UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

Trabalho de Conclusão de Curso

ANÁLISE DA MORTALIDADE E PRINCIPAIS FATORES DE RISCO DO *DIABETES MELLITUS* E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS PREVENTIVAS PARA A DOENÇA

EDGAR DE ARAÚJO PIMENTEL NETO

Natal/RN
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

ANÁLISE DA MORTALIDADE E PRINCIPAIS FATORES DE RISCO DO *DIABETES MELLITUS* E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS PREVENTIVAS PARA A DOENÇA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia Biomédica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para obtenção do título de Graduado em Engenharia Biomédica.

Graduando: Edgar de Araújo Pimentel Neto.

Orientador: Profa. Dra. Beatriz Stransky Ferreira.

Natal/RN

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

ANÁLISE DA MORTALIDADE E PRINCIPAIS FATORES DE RISCO DO *DIABETES MELLITUS* E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS PREVENTIVAS PARA A DOENÇA

Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso:

Profa. Dra. Beatriz Stransky Ferreira _____

UFRN - Orientadora

Profa. Dra Caroline Dantas Vilar Wanderley _____

UFRN – Avaliadora Interna

Profa. Dra. Heliana Bezerra Soares _____

UFRN – Avaliadora Interna

Natal/RN

2018

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente ao amor de Deus, que me guiou em todas as decisões e planos para esse trabalho, apesar de tantas situações adversas, Ele sempre me deixou tranquilo e sereno em todas as situações, pois eu tive fé que Ele estava no controle e me guiaria, e sem Ele nada disso seria possível.

Gostaria também de agradecer a todos os meus familiares, que mesmo na distância sempre me apoiaram, preocuparam-se e me encorajaram a dar o meu melhor, em especial a minha querida e amada mãe Valma Pimentel, mulher que sempre me ajudou em minhas atividades desde o primário até o fundamental, e hoje me apoia me encorajando e me impulsionando para vencer etapas em minha vida. Agradeço também a alguém muito especial para mim, minha irmã Mariana Formiga, que sempre demonstra tranquilidade e seu grande amor para comigo, mesmo quando não estou calmo. Ao meu pai em terra, Abdias de Albuquerque Pimentel, que já habita o Reino dos Céus, toda gratidão e amor, por ter, estudado, batalhado e ter me deixado com condições de poder estudar e ter uma vida de qualidade.

A minha orientadora, Profa. Dra. Beatriz Stransky Ferreira, muita gratidão, pela sua disponibilidade e empenho em me ajudar nesse trabalho.

A todos os meus amigos de João Pessoa, do curso de Engenharia Biomédica, do bacharelado de Ciências e Tecnologia (CeT), de todos os meus amigos da igreja videira, por serem fonte de inspiração para mim, gostaria de externar que a amo o coração de todos e creio que todos terão um futuro brilhante.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS..... 6

LISTA DE FIGURAS..... 7

LISTA DE TABELAS..... 8

RESUMO..... 9

ABSTRACT..... 10

1. INTRODUÇÃO..... 11

2. OBJETIVOS..... 12

2.1. GERAL 12

2.1. ESPECÍFICOS 12

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... 13

3.1. DIABETES MELLITUS.....13

3.2. IMPACTO NA POPULAÇÃO.....14

3.3. DIRETRIZES DOS ÓRGÃOS DE SAÚDE COM A DOENÇA.....18

3.4. AVALIAÇÃO DE TRATAMENTOS E INTERVENÇÕES EM INDIVÍDUOS COM *DIABETES MELLITUS*.....20

4. METODOLOGIA..... 23

4.1. LEVANTAMENTO DOS DADOS.....23

4.2. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....25

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES..... 26

6. CONCLUSÕES..... 33

7. REFERÊNCIAS..... 35

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS

CGIAE - Coordenação Geral de Informações e Análise Epidemiológica

CID – Classificação Internacional de Doenças

DATASUS - Departamento de Informática do SUS

DM2 – *Diabetes Mellitus* tipo 2

DCNT – Doenças crônicas não transmissíveis

HIPERDIA – Sistema de Cadastramento e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos

IMC - Índice de Massa Corpórea

IDF - *International Diabetes Federation* (Federação Internacional de Diabetes)

MS – Ministério da Saúde

OMS - Organização Mundial de Saúde

SAS – Secretária de Atenção à Saúde

SIM – Sistema de Informação sobre Mortalidade

SUS - Sistema Único de Saúde

SVS – Secretária de Vigilância em Saúde

VIGITEL - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ação da insulina no organismo.....13
Figura 2: Crescimento da população com *Diabetes Mellitus* no Brasil, entre 2006 e 2016.....15
Figura 3: Incidência de *Diabetes Mellitus* no Brasil em relação à faixa etária e escolaridade. 16
Figura 4: Incidência mundial de *Diabetes Mellitus*.....17
Figura 5: Gastos devido ao *Diabetes Mellitus* em diferentes países.....18
Figura 6: Fluxograma de tratamento para pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2. 19
Figura 7: Níveis de glicose em jejum do paciente (mg / dl) ao longo de 7 meses.....21
Figura 8: Plataforma *online* do Departamento de Informática do SUS (DATASUS).....24
Figura 9: Causas de óbitos entre o ano de 2003 e 2012 no Brasil.....26
Figura 10: Mortalidade devido o Diabetes Mellitus entre 2003 e 2012 no Brasil.....27
Figura 11: Mortalidade devido o Diabetes Mellitus entre 2003 e 2012 no Brasil, de acordo com sexo.....28
Figura 12: Mortalidade devido o Diabetes Mellitus entre 2003 e 2012 no Brasil, de acordo com o nível de atividade física.....29
Figura 13: Ocorrência de Diabetes Mellitus tipo 2 de acordo nível de atividade física, por região do Brasil em 2012.....30
Figura 14: Ocorrência de Diabetes Mellitus tipo 2, de acordo com o sexo, por região do Brasil em 2012.....30
Figura 15: Ocorrência de Diabetes Mellitus tipo 2, de acordo com o sobrepeso, por região do Brasil em 2012.....32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estudos científicos de tratamentos eficazes para *Diabetes Mellitus* tipo 2. 22
Tabela 2 – Classificação de risco de co-morbidade em indivíduos com *Diabetes Mellitus* tipo 2. 31

NETO, Edgar de Araújo Pimentel. **Análise da mortalidade e principais fatores de risco do Diabetes Mellitus e proposição de medidas preventivas para a doença.** Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 37p., 2018.

RESUMO

O *Diabetes Mellitus* é uma doença crônica e que tem se tornado um grande problema de saúde pública com altas taxas de morbimortalidade. Atualmente as diretrizes de tratamento estão voltadas a priorizar o tratamento medicamentoso. Analisando toda essa problemática de saúde pública, este trabalho teve como objetivo analisar o crescimento da doença e os seus principais fatores de risco, fazer um levantamento das taxas de mortalidade na população brasileira e mostrar os resultados eficazes que envolveram uma dieta com baixos níveis de carboidratos como principal conduta de tratamento e prevenção para o *Diabetes Mellitus* tipo 2. Como resultado desse trabalho pode-se ver os principais fatores de risco e taxa crescente da mortalidade do *Diabetes Mellitus* ao longo dos anos por diferentes regiões e ser constatado como a terceira principal causa de morte no país. Com isso foi concluído que os órgãos de saúde devem tomar novas medidas preventivas por meio da informação para a população, como adicionar em seu ensino, uma dieta baixa em carboidratos como uma medida preventiva eficaz a fim de se obter uma diminuição dessas taxas de mortalidade e crescimento da doença, além da diminuição do impacto financeiro causado devido a doença.

Palavras-chave: *Diabetes Mellitus* tipo 2, Mortalidade, Prevenção, Dieta, Carboidratos.

NETO, Edgar de Araújo Pimentel. **Analysis of mortality and major risk factors for Diabetes Mellitus and proposition of preventive measures for the disease.** Conclusion Work Project, Biomedical Engineering Bachelor Degree, Federal University of Rio Grande do Norte, 37p., 2018.

ABSTRACT

Diabetes Mellitus is a chronic disease that has become a major public health problem with high morbidity and mortality rates. Currently the treatment guidelines are focused on prioritizing drug treatment. The objective of this study was to analyze the growth of the disease and its main risk factors, to survey the mortality rates in the Brazilian population and to show the effective results that involved a diet with low levels of carbohydrates as the main treatment and prevention course for Type 2 *Diabetes Mellitus*. As a result of this work we can see the main risk factors and increasing rate of *Diabetes Mellitus* mortality over the years by different regions and to be verified as the third main cause of death in the country. It was concluded that health agencies should take new preventive measures by informing the population, such as adding in their teaching, a low carbohydrate diet as an effective preventive measure in order to obtain a decrease in these mortality rates and disease, in addition to the decrease in the financial impact caused by the disease.

Palavras-chave: Type 2 *Diabetes Mellitus*, Mortality, Prevention, Diet, Carbohydrates.

1. INTRODUÇÃO

O diabetes é uma doença crônica, que atinge milhares de pessoas todos os anos de maneira silenciosa, devido à falta de informação, para se prevenir a doença de maneira mais adequada. Muitas pessoas têm adquirido a doença e morrido todos os anos, apesar do governo gastar bilhões de reais com tratamentos anualmente.

Em 2016, a Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), revelou que apesar da diminuição do sedentarismo no país, houve um crescimento de 61,8% em 10 anos da doença, passando de 5,5% para 8,9% da população brasileira (VIGITEL, 2016). Em 2016 a Organização Mundial de Saúde (OMS), divulgou um relatório que o número de adultos com diabetes cresceu 390% em 35 anos, passando de 108 milhões para 422 milhões em 2014, correspondendo a 8,5% da população mundial. A OMS também revelou que em 2012 a doença matou 1,5 milhões de pessoas diretamente e que mais 2,2 milhões de pessoas morreram por doenças relacionadas a diabetes (OMS, 2016).

Há algum tempo, já vem sendo comprovado por estudos médicos que o principal motivo para um indivíduo adquirir a doença é devido ao consumo em excesso de carboidratos e conduta mais eficaz para a prevenção e tratamento do diabetes, são uma dieta baixa em carboidratos (TAY *et al*., 2015). Muitas pessoas acabam priorizando o tratamento por medicamentos por ser uma maneira mais cômoda de se comportar diante da doença e acabam muitas vezes negligenciando uma mudança no estilo de vida, e essa conduta tem trazido grandes custos para a saúde pública. A doença é a terceira principal causa de morte direta no país, segundo uma análise de dados que foram obtidos através da plataforma online do Departamento de Informática do SUS (DATASUS, 2018).

Uma dieta reduzida em carboidratos diminui a hiperglicemia na corrente sanguínea, havendo um controle glicêmico maior no paciente, o que favorece o indivíduo a reduzir ou eliminar os medicamentos do tratamento para diabetes (FRANCOIS *et al*., 2017). Devido a este cenário, este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento da incidência e mortalidade de *Diabetes Mellitus* no Brasil, avaliar os fatores de risco e avaliar as atuais estratégias de tratamento e intervenções em *Diabetes Mellitus* para indicar condutas mais adequada, simples, eficiente e mais econômica. Estas condutas seriam de caráter preventivo, por meio de ações de informação para a população, para que se possa diminuir as taxas de ocorrência e mortalidade da doença na população brasileira.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Avaliar a epidemiologia e fatores demográficos e comportamentais ligados ao *Diabetes Mellitus* tipo 2 e fazer um levantamento bibliográfico de estratégias de combate da doença que sejam comprovadamente efetivas na diminuição da taxa de ocorrência e mortalidade na população.

2.2. ESPECÍFICOS

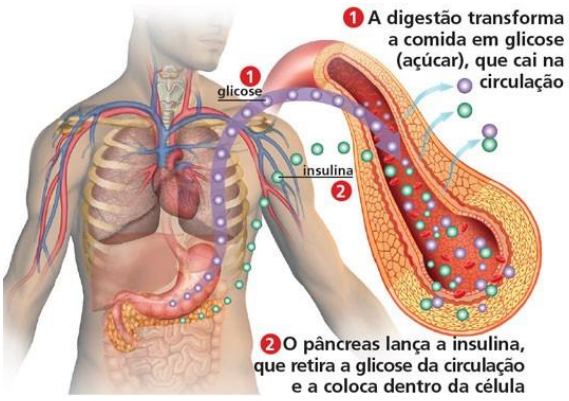
1- Fazer um levantamento da taxa de mortalidade devido o *Diabetes Mellitus* na população brasileira.
2- Analisar a distribuição da taxa de crescimento em relação a parâmetros populacionais e fatores de risco.
3- Avaliar, através de levantamento bibliográfico, os resultados obtidos envolvendo dieta com baixos níveis de carboidratos como principal conduta de tratamento e prevenção para *Diabetes Mellitus* tipo 2.
4- Sugerir condutas para prevenção do *Diabetes Mellitus* tipo 2 para o SUS através de ações de informação.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. *Diabetes Mellitus*

O *Diabetes Mellitus* é uma doença crônica que altera o metabolismo de vários nutrientes, causada pela ausência ou diminuição da produção de insulina pelas células beta do pâncreas. A insulina é um hormônio que ajuda a levar a glicose ingerida através dos nutrientes até as células, para o fornecimento de energia ao organismo (figura 1). Essa falta de insulina acaba impedindo o metabolismo da glicose de maneira eficiente nas células, gerando um aumento da concentração de glicose na corrente sanguínea (hiperglicemia), esse acumulo de glicose na corrente sanguínea acaba sendo metabolizado rapidamente e em gordura abdominal, por isso temos o sobrepeso abdominal como principal fator de risco para a doença. Essa hiperglicemia sobrecarrega diversos órgãos e facilita o surgimento de diversas doenças, como doença renal e doenças nos olhos (retinopatia, glaucoma e catarata), impedindo o bom funcionamento do organismo.

Figura 1: Ação da insulina no organismo.



Fonte: Ipiranga Guia Online (2018)

Há dois tipos de *Diabetes Mellitus*, o tipo I e o tipo II. O *Diabetes Mellitus* tipo I corresponde a aproximadamente 10% dos casos de diabetes, e é causado pela ausência de produção de insulina pelas células beta do pâncreas, essa ausência pode ser justificada por diversos fatores, como infecções virais, distúrbios autoimunes ou hereditariedade que podem estar envolvidos na destruição das células beta do pâncreas. Esse tipo de diabetes pode ocorrer em qualquer idade, incluindo na fase adulta, após

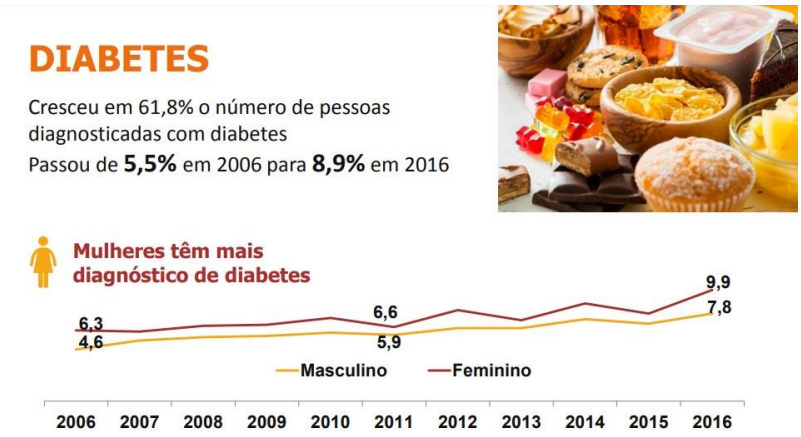
problemas que levem a destruir as células beta. O diabetes tipo 2, corresponde a aproximadamente 90% dos casos de diabetes e é inicialmente causado pela diminuição da sensibilidade dos tecidos que produzem insulina. Essa redução da sensibilidade à insulina é também chamada de resistência à insulina e prejudica a utilidade e armazenamento dos carboidratos de maneira adequada, elevando a glicose sanguínea e estimulando o aumento de compensação da secreção da insulina. Essa resistência à insulina adquirida por um indivíduo é um processo gradativo, iniciando-se principalmente com o ganho de peso, principalmente abdominal e obesidade, mas também pode ser causada por outros fatores, como doença do ovário policístico, gestação, autoanticorpos ou mutações aos receptores de insulina, excesso de hormônio de crescimento (acromegalia), excesso de glicocorticóides e acúmulo de lipídios no fígado (GUYTON & HALL, 2006).

3.2. Impacto na população

O *Diabetes Mellitus* tem apresentado altas taxas de crescimento, não só no Brasil, como em todo o mundo, se tornando um problema grave de saúde pública. Os fatores ambientais são as principais causas da doença. Problemas ligados a urbanização das cidades, tem feito mais pessoas mudarem seu estilo de vida, aumentando seus níveis de estresse e administrando o tempo incorretamente, a população acaba retirando a prioridade de uma alimentação saudável e prática de exercícios físicos da rotina diária.

Em 2016, a pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), realizada pelo Ministério da Saúde, revelou que apesar da diminuição do sedentarismo no país, houve um crescimento de 61,8% em 10 anos da doença (figura 2), passando de 5,5% para 8,9% da população brasileira, o que corresponde a 18,5 milhões de brasileiros atingidos, sendo 21,21% maior a incidência em mulheres (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016). Este sistema faz parte das ações do Ministério da Saúde para estruturar a vigilância de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no país. Entre essas doenças incluem-se diabetes, obesidade, câncer, doenças respiratórias crônicas e cardiovasculares como hipertensão arterial, que têm grande impacto na qualidade de vida da população.

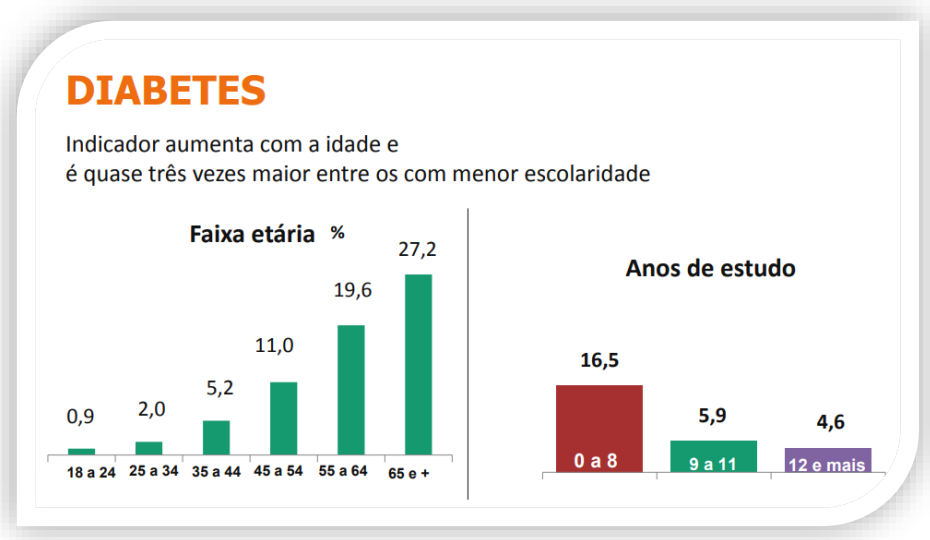
Figura 2: Crescimento da população com *Diabetes Mellitus* no Brasil, entre 2006 e 2016.



Fonte: Ministério da Saúde (2016).

Fatores demográficos relacionados à doença também foram analisados pela pesquisa da Vigitel (2016), como a incidência na população por faixa etária e escolaridade. Na análise de faixa etária da população brasileira foi observado que a taxa de doentes por diabetes aumenta de maneira linear com o envelhecimento, e no fator demográfico de escolaridade, a incidência é maior para pessoas com baixa escolaridade, ou seja, quanto menor a escolaridade, maior a quantidade de pessoas com o diabetes tipo 2 (figura 3).

Figura 3: Incidência de *Diabetes Mellitus* no Brasil em relação à faixa etária e escolaridade.

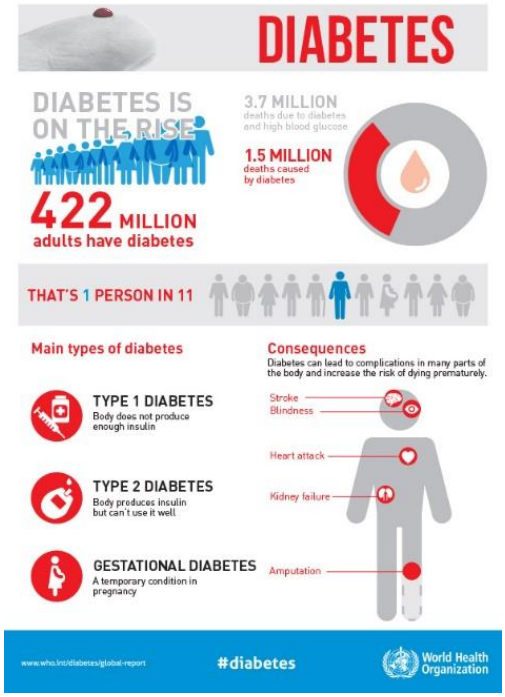


Fonte: Vigitel (2016).

Em 2016 a OMS, divulgou um relatório de como tem aumentado o número de pessoas com diabetes e que o diabetes tipo 2 está diretamente ligado ao sobrepeso. O número de adultos com diabetes cresceu 390% em 35 anos, passando de 108 milhões para 422 milhões em 2014, correspondendo a 8,5% da população mundial (OMS, 2016).

A OMS também revelou que em 2012 a doença matou 1,5 milhões de pessoas de forma direta, sendo 56,7 mil pessoas no Brasil, correspondendo a 0,38%. A OMS também divulgou que mais 2,2 milhões de pessoas morreram por doenças relacionadas ao diabetes, como infarto agudo no miocárdio, no mesmo ano de 2012 (Figura 4). Dados obtidos pelo DATASUS, revelaram que entre 2003 e 2013, 11,9 milhões de pessoas morreram no Brasil e 539,9 mil pessoas morreram diretamente devido a diabetes, correspondendo a 4,5% da mortalidade do país nesse período (SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2017).

Figura 4: Incidência mundial de *Diabetes Mellitus*.

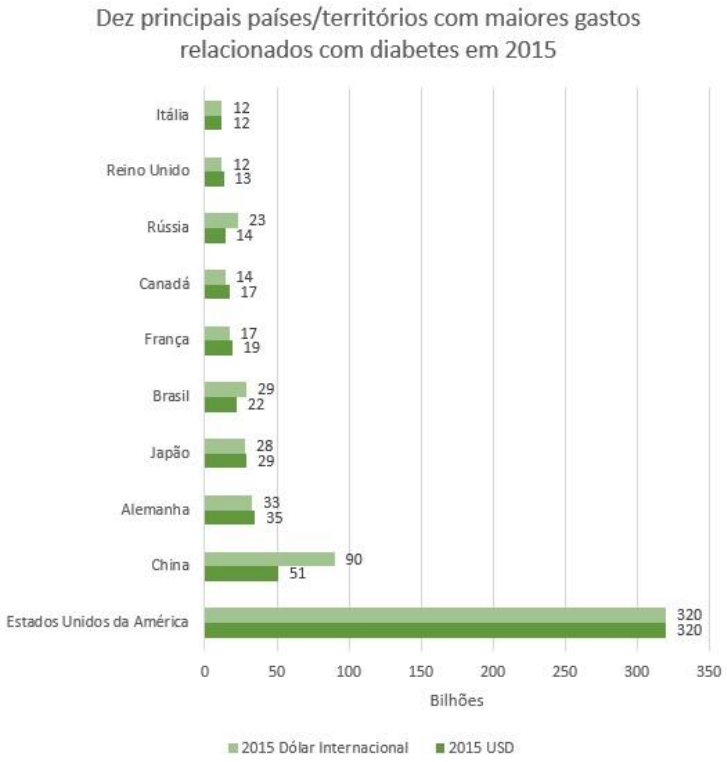


Fonte: Organização Mundial da Saúde (2016).

O diabetes está em nível epidêmico no Brasil e no mundo e por causa disso, também tem crescido muito os gastos do governo e da população em geral com o tratamento da doença. Os gastos com diabetes pelo governo federal, tem representado entre 2,5 e 15% do orçamento anual em saúde do país, o que represente em média um valor de U$ 3,9 bilhões, e um paciente da rede pública com diabetes tem representado um gasto, em média, de U$ 2.108,00 por ano (SDB, 2016).

Segundo a *International Diabetes Federation* (IDF), os gastos no mundo todo com tratamentos para diabetes chegaram a U$ 673 bilhões e o Brasil é o quarto país no mundo com maior número de pessoas com diabetes e o quinto país que mais gasta com a doença em todo o mundo (figura 5). O primeiro do ranking em pessoas com diabetes no mundo é a China, porém o primeiro do *ranking* em gastos é o Estados Unidos, com U$ 320 bilhões (IDF, 2015).

Figura 5: Gastos devido ao *Diabetes Mellitus* em diferentes países.



Fonte: *International Diabetes Federation* (2015).

3.3. Diretrizes dos órgãos de saúde com a doença

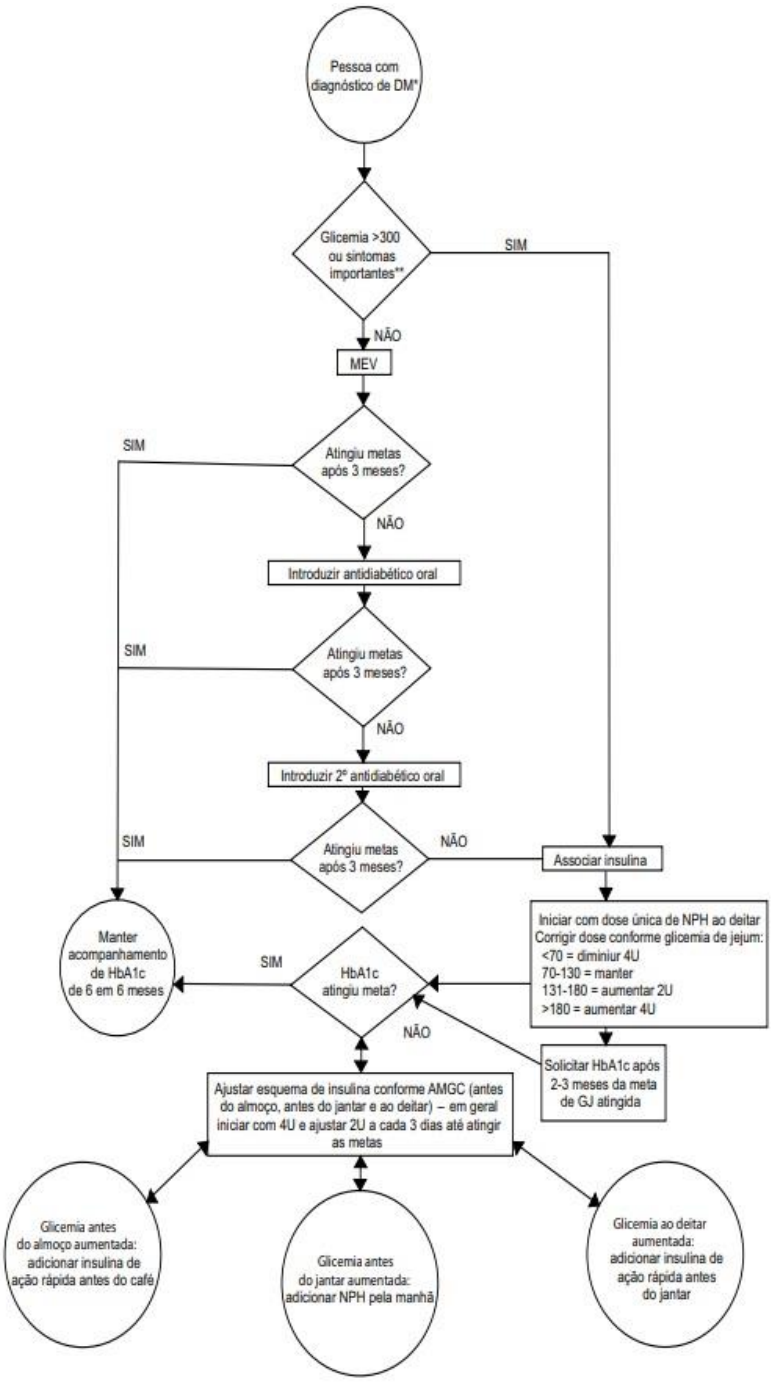
O tratamento das pessoas com DM na Atenção Básica, segundo o caderno de Atenção Básica em Saúde, do Ministério da Saúde, consiste no atendimento e acompanhamento dessas pessoas, dando o tratamento mais adequado para cada pessoa. O tratamento inclui, controle glicêmico para todos, tratamento não medicamentoso ou tratamento medicamentoso, apoio para mudanças do estilo de vida e prevenções para as complicações decorrentes da doença (SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE, 2013).

O controle glicêmico serve para controlar a glicemia do paciente e prevenir as complicações agudas, os exames para aferir esses valores é através da glicemia em jejum, pré-prandial (antes das refeições), pós-prandial (após as refeições) e pela hemoglobina glicada (HbA1c), que é o exame mais utilizado pois ele avalia o controle glicêmico em médio e longo prazo, pois visualiza os níveis glicêmicos dos últimos dois/três meses.

O tratamento não medicamentoso é feito quando o paciente consegue bater as metas de redução de peso e tem sua glicemia controlada ou diminuída, através da

alimentação adequada e atividade física (GUSSO & LOPES, 2012). O tratamento medicamentoso com insulina se inicia de imediato para pacientes que apresentam altas taxas de glicemia (>300mg/dl) ou pacientes que não tenham atingindo as metas de mudança do estilo de vida, como podemos analisar através do fluxograma da Figura 6.

Figura 6: Fluxograma de tratamento para pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2.



Fonte: Secretaria de Atenção à Saúde (2013).

3.4. Avaliação de tratamentos e intervenções em indivíduos com *Diabetes Mellitus*

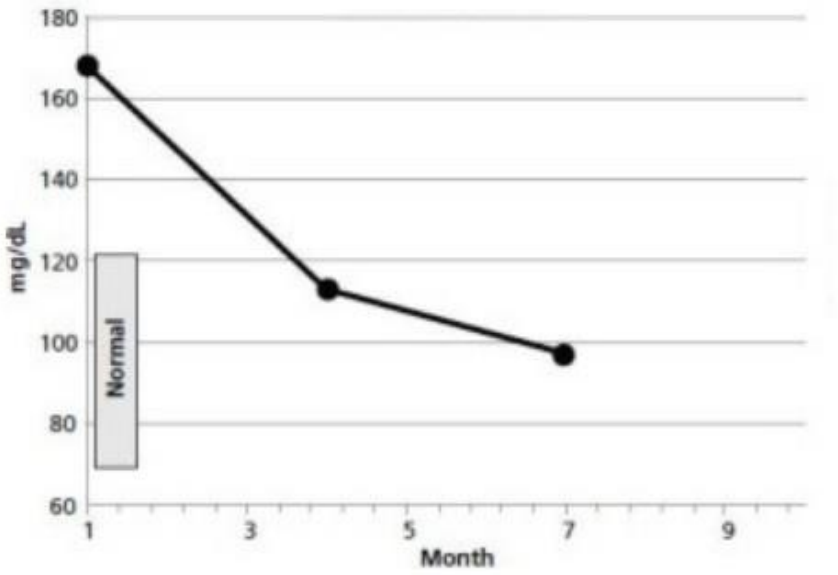
O tratamento principal da doença se dá através do tratamento medicamentoso e pelo estimulo da mudança do estilo de vida, com alimentação saudável e prática de atividades físicas, porém estudos médicos vem demonstrando eficácia, que a melhor conduta para a prevenção da doença e tratamento de pacientes com diabetes está relacionada principalmente a uma alimentação saudável, especificamente a uma dieta baixa em carboidratos, sendo esses carboidratos de qualidade, com alto teor de fibras. Um resumo destes estudos é apresentado na Tabela 1 e no texto abaixo, de forma mais detalhada.

Westmanet *et. al.* (2008) realizaram um estudo de intervenção com 97 participantes, com o objetivo de analisar o efeito de uma dieta baixa em carboidrato sobre a perda de gordura abdominal e fatores de risco cardiovasculares em pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2. Foi encontrado melhorias significativas de indivíduos com obesidade e Diabetes Mellitus tipo 2 seguindo uma dieta baixa em carboidratos sem restrição de calorias, em comparação com aqueles que comeram uma dieta restrita em calorias. Essa conduta levou uma melhoria do controle da glicemia e os medicamentos para diabetes foram reduzidos ou eliminados em 95,2% dos participantes seguindo a dieta baixa em carboidrato. Sesakabe *et. al.* (2011) também quis analisar os efeitos de uma dieta de consumo moderado em carboidratos para analisar a perda de gordura abdominal nos pacientes com diabetes mellitus tipo 2, o estudo utilizou cinqüenta e dois pacientes ambulatoriais (28 homens e 24 mulheres, média de idade ± DP: 60,0 ± 10,5 anos) e os resultados foram satisfatórios, após 6 meses os pacientes tiveram seus níveis de hemoglobina A(HbA) normalizados, e a dieta teve grande potencial de reduzir gordura abdominal dos pacientes.

Francois *et. al.* (2017) também mostrou que a diminuição de carboidratos na dieta em pacientes com diabetes mellitus tipo 2 melhorou consideravelmente suas condições de saúde, ele demonstrou que a hiperglicemia foi diminuída e melhorou a função endotelial nos pacientes com diabetes tipo 2. Foi analisado os efeitos de uma dieta reduzida em carboidratos nesses indivíduos e houve uma melhora significativa da dilatação do fluxo médio da artéria braquial, que houve uma atenuação da hiperglicemia na corrente sanguínea e também a diminuição das micropartículas endoteliais, diminuindo também os riscos de doenças cardiovasculares em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2.

Grise *et. al.* (2015) realizou uma abordagem bem-sucedida de medicina integrativa em pacientes com diabetes mellitus tipo 2, durante 7 meses. Em seu trabalho foram utilizados tratamentos fitoterápicos com algumas ervas e nutrientes em conjunto com a metformina, para identificar evoluções nos pacientes, porém no trabalho foi priorizado o tratamento com dieta de baixo consumo em carboidratos, apontando que geralmente os estudos estão mais focados em melhorar a eficácia dos fármacos para pacientes com diabetes, e que as pessoas acabam negligenciando uma mudança no estilo de vida, como ferramenta principal para tratar a doença. Durante os 7 meses, os resultados obtiveram êxitos com os pacientes, que tiveram seus níveis glicêmicos em jejum, reduzidos (figura 7). Os pacientes também tiveram os níveis de colesterol e de enzimas no fígado todos regularizados.

Figura 7: Níveis de glicose em jejum do paciente (mg / dl) ao longo de 7 meses.



Fonte: Grise et. al. (2015)

No estudo de Tay *et. al.* (2015) foi comparado um grupo de pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2, submetidos a uma dieta de baixo carboidrato com alto teor de gordura saturada e outro grupo de pacientes em uma dieta de maior consumo de carboidratos e baixo teor de gordura. O estudo demonstrou que o grupo de pacientes com uso de baixo carboidrato na dieta obtiveram melhores resultados no perfil lipídico, estabilidade de glicose no sangue e redução da necessidade de uso de medicamentos.

Tabela 1: Estudos científicos de tratamentos eficazes para *Diabetes Mellitus* tipo 2.

Estudo	Metodologia e Objetivos	Resultados
O efeito de uma dieta com baixo teor de carboidratos, dieta cetogênica versus uma dieta de controle glicêmico no Diabetes Mellitus tipo 2. Westmanet *et. al*. (2008)	O estudo foi feito com 97 participantes, com o objetivo de analisar o efeito de uma dieta baixa em carboidratos na perda de gordura abdominal.	Encontrou-se uma melhoria significativa nos indivíduos com obesidade e DM tipo 2, com uma melhoria da glicemia e os medicamentos foram reduzidos ou eliminados em 95,2% dos participantes.
Efeitos de uma dieta moderada de baixo carboidrato na perda de gordura abdominal preferencial e fatores de risco cardiovascular em pacientes com diabetes tipo 2. Sesakabe *et. al*. (2011)	Estudo feito com 52 pacientes, com uma dieta moderada em carboidratos para analisar a perda de gordura abdominal.	Após 6 meses os pacientes tiveram seus níveis de hemoglobina A(HbA) normalizados e grande redução da gordura abdominal dos pacientes.
A restrição de carboidratos com a marcha pós-prandial efetivamente atenua a hiperglicemia pós-prandial e melhora a função endotelial no diabetes tipo 2. Francois *et. al*. (2017)	O estudo teve três intervenções de dieta controlada por 4 dias com uma dieta pobre em carboidratos, uma dieta pobre em carboidratos com 15 minutos de caminhada pós-prandial e uma dieta com baixo teor de gordura.	O estudo mostrou que a hiperglicemia foi diminuída, e houve uma diminuição das micropartículas endoteliais, diminuindo também os riscos de doenças cardiovasculares.
Resultados clínicos melhorados de pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2 utilizando medicina integrativa: relato de caso. Grise *et. al*. (2015)	Utilizou-se uma abordagem de medicina integrativa durante 7 meses, em conjunto com fármacos e vitaminas, dando um maior foco em uma dieta baixa em carboidratos.	Durante os 7 meses, os pacientes tiveram seus níveis glicêmicos, de colesterol e de enzimas no fígado regularizados.
Comparação de dietas de baixo e alto carboidrato para o tratamento do diabetes tipo 2: um estudo randomizado. Tay *et al*. (2015)	Foi submetido um grupo de pacientes a uma dieta baixa em carboidratos e alto teor de gordura, e outro grupo com maior teor de carboidratos e baixo teor de gorduras.	O estudo mostrou que o grupo com uma dieta baixa em carboidratos e maior teor de gordura, obteve melhores resultados do que o outro grupo com menor ingestão de gordura, e tiveram a redução do uso de medicamentos.

Fonte: Do autor

4. METODOLOGIA

Nesta sessão serão apresentados os sistemas de informação utilizados para fazer os levantamentos de dados e buscas bibliográficas, bem como a metodologia para a busca de informações utilizadas neste estudo.

4.1 LEVANTAMENTO DOS DADOS

Os dados obtidos de incidência e mortalidade de *Diabetes Mellitus* tipo 2 foram disponibilizados por meio da plataforma *online* do Departamento de Informática do SUS (DATASUS, 2018). De acordo com informações no próprio *site,* o DATASUS disponibiliza informações que servem para subsidiar análises objetivas da situação sanitária, tomadas de decisão baseadas em evidências e elaboração de programas de ações de saúde. A mensuração do estado de saúde da população é uma tradição em saúde pública e teve seu início com o registro sistemático de dados de mortalidade e de sobrevivência (Estatísticas Vitais - Mortalidade e Nascidos Vivos). Com os avanços no controle das doenças infecciosas (informações Epidemiológicas e Morbidade) e com a melhor compreensão do conceito de saúde e de seus determinantes populacionais, a análise da situação sanitária passou a incorporar outras dimensões do estado de saúde. Dados de morbidade, incapacidade, acesso a serviços, qualidade da atenção, condições de vida e fatores ambientais passaram a ser métricas utilizadas na construção de Indicadores de Saúde, que se traduzem em informação relevante para a quantificação e a avaliação das informações em saúde.

A décima versão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), foi conceituada para padronizar e catalogar as doenças e problemas relacionados à saúde, tendo como referência a Nomenclatura Internacional de Doenças, estabelecida pela Organização Mundial de Saúde. Com base no compromisso assumido pelo Governo Brasileiro, a organização dos arquivos e sua implementação foi efetuada pelo DATASUS, possibilitando, assim, a implantação em todo o território nacional, nos registros de Morbidade Hospitalar e Ambulatorial, compatibilizando estes registros entre todos os sistemas que lidam com morbidade (CID, 2018).

Figura 8: Plataforma *online* do Departamento de Informática do SUS (DATASUS).

Fonte: DATASUS (2018).

O Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) foi criado pelo DATASUS para a obtenção regular de dados sobre mortalidade no país. A causa do óbito é declarada pelo atestado médico utilizando a CID-10 (os códigos para *Diabetes Mellitus* vão de E10 à E14). A partir da criação do SIM foi possível a captação de dados sobre mortalidade, de forma abrangente, para subsidiar as diversas esferas de gestão na saúde pública. Com base nessas informações é possível realizar análises de situação, planejamento e avaliação das ações e programas na área (SECRETÁRIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2017).

O Sistema de Cadastro e Acompanhamento de Diabéticos e Hipertensos (HIPERDIA) destina-se ao cadastramento e acompanhamento de portadores de hipertensão arterial e/ou *Diabetes Mellitus* atendidos na rede ambulatorial do SUS. Este sistema permite gerar informação para aquisição, dispensação e distribuição de medicamentos de forma regular e sistemática a todos os pacientes cadastrados. O sistema envia dados para o Cartão Nacional de Saúde, a identificação única do usuário do SUS, através da Secretaria de Atenção à Saúde e permite conhecer o perfil epidemiológico da hipertensão arterial e do diabetes mellitus na população, orientando os gestores públicos na adoção de estratégias de intervenção (HIPERDIA, 2012).

Todas estas informações estão disponíveis e podem ser acessadas através de buscas com o aplicativo TABNET. O TABNET é um tabulador genérico de domínio público, desenvolvido pelo DATASUS, que permite organizar dados de forma rápida conforme a consulta que se deseja tabular e gerar informações das bases de dados do Sistema Único de Saúde (TABNET, 2018).

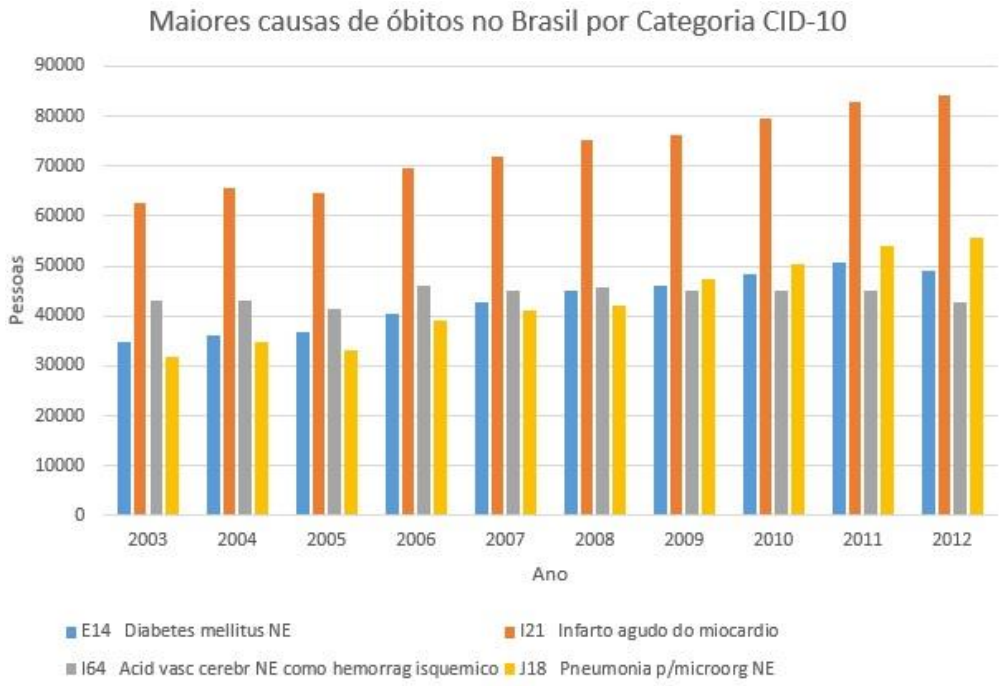
4.2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

No estudo foi utilizado uma busca de artigos científicos para avaliar as atuais e mais bem sucedidas propostas de tratamentos e intervenções para o *Diabetes Mellitus*. A busca bibliográfica foi feita na plataforma *online* PubMed, da Biblioteca Nacional de Medicina, dos Institutos Nacionais de Saúde dos Estados Unidos, que compreende mais de 28 milhões de citações de literatura biomédica da MEDLINE, revistas de ciências da vida e livros on-line (PUBMED, 2018). Os critérios de busca foram determinados utilizando as palavras chaves "*diabetes" AND "low carb*" no campo de busca geral e em um período de 10 anos (2009 – 2018). Dos artigos retornados, foram selecionados 23 e utilizados 5 artigos, que apresentaram resultados mais promissores.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através dos dados disponibilizados pelo DATASUS, foi verificado que o *Diabetes Mellitus* é terceira principal causa de óbitos no Brasil, entre os anos de 2003 e 2012, chegando a um total de 429 mil óbitos, atrás apenas de óbitos por acidente vascular cerebral e infarto agudo no miocárdio, com 441 mil e 732 mil óbitos respectivamente (Figura 9).

Figura 9: Causas de óbitos entre o ano de 2003 e 2012 no Brasil.



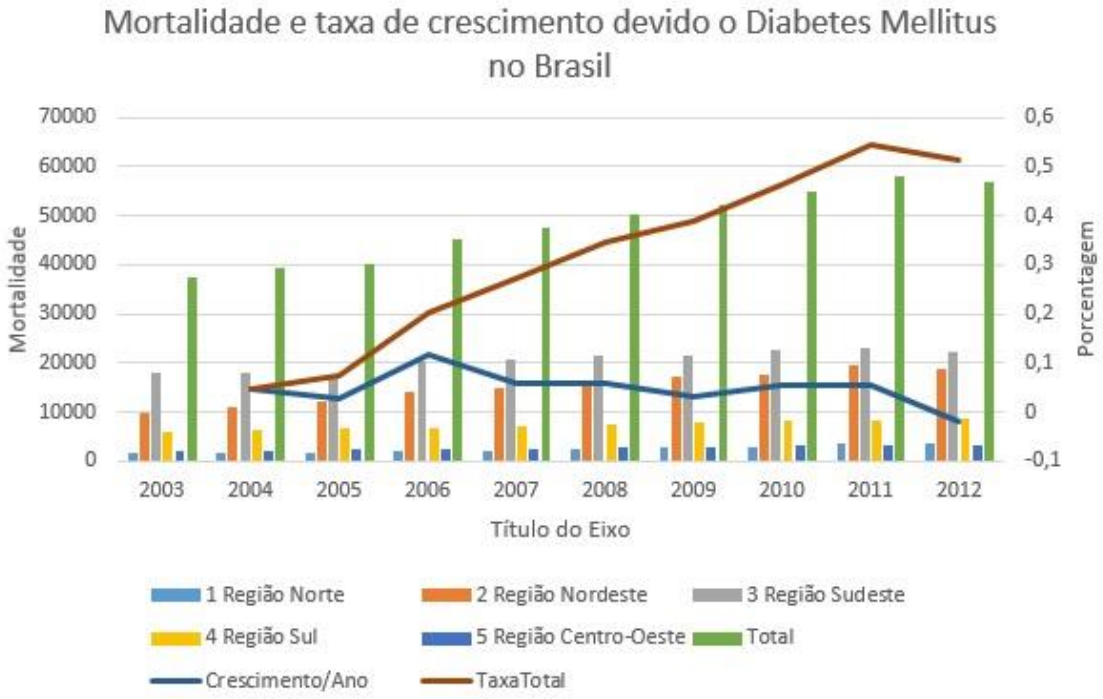
Fonte: Do autor

Foi calculado com os dados obtidos, disponibilizados pelo DATASUS, que no intervalo entre 2003 e 2012, a cada ano houve em média um aumento em relação ao ano anterior de 4,5% da mortalidade devido o *Diabetes Mellitus* no Brasil e entre 2003 e 2012 esse crescimento total foi de 51,4%.

As regiões do Norte e Nordeste, foram as que tiverem uma maior taxa média de crescimento ao longo desses anos, sendo 57% para o Norte e 52% para o Nordeste e a região que teve a menor taxa média de crescimento foi a região Sudeste com 15,5% como mostra o gráfico abaixo. Esse maior crescimento na região Norte e Nordeste em relação as outras regiões, pode ser explicado, por ser as regiões com a maior taxa de

analfabetismo com pessoas acima de 15 anos no Brasil, de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, de 2013, onde o Nordeste teve uma taxa de analfabetismo de 16,6% e o Norte, de 9,5% da sua população total. Já a região Sudeste teve uma taxa de 4,7% da população com pessoas acima de 15 anos com analfabetismo (AGÊNCIA BRASIL, 2014).

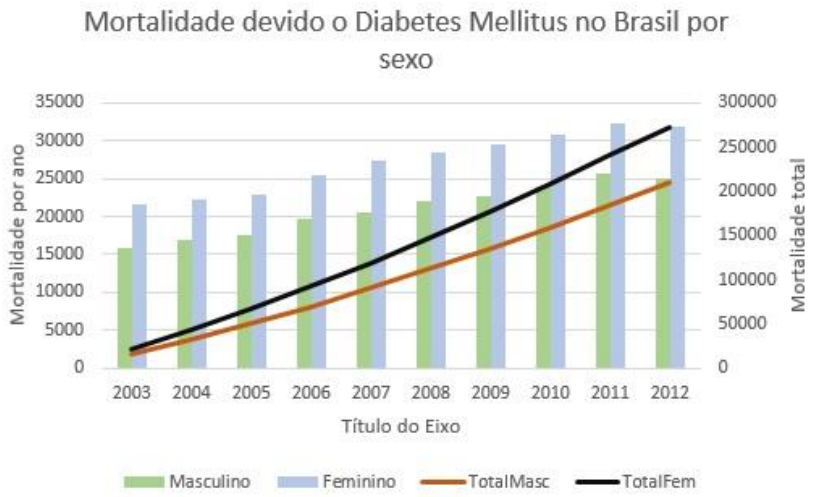
Figura 10: Mortalidade devido o *Diabetes Mellitus* entre 2003 e 2012 no Brasil.



Fonte: Do autor

Também foi analisado com os dados obtidos através do DATASUS, que entre 2003 e 2012, a mortalidade por sexo no Brasil é maior para o sexo feminino, tendo no intervalo desses anos, um total de mais de 242 mil mortes de pessoas do sexo feminino, contra mais de 186 mil do sexo masculino. Um dado importante a ser ressaltado é que a população feminina no Brasil em 2013, era 5,44% maior em relação a masculina, porém teve uma taxa de mortalidade de 23,1% maior do que pessoas do sexo masculino (GOVERNO DO BRASIL, 2015). As linhas de crescimento mostram o valor acumulado ao longo dos 10 anos, da mortalidade dos indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino.

Figura 11: Mortalidade devido o *Diabetes Mellitus* entre 2003 e 2012 no Brasil, de acordo com sexo.



Fonte: Do autor

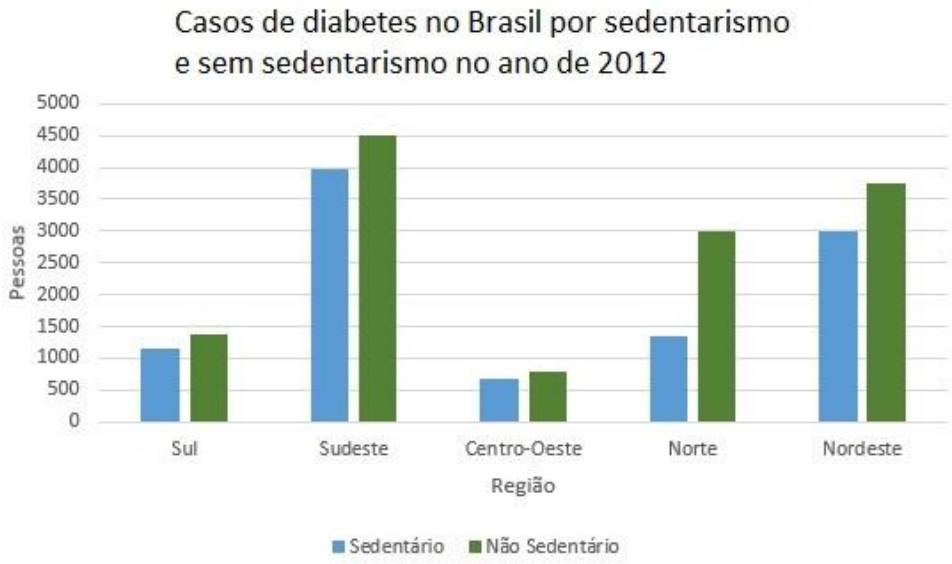
Foi analisado a presença do fator de risco sedentarismo, nos pacientes com *Diabetes Mellitus* tipo 2, e de acordo com as notas técnicas do HIPERDIA é classificado como sedentário, indivíduos que executam menos que 30 (trinta) minutos de exercício, 03 (três) vezes por semana e não faz esforço físico pesado em casa ou no trabalho, como faxina, deslocamento de cargas ou uso de instrumentos que necessite de força manual como britadeiras (HIPERDIA, 2012). Os dados foram analisados entre 2002 e 2012 no Brasil e pode-se identificar uma diminuição das pessoas sedentárias com diabetes, porém o gráfico 5 não mostra ao longo do tempo esse fator de risco como determinante para o indivíduo estar ou não com diabetes, pois a quantidade de pessoas que não praticam exercícios e quantidade de pessoas que praticam, e tem diabetes sempre estão com números equiparados em todos os anos. E ainda segundo o gráfico 4, o número de pessoas que praticam algum tipo de atividade física ainda chega a ser um pouco maior a ocorrência de pessoas com diabetes.

Figura 12: Mortalidade devido o *Diabetes Mellitus* entre 2003 e 2012 no Brasil, de acordo com o nível de atividade física.

Fonte: Do autor

Na Figura 12, foi analisado o fator de risco de sedentarismo divido por regiões apenas no ano de 2012, em todas as regiões a ocorrência de diabetes para pessoas que praticam atividade física foi maior do que as pessoas que não praticam, e as regiões com maior ocorrência da doença, ficam no Sudeste e Nordeste, e a região de menor ocorrência no Centro-Oeste, essas três regiões são proporcionais em relação ao tamanho da população, porém há uma desproporcionalidade entre o Sul que tem a terceira maior população brasileira, em torno de 27 milhões no ano de 2012, mas tem menor ocorrência de diabetes que a região norte que tem uma população de aproximadamente 16 milhões de pessoas.

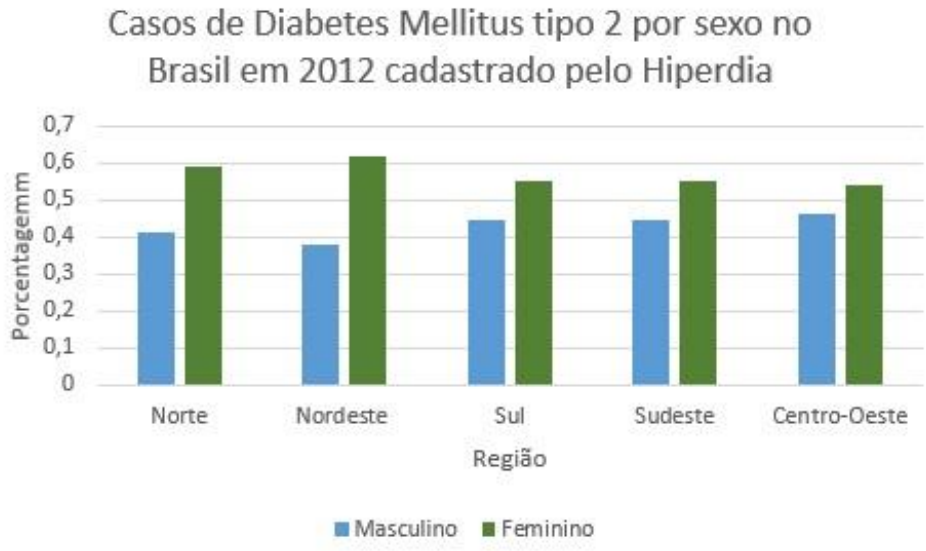
Figura 13: Ocorrência de *Diabetes Mellitus* tipo 2 de acordo nível de atividade física, por região do Brasil em 2012.



Fonte: Do autor

Também foi analisado no HIPERDIA, a ocorrência de *Diabetes Mellitus* por sexo e região no ano de 2012, e confirmou a expectativa de pessoas do sexo feminino terem maior ocorrência do que os homens da doença e não há diferença desse padrão de ocorrência para cada região do Brasil, é o que podemos analisar na Figura 14.

Figura 14: Ocorrência de *Diabetes Mellitus* tipo 2, de acordo com o sexo, por região do Brasil em 2012.



Fonte: Do autor

A presença do fator de risco de sobrepeso é identificada pelo HIPERDIA, através do Índice de Massa Corpórea (IMC), e classificado de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2: Classificação de risco de co-morbidade em indivíduos com *Diabetes Mellitus* tipo 2.

Sobrepeso ou Obesidade		
Classificação	**IMC (peso em Kg/altura ao quadrado)**	**Risco de co-morbidade**
Normal	18,5-24,9	Baixo
Sobrepeso	25,0-29,9	Pouco aumentado
Obeso Classe I	30,0-34,9	Moderado
Obeso Classe II	35,0-39,9	Grave
Obeso Classe III	>/= 40,0	Muito grave

Fonte: HIPERDIA (2012)

O problema do fator de risco de sobrepeso ser identificado por essa tabela para indivíduos com *Diabetes Mellitus* é o fato desse método, só analisar os parâmetros de peso corporal total e altura do paciente, o que impossibilita analisar o fator de risco do sobrepeso abdominal, com isso muitas pessoas são diagnosticadas por *Diabetes Mellitus* tipo 2 e acabam sendo diagnosticados sem sobrepeso de acordo com essa tabela, é o que analisamos no Figura 15, a grande quantidade de pessoas diagnosticadas com *Diabetes Mellitus* tipo 2 que acabam sendo classificadas sem sobrepeso, podendo ser uma informação de risco para o paciente, achar que não está em uma condição de não ter sobrepeso e negligenciar ainda mais no que diz respeito ao seu tratamento.

Figura 15: Ocorrência de *Diabetes Mellitus* tipo 2, de acordo com o sobrepeso, por região do Brasil em 2012.

Fonte: Do autor

6. CONCLUSÕES

O trabalho elaborado e apresentado teve o intuito de mostrar o crescimento da ocorrência do diabetes mellitus tipo 2 no Brasil e a distribuição desta mortalidade em relação a parâmetros demográficos e os seus fatores de riscos relacionados a doença. No trabalho foi analisado através dos dados, quais os principais fatores de risco para um indivíduo adquirir a doença, a fim de apontar para uma melhor conduta de tratamento e prevenção da doença, a fim de diminuir as altas taxas de ocorrência da doença no país e mortalidade, e reestabelecer a qualidade de vida do paciente, bem como também trazer redução de custos no tratamento para o sistema único de saúde e população em geral.

Com base nos mais recentes estudos médicos sobre tratamentos mais adequados para pacientes com diabetes mellitus tipo 2 é defendido que o fator determinante para o indivíduo trate a doença de maneira mais eficaz, para que possa chegar a um nível, chamado pelos médicos, de remissão do diabetes, que é deixar de utilizar medicamentos e ter a sua saúde reestabelecida é através de diminuição do sobrepeso na região da abdominal, que se obtém através de uma dieta com carboidratos em baixa quantidade (Westmanet *et al*., 2008). Com base nos dados apresentados do DATASUS, a maioria das pessoas com diabetes estão classificadas sem sobrepeso, que é o principal fator de risco para a doença, essa incongruência ocorre porque o sistema de Cadastramento e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos (HIPERDIA), obtém esses dados através do IMC, que não é uma metodologia de confiança para analisar, se o indivíduo está ou não com um sobrepeso abdominal. Para solucionar esse problema é sugerido que o sobrepeso abdominal para pacientes com DM tipo 2 seja aferido através do exame de bioimpedância (BELLO, 2014).

Já os dados apresentados do DATASUS pelo Sistema de Informação de Mortalidade, realmente mostra resultados alarmantes, já que em 10 anos houve mais de 539 mil mortes diretas devido ao diabetes mellitus tipo 2, sendo essa a terceira maior causa de mortalidade no Brasil e durante esses 10 anos a mortalidade esteve a uma taxa crescente média de 4,5% ao ano.

Como prosseguimento do trabalho para que se tenha uma relevância social com o intuito de diminuir as altas taxas de ocorrência e mortalidade da doença, consequentemente a redução dos custos do governo com o tratamento, pode-se sugerir que o SUS inicie-se novas campanhas de conscientização e ensino de prevenção através da informação durante todo o ano, além disso, adote também um mês no ano para que

se tenha uma forte campanha preventiva do diabetes mellitus tipo 2, em todo o território nacional. Nas campanhas de prevenção seria ensinado, principalmente, que a maneira mais eficaz de se prevenir da doença, seria através de uma reeducação alimentar de maneira simples e especifica no cuidado de excluir fontes ruins de carboidrato e incluir as boas fontes de carboidratos em baixa quantidade.

7. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Analfabetismo cai no país, mas ainda atinge 13 milhões**. Educação, 18 set. 2014. Disponível em: http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2014-09/Analfabetismo-cai-0%2C4-pontos-percentuais-mas-ainda-atinge-13milh%C3%B5es. Acesso em: 04 de jul. 2018.

BELLO, G.B.. **Avaliação da composição corporal pela bioimpedância e pelas dobras cutâneas em pacientes com diabetes tipo 2: um estudo de acurácia diagnóstica**. 2014. Disponível em: http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/106730/000944058.pdf?sequence=1. Acesso em: 21 jun. 2018.

CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE DOENÇAS (CID-10). Disponível em: http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/cid10.htm. Acesso em: 01 jun. 2018.

DATASUS. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde**. 2018. Disponível em: http://datasus.saude.gov.br/. Acesso em: 01 jun. 2018.

DATASUS. **Epidemiológicas e Morbidade. Hipertensos e Diabéticos**. 2008b. Disponível em: http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=6935&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?hiperdia/cnv/hd. Acesso em: 01 jun. 2018.

DATASUS. **Estatísticas vitais. Mortalidade – 1996 a 2016. Mortalidade geral**. 2008a.Disponível em: http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205&id=6937&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10. Acesso em: 01 jun. 2018.

IPIRANGA GUIA ONLINE. Disponível em: http://www.ipiranga-guiaonline.com/diabetes-ipiranga.asp. Acesso em: 01 jun. 2018.

FRANCOIS, M. E., MYETTE-COTE, E., BAMMERT, T. D., DURRER, C., NEUDORF, H., DE SOUZA, C. A., LITTLE, J. P. Carbohydrate restriction with postmeal walking effectively mitigates postprandial hyperglycemia and improves endothelial function in type 2 diabetes. **American Journal of Physiology, Heart and Circulatory Physiolog**y, Jan 1;314(1):H105-H113, 2017.

GOVERNO DO BRASIL. **Mulheres são maioria da população e ocupam mais espaço no mercado de trabalho.** Cidadania e Justiça, 06 mar. 2015. Disponível em: http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2015/03/mulheres-sao-maioria-da-populacao-e-ocupam-mais-espaco-no-mercado-de-trabalho. Acesso em: 20 mai. 2018.

GOVERNO DO BRASIL. **Número de brasileiros com diabetes cresceu 61,8% em 10 anos.** 14 nov. 2017. Disponível em: http://www. brasil.gov.br/saude/2017/11/numero-de-brasileiros-com-diabetes-cresceu-61-8-em-10-anos. Acesso em: 19 abr. 2018.

GRISE, D. E., MCALLISTER, H.M., LANGLAND, J. Improved clinical outcomes of patients with type 2 Diabetes Mellitus utilizing integrative medicine: a case report. **Global Advances in Health and Medicine**, 4(3): 57-61, 2015.

GUSSO, G.; LOPES, J. M. C. **Tratado de Medicina de Família e Comunidade**. v. 2. São Paulo: Artmed, 2012.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HIPERDIA. **Sistema de Cadastramento e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos. Notas técnicas**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/hiperdia/Cad_Acomp_Hipert_Diabet_2002.pdf. Acesso em: 20 mai. 2018.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). **IDF Diabetes Atlas**. sétima. ed., 140p. 2015. Disponível em: https://www.idf.org/e-library/epidemiology-research/diabetes- atlas/13-diabetes-atlas-seventh-edition.html. Acesso em: 23 abr. 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). **Vigitel Brasil 2016: Hábitos dos brasileiros impactam no crescimento da obesidade e aumenta prevalência de diabetes e hipertensão**. 2016. Disponível em: http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/abril/17/Vigitel.pdf. Acesso em: 22 abr. 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Global Report on Diabetes**. Genebra. 2016. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204871/9789241 565257_eng.pdf;jsessionid=2D3A6B8C29ABB12864C59466C3CABA2E?sequence=1. Acesso em: 19 abr. 2018.

PUBMED. Disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/. Acesso em: 22 abr. 2018.

SASAKABE, T., HAIMOTO, H., UMEGAKI, H., WAKAI, K. Effects of a moderate low-carbohydrate diet on preferential abdominal fat loss and cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesidy** 4:167-74, 2011.

SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE, MS. Departamento de Atenção Básica. Cadernos de Atenção Básica, n. 36. **Diabetes Mellitus**. Brasília, 2013. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategias_cuidado_pessoa_diabetes_mellitus_cab36.pdf. Acesso em: 05 mai. 2018.

SECRETÁRIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, MS. **SIM. Notas técnicas**. **Mortalidade geral – 1996 a 2015**. Sistema de Informações sobre Mortalidade. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sim/Mortalidade_Geral_1996_2012.pdf. Acesso em: 20 mai. 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2015-2016)**. Adolfo Milech *et. al.;* organização José Egidio Paulo de Oliveira, Sérgio Vencio. São Paulo: A.C. Farmacêutica, 2016. Disponível em: https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/docs/DIRETRIZES-SBD-2015-2016.pdf. Acesso em: 20 mai. 2018.

TABNET. Disponível em: http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02. Acesso em: 20 mai. 2018.

TAY, J., LUSCOMBE-MARSH, N.D., THOMPSON, C.H., NOAKES, M., BUCKLEY, J.D., WITTERT, G.A., YANCY, W.S. JR., BRINKWORTH, G.D. Comparison of low- and high-carbohydrate diets for type 2 diabetes management: a randomized trial. **American Journal of Clinical Nutrition,** 102(4): 780-90, 2015.

WESTMAN, E. C., YANCY, W. S., MAVROPOULOS, J. C., MARQUART, M., MCDUFFIE, J. R. The effect of a low-carbohydrate, ketogenic diet versus alow-glycemic index diet on glycemic control in type 2 Diabetes Mellitus. **Nutrition & Metabolism**, 5: 36, 2008.