo de avaliação clínico-laboratorial e, assim, não foi necessário a aprovação pelo Comitê de Ética. O estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica sistemática, constituída de livros e artigos científico. Foi efetuada uma revisão de literatura sobre o tema através de revistas acadêmicas científicas e artigos, através de bancos de dados, tais como Scielo e Google Acadêmico, de modo que se comparou as diferentes informações encontradas nestas plataformas, listando as principais condições que aborda os marcadores inflamatórios na Diabetes Mellitus. Foram pesquisados artigos utilizando os seguintes descritores: marcadores inflamatórios, Diabetes Mellitus, Inflamação. Os critérios de in-



clusão foram: artigos publicados entre 2000 e 2023, originais, em língua portuguesa e inglesa, que

obedeciam às palavras chaves descritas. Foram excluídos editoriais e opiniões.



## RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram pesquisados 20 artigos dos quais 40% abordaram a epidemiologia do DM, 25% abordaram os principais marcadores inflamatórios. O Diabetes Mellitus é uma doença metabólica que causa hiperglicemia e pode ser causado por maus hábitos de vida, como sedentarismo e dieta irregular. A inflamação é um dos principais motivos para as complicações crônicas do DM, de acordo com nosso levantamento bibliográfico, ficou evidente que

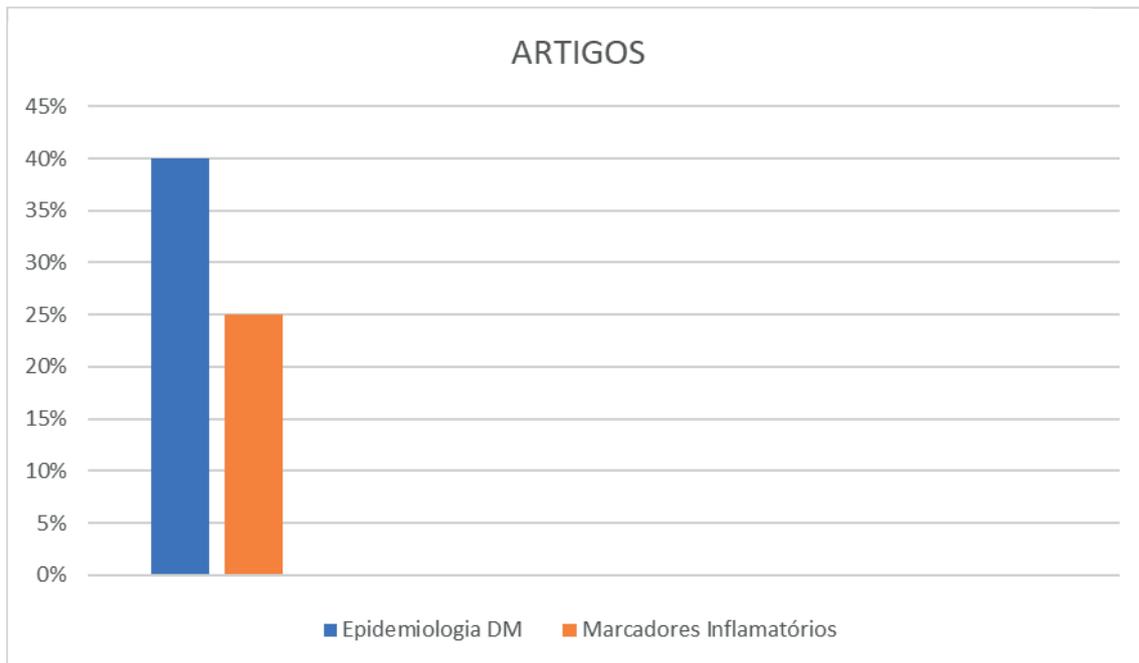
as interleucinas 6, 1 e PCR, são os principais mediadores inflamatórios em paciente com des controle glicêmico (Quadro 1).

A IL-6, a IL-1 e a PCR foram reconhecidas como importantes mediadores da resposta inflamatória e sua desregulação foi associada ao desenvolvimento de doenças secundárias, incluindo a dislipidemia, lesão renal, hepatite e lesão neurológica. O entendimento dessas relações tem contribuído para avanços no diagnóstico e tratamento dessas condições, visando a redução dos



danos e a melhoria da qualidade de vida para os pacientes.

Gráfico1-Distribuição dos artigos científicos utilizados neste estudo.



Fonte: Do autor

QUADRO 1 - Marcadores inflamatórios no Diabetes Mellitus

Autor	Marcador inflamatório	Fisiopatologia
ANTONIADE.et al.,2011	IL 6	É mediador da resposta inflamatória da Síndrome da Tempestade de Citocinas
M. F. R.GOLÇALVES,2004	Fator de Necrose Tumoral-a (TNF-a)	Tem a função de proliferar e diferenciar as células
E. L. S. CLEMENTE,2004	IL-1	Ele atua como agente inflamatório
J. BRESSAN,2008	Proteína C reativa	Proteína de fase aguda mais sensível, aumento significativo durante uma inflamação aguda



P. C. STRINGUETA,2008	Alfa 1-Glicoprotéina ácida	Proteína do tipo 1 e tem secreção regulada pela interleucina 1, interleucina 6 e de fator de necrose tumoral
V. P. R. MINIM,2008	Fibrinogênio	É uma glicoproteína com componente fundamental da cascada de coagulação.
F. O. C. DA SILVA,2011	IL 10	Inibe a síntese de outras citocinas de IFN-g, IL-2, IL-12, TNF- $\beta$ .
N. M. B. COSTA,2008	IL2	Possui ampla atividade no sistema imunológico, ativando a imunidade celular e produzindo citocinas.
R. C. G.,2008	Adiponectina	É um hormônio secretado pelos adipócitos e tem propriedades antilipolíticas e anti-inflamatórias.
A. C. P. VOLP,2008	MCP-1	Tem o papel no recrutamento de leucócitos mononucleares para a camada íntima da artéria.

O artigo teve como objetivo analisar o papel das interleucinas, especialmente a IL-6 e a IL-1, e da Proteína C Reativa (PCR) no Diabetes Mellitus (DM) e nas suas complicações

crônicas. Através de uma revisão bibliográfica de 20 artigos científicos, abordamos a epidemiologia do Diabetes Mellitus, os principais marcadores inflamatórios e a relação entre inflamação e com-



plicações crônicas. A inflamação é um fator determinante nas complicações crônicas do Diabetes Mellitus, e nossos resultados indicam que as interleucinas 6 e 1, juntamente com a PCR, são os principais mediadores inflamatórios em pacientes com descontrole glicêmico. Essas interleucinas estão envolvidas na regulação da resposta inflamatória do organismo, estimulando a produção de outros mediadores inflamatórios, como o Fator de Necrose Tumoral- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ ). Além disso, a desregulação desses mediadores inflamatórios, especialmente a IL-6, está associada ao desenvolvimento de doenças secundárias, tais como dislipidemia, lesão renal, hepatite e lesão neurológica. Compreender essas relações é fundamental para avanços no diagnóstico e tratamento dessas condições, visando à redução dos danos e à melhoria da qualidade

de vida dos pacientes.

## CONCLUSÃO

Em suma, o diabetes é uma doença crônica e silenciosa que afeta milhões de pessoas em todo o mundo, sendo uma das principais causas de morbidade e mortalidade. O controle adequado da doença depende de uma abordagem multidisciplinar, envolvendo educação alimentar, prática de atividade física, monitoramento glicêmico e uso de medicamentos, quando necessário. Fica claro que a presença de IL6 e IL1 são de grande prejuízo para o paciente portador de Diabetes, pois sua presença está associada a um estado inflamatório crônico que contribui para o agravamento da doença e o desenvolvimento de complicações. Essas citocinas pró-inflamatórias podem desencadear uma série de



eventos patológicos, como resistência à insulina, disfunção das células beta pancreáticas e danos nos vasos sanguíneos, aumentando o risco de complicações cardiovasculares, neuropatia, retinopatia, nefropatia e outras condições relacionadas ao diabetes.

Sendo assim, é crucial para o paciente, controlar os níveis inflamatórios para que possa evitar o aparecimento das principais complicações crônicas do Diabetes mellitus. Com essas medidas, é possível reduzir o impacto do diabetes na sociedade e melhorar a qualidade de vida das pessoas afetadas pela doença.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Smeltzer S, Bare B. Histórico e tratamento de pacientes com diabetes mellitus. In: Smeltzer SC,

Bare BG. Brunner & Suddarth: tratado de enfermagem médico-cirúrgica. 9th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. p. 933-83.

Oishi JC. Cinética do desenvolvimento de alterações no perfil inflamatório, função endotelial e cardiovascular na obesidade experimental [tese]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos; 2016.

BATES, M.B., BECHARA, G.H., SEDGWICK, A.D., SIN, Y.M., MACKAY, A. R., WILLOUGHBY, D.A. Effect of a lymphocyte-derived pro-inflammatory factor on carrageenin-pleurisy in the rat. *Int. Archs. Allergy appl. Immun.*, 73:189-190, 1984.

Luft VC, Schmidt MI, Pankow JS, Couper D, Ballantyne CM, Young JH, Duncan BB Chro-



nic inflammation role in the obesity-diabetes association: a case-cohort study. *Diabetol Metab Syndr*, 2013.

Duncan BB, Schmidt MI. Chronic activation of the innate immune system may underlie the metabolic syndrome. *Rev Paul Med*. 2001;119(3):122-7.

Schmidt MI, Duncan BB, Watson RL, Shannett AR, Blancati FL, Heiss G. A metabolic syndrome in whites and african-americans: the atherosclerosis risk in communities (ARIC) baseline study. *Diabetes Care*. 1996;19(5):414-8.

Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome. *An American Heart Association/National Heart,*

*Lung, and Blood Institute (AHA/NHLBI). Scientific statement. Circulation*. 2005;112: 2735-52.

International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. (IDF 2005) - 7p

MATYSZAK, M.K. Inflammation in the Cns: Balance between Immunological Privilege and Immune Responses. *Progress in Neurobiology* 1998; 56:19-35.

SCHNELL, L.; FEARN, S.; KLASSEN, H.; SCHWAB, M.E.; PERRY, V.H. Acute Inflammatory Responses to Mechanical Lesions in the Cns: Differences between Brain and Spinal Cord. *European Journal of Neuroscience* 1999; 11 :3648-3658.

GOMES-LEAL, W. Injlamação Aguda, Resposta Glial e Dege-



neração Axonal em um Modelo de Excitotoxicidade na Medula Espinhal. 20D2. 197f. Tese (Pós-Graduação em Ciências Biológicas -Área de concentração em Neurociências) -Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2002.

GOMES-LEAL, W.; CORKILL, D.J.; PICANÇO-DINIZ, C. W. Systematic Analysis of Axonal Damage and Inflammatory Response in Different White Matter Tracts of Acutely Injured Rat Spinal Cord. *Brain Research* 2005; 1066:57-70.

Pradhan, A. D., Manson, J. E., Rifai, N., Buring, J. E., & Ridker, P. M. (2001). C-reactive protein, interleukin 6, and risk of developing type 2 diabetes mellitus. *JAMA*, 286(3), 327-334.

Navarro-González, J. F., Mo-

ra-Fernández, C., & Muros de Fuentes, M. (2008). Inflammatory molecules and pathways in the pathogenesis of diabetic nephropathy. *Nature Reviews Nephrology*, 4(6), 327-336.

Hotamisligil, G. S., Shargill, N. S., & Spiegelman, B. M. (1993). Adipose expression of tumor necrosis factor-alpha: direct role in obesity-linked insulin resistance. *Science*, 259(5091), 87-91.

Pickup, J. C. (2004). Inflammation and activated innate immunity in the pathogenesis of type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 27(3), 813-823.

