

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**

**UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE**

**CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

**SAMAYA SALISIANNE SANTOS**

**DESVENDANDO A CONTAGEM DE CARBOIDRATOS NO**

**TRATAMENTO DO DIABETES *MELLITUS***

Cuité/PB

2016

SAMAYA SALISIANNE SANTOS

**DESVENDANDO A CONTAGEM DE CARBOIDRATOS NO TRATAMENTO DO  
DIABETES *MELLITUS***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Nutrição Clínica.

Orientadora: Prof. Dra. Nilcimelly Rodrigues Donato

Cuité/PB

2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

S237d Santos, Samaya Salisianne.

Desvendando a contagem de carboidratos no tratamento do Diabetes Mellitus. / Samaya Salisianne Santos. – Cuité: CES, 2016.

42 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2016.

Orientadora: Nilcimelly Rodrigues Donato.

1. Diabetes mellitus. 2. Dietoterapia. 3. Carboidratos.  
I. Título.

Biblioteca do CES – UFCG

CDU 616.379-008.64

SAMAYA SALISIANNE SANTOS

DESVENDANDO A CONTAGEM DE CARBOIDRATOS NO TRATAMENTO DO  
DIABETES *MELLITUS*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Nutrição Clínica.

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup> Dra Nilcimelly Rodrigues Donato  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientador

---

Prof. Ma. Janaína Almeida Dantas Esmero  
Universidade Federal de Campina Grande  
Examinador

---

Prof. Ma. Raphaela Araújo Veloso Rodrigues  
Universidade Federal de Campina Grande  
Examinador

Cuité/PB

2016

**A minha mais do que amada mãe (mamili),  
Dedico.**

## AGRADECIMENTOS

A minha mãe Rozeli por toda uma vida de dedicação, que desde sempre me incentivou a estudar, buscar conhecimento. À senhora o meu amor e gratidão incondicional por estar sempre ao meu lado e compreender minha ausência para a realização de novos sonhos.

Ao meu pai José que do jeito dele me mostrou que nada é fácil, e o que se conquista vem através de muito trabalho.

Ao meu irmão Samir, que proporcionou momentos de muito riso ao telefone com seu humor irônico. Perdemos as contas de quantas vezes brigamos e depois de cinco minutos já éramos melhores amigos de novo, sem se quer lembrar o motivo da briga, sinceramente espero que seja sempre assim.

As minhas amadas tias Rozilda e Lilia, e ao meu amado vovô Sérgio, por me acolherem, aconselharem, acompanharem, incentivarem e cuidarem de mim ao longo desses anos de graduação, sem a ajuda, compreensão e amor de vocês toda esta etapa da minha vida não teria acontecido. Gratidão!

Ao Ítalo que veio sem que eu procura-se e ficou, obrigada por me ensinar a ser um pouco mais doce, e ver as coisas com um pouco mais de leveza.

À Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité, pela oportunidade de crescimento e aprendizado;

À minha orientadora, Prof. Nilcimelly Rodrigues Donato, pela dedicação, ética e competência com que me orientou neste trabalho. Com sua ajuda segui por uma estrada repleta de aprendizado, sou grata por todo conhecimento que adquiri com esta parceria.

Àqueles que conheci na graduação e, aos poucos, se tornaram tão especiais: Jayanny Claybianny Araújo Fernandes, Raquel Alves de Medeiros, Anna Karolina Lobão. Obrigada por tornar esta jornada mais interessante.

Ao corpo docente do Curso Bacharelado em Nutrição CES-UFCG pela dedicação para com a minha formação, por vocês tenho respeito e um apreço enorme.

Gratidão!

Homens e carboidratos: eterna linha tênue entre prazer e arrependimento

(Anônimo)

## RESUMO

SANTOS, S. S. **Desvendando a contagem de carboidratos no tratamento do diabetes mellitus**. 2016. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2016.

O diabetes mellitus é uma condição crônica que requer gerenciamento contínuo, trata-se de um grupo heterogêneo de distúrbios metabólicos que apresenta em comum a hiperglicemia. A terapia nutricional é um dos componentes fundamentais da abordagem terapêutica do diabetes, em virtude disso no contexto de alimentação saudável a contagem de carboidratos torna-se uma estratégia chave para o tratamento da doença. Logo, neste estudo objetivou-se realizar uma revisão de literatura com os principais pontos relacionados ao diabetes a fim de compreender a repercussão da contagem de carboidratos como dietoterapia, analisando e fornecendo informações a respeito destas repercussões. Foram pesquisados artigos por meio de bancos de dados *PUBMED*, *LILACS-BIREME* e *SCIELO*, com o fim de realizar uma leitura criteriosa e objetiva do material que serviu de base para análise da relação entre contagem de carboidratos como estratégia para o tratamento do diabetes *mellitus*. A alimentação do paciente diabético demanda bastante atenção, por ser um aspecto conflitante para o indivíduo e para a sua família. O método de contagem pode ser amplamente utilizado por todos os tipos de diabetes, é uma estratégia de planejamento alimentar com foco nos carboidratos, por este ser o principal nutriente a afetar a resposta glicêmica pós prandial, além de ser um método que proporciona inserção social e que respeita as necessidades nutricionais e hábitos alimentares do indivíduo com diabetes. Com isso qualquer indivíduo com diabetes pode utilizar contagem de carboidrato como um plano de refeição.

**Palavras-chave:** Dietoterapia. Diabetes *mellitus*. Carboidratos.



## ABSTRACT

SANTOS, S. S. **Unraveling carbohydrate counting in the treatment of diabetes mellitus.** 2016. 42f. Completion of Course Work (Degree in Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2016.

Diabetes mellitus is a chronic condition that requires ongoing management. It is a heterogeneous group of metabolic disorders, which presents, in common, the hyperglycemia. Nutritional therapy is one of the fundamental components of the therapeutic approach to diabetes. Thus, in the healthy eating context, carbohydrate counting becomes a key strategy for the treatment of diabetes. Therefore, this study aimed to conduct a literature review with the main points related to diabetes in order to understand the impact of carbohydrate counting and diet therapy, analyzing and providing information about these repercussions. Articles from the databases *PUBMED*, *LILACS-BIREME* and *SCIELO* were collected in order to conduct a careful and objective reading of the material that formed the basis for the analysis of the relationship between carbohydrate counting and diabetes mellitus. The diet of the diabetic patient demands close attention, because it is a conflicting issue for the individual and his family. The counting method can be widely used by all types of diabetes, being also a meal planning strategy focused on carbohydrate, which is the main nutrient that affects the postprandial glycemic response. In addition, the counting method provides social integration, and respects the nutritional needs and eating habits of the individual with diabetes. With that anyone with diabetes can use carbohydrate counting as a meal plan.

**Keywords:** Diet therapy. Diabetes mellitus. Carbohydrates.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Características dos tipos de insulinas de análogos ultra rápidos.....	24
<b>Quadro 2</b> – Características dos tipos de insulinas de ação regular e intermediária.....	24
<b>Quadro 3</b> – Características dos tipos de insulinas de basal de longa duração.....	25
<b>Quadro 4</b> - Características dos tipos de insulinas de pré-misturadas.....	26
<b>Quadro 5</b> - Perfil de fármacos antidiabéticos orais.....	28

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA – American Diabetes Association

CHO - Carboidrato

CCHO – Contagem de Carboidratos

DM – Diabetes *mellitus*

DM1 – Diabetes *mellitus* tipo 1

DM2 – Diabetes *mellitus* tipo 2

DMG – Diabetes *mellitus* gestacional

GAD 65 – Descarboxilase do ácido glutâmico

HAPO - Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome Study

HbA1c – Hemoglobina Glicosilada

HLA – Sistema Humano de Antígenos Leucocitários

IAAs – Anticorpos Antiinsulina

IA-2 – Anticorpo Tirosino Fosfatase

IA2- $\beta$  - Anticorpo Tirosino Fosfatase Beta

IADPSG - International Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups

ICAs – Anticorpos Antiilhota

IDF – International Diabetes Federation

NPH – Neutral Protamine Hagedorn

R – Insulina Regular

SBD – Sociedade Brasileira de Diabetes

TTOG – Teste de Tolerância Oral a Glicose

## LISTA DE SÍMBOLOS

% - Percentual

$\beta$  - Beta

U – Unidade

UI – Unidades Internacionais

mg/dL – Miligramas por Decilitro

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	16
3.1 TIPO DE ESTUDO.....	16
3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	16
3.3 FONTES UTILIZADAS NA BUSCA DE ARTIGOS.....	16
3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DE ARTIGOS NO ESTUDO.....	16
3.5 CONSTITUIÇÃO DA AMOSTRA.....	17
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
4.1 DIABETES <i>MELLITUS</i> .....	18
4.2 DIABETES <i>MELLITUS</i> TIPO 1.....	19
4.3 DIABETES <i>MELLITUS</i> TIPO 2.....	20
4.4 DIABETES <i>MELLITUS</i> GESTACIONAL.....	21
4.5 TIPOS ESPECÍFICOS DE DIABETES.....	21
4.6 DIAGNÓSTICO.....	22
4.7 INSULINA.....	22
<b>4.7.1 Insulinas de ação rápida</b> .....	23
<b>4.7.2 insulina regular e de ação intermediária</b> .....	24
<b>4.7.3 Insulinas de longa duração</b> .....	25
<b>4.7.4 Insulinas pré-misturadas</b> .....	26
<b>4.7.5 Insulina Inalável</b> .....	26
4.8 ANTIDIABÉTICOS ORAIS.....	27
4.9 EVOLUÇÃO DA TERAPIA NUTRICIONAL DO DIABETES MELLITUS.....	29
4.10 CONTAGEM DE CARBOIDRATOS.....	30
<b>4.10.1 Método de substituição de carboidratos por equivalentes</b> .....	32
<b>4.10.2 Método por contagem em gramas de carboidratos</b> .....	32
4.11 ESTUDOS QUE CORROBORAM A RELEVÂNCIA DA CONTAGEM DE CARBOIDRATOS.....	32
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	36
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	37

## 1 INTRODUÇÃO

A diabetes *mellitus* (DM), problema de saúde pública mundial, atualmente com alto índice de morbidade e mortalidade, trata-se de um grupo heterogêneo de distúrbios metabólicos que apresenta em comum a hiperglicemia, resultada de defeitos na ação da insulina, na secreção de insulina ou em ambas. Os níveis de glicose alterados estão associados ao desenvolvimento de complicações cardiovasculares, retinopatias, neuropatias e perda progressiva da função renal, além da predisposição de desenvolvimento de infecções (SBD, 2014).

O avanço do diabetes relaciona-se a prevalência de sobrepeso e obesidade, à falta de exercícios físicos, à má alimentação, a urbanização e ao envelhecimento da população. Estima-se que em 2015 a população mundial com diabetes totalizou 415 milhões de pessoas e que em 2040 deverá atingir 642 milhões de pessoas (IDF, 2015).

A importância da dietoterapia no tratamento do diabetes é reconhecido e vários esquemas terapêuticos foram implementados com objetivo de devolver equilíbrio metabólico ao paciente (DAMIANI; DAMIANI; OLIVEIRA, 2003). Em 1993 um estudo multicêntrico conhecido como DCCT (Diabetes Control and Complications Trial) revolucionou a terapêutica do diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1) ao comprovar que o tratamento intensivo disciplinado produz melhor controle glicêmico, reduz o risco de complicações e melhora a qualidade de vida. E em 1998 o estudo UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study) constatou o mesmo para portadores de diabetes *mellitus* tipo 2 (DM 2).

Diversos tabus e mitos alimentares permeiam a orientação nutricional para este grupo, todavia acreditava-se que a restrição de diversos alimentos seria a melhor forma de conduzir o tratamento, contudo, constatou-se que tal conduta provocava desnutrição grave e morte precoce. Atualmente, após gradativas revisões, as diretrizes nutricionais passaram a recomendar aumento do consumo de carboidratos e maior controle na ingestão de gorduras, de fato indivíduos diabéticos passaram a ser encorajados a ingestão de dieta balanceada, em quantidade adequada de macro e micronutrientes (LOTTENBERG, 2008).

No contexto de alimentação saudável a contagem de carboidratos torna-se uma estratégia chave para o tratamento do diabetes. Os carboidratos devem ser oriundos de frutas, vegetais, grãos integrais, legumes e leite desnatado. Os alimentos contendo sacarose podem ser substituídos por outros do plano alimentar e se adicionados devem ser cobertos por insulina (MANUAL OFICIAL DE CONTAGEM DE CARBOIDRATOS REGIONAL, 2009).

Outro fator de influência no sucesso da terapia no diabetes, é a educação em saúde, que contemporaneamente se vale dos recursos tecnológicos disponíveis para apoiar pacientes. A educação deve habilitar o paciente a tomar decisões pautadas em dados técnicos e informações científicas, pois dessa forma ele terá capacidade para traçar seus próprios objetivos no sentido de melhorar o estado geral de sua saúde e da qualidade de vida (PONTIERI; BACHION, 2010).

Este trabalho tem como meta a realização de um estudo sobre diabetes mellitus e a dietoterapia de contagem de carboidratos, realizada por meio de uma abordagem revisional acerca do tratamento.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma pesquisa de revisão de literatura a fim de compreender a repercussão da contagem de carboidratos no tratamento do diabetes *mellitus*.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a dietoterapia de contagem de carboidratos.
- Elencar estudos que mostram formas de abordagem da contagem de carboidratos e sua relevância.
- Descrever o conceito, dados epidemiológicos, fisiopatologia e diagnóstico das classes etiológicas do diabetes mellitus.
- Expor os tipos de tratamento medicamentoso utilizado no diabetes mellitus.



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 TIPO DE ESTUDO

Este estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica de natureza teórica. Neste estudo utilizaram-se alguns passos propostos na metodologia de Walker e Avant (1995), delineando seleção do conceito, determinação dos objetivos da análise conceitual, identificação do conceito para uso no estudo, determinação de atributos críticos e essenciais e consequências do conceito.

Marconi e Lakatos (1996) e Gil (1991) relatam que a pesquisa bibliográfica é de natureza teórica e busca esclarecimentos para o problema por meio de aportes teóricos, de material já elaborado, que possibilita respaldo teórico para uma abordagem reflexiva e crítica.

#### 3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Foram utilizados livros, manuais e diretrizes especializados em nutrição e endocrinologia contendo os conceitos relevantes na área. Além de artigos científicos da área de nutrição, medicina e saúde pública, verificando a relação com o objeto de estudo diabetes mellitus e contagem de carboidratos. O período de publicação dos artigos da amostra foi entre 1993 e 2016.

#### 3.3 FONTES UTILIZADAS NA BUSCA DE ARTIGOS

Foram pesquisados artigos por meio de bancos de dados PUBMED, LILACS-BIREME e SCIELO. Utilizando as palavras chaves: diabetes, diabetes *mellitus*, tratamento no diabetes, contagem de carboidratos, e dieta de contagem de carboidratos.

#### 3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DE ARTIGOS NO ESTUDO

A inclusão dos artigos seguiu os seguintes critérios: 1) Relação com o tema da pesquisa (diabetes mellitus e contagem de carboidratos); 2) Publicação nos idiomas português, inglês, e espanhol; 3) Contemplar artigos da área da saúde (Nutrição, Endocrinologia e Saúde Pública).

### 3.5 CONSTITUIÇÃO DA AMOSTRA

Após inclusão dos artigos, realizou-se uma leitura criteriosa e objetiva do material que serviu de base para análise da relação entre contagem de carboidratos como alternativa para o tratamento nutricional no diabetes *mellitus*, o que possibilitou o encontro de elementos de interesse. Foram então identificados e digitados todos os trechos destes artigos que correspondiam aos elementos de interesse para análise.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 DIABETES *MELLITUS*

A diabetes foi descrita primeiramente em 1552 a.C. no Egito, através do papiro de Eber, que descreve uma doença caracterizada pela grande quantidade de urina. Porém, a primeira descrição completa e clara da doença foi feita em 250 d.C. pelo médico Aretaeus da Capadócia, que deu nome a enfermidade de diabetes, palavra de etimologia grega que significa passar através, comparando um dos sintomas comuns da doença, a poliúria, com a drenagem de água através de um sifão. Seu texto sobre a diabetes se destaca por sua exemplificação e amplitude de conhecimento com sua clássica descrição de que “a carne do corpo e dos membros se derretia e se convertia em urina”. Diversos escritos foram encontrados na Ásia relatando que em certas pessoas ocorria poliúria com urina doce e espessa. Em 1675, coube a Willis, observação da condição semelhante, estabelecendo o nome de diabetes *mellitus* (DIB; TSCHIEDEL; NERY, 2008; LAIOS et al., 2012; OLIVEIRA; MILECH, 2006).

A classificação atual do diabetes baseia-se em sua etiologia, devido a novas técnicas que levaram a melhor compreensão da base imunológica e novas suscetibilidades genéticas do diabetes, junto com melhor compreensão do papel desenvolvido pelo meio ambiente e estilo de vida. Uma proposta de classificação foi apresentada pela ADA, em 1997 e aceita posteriormente pela Federação Internacional da Diabetes (IDF), e os novos critérios tiveram adesão da OMS e de todas as Sociedades de Diabetologia que se constituem seus membros, com inclusão de quatro classes clínicas: diabetes *mellitus* tipo 1, diabetes *mellitus* tipo 2, outros tipos específicos de diabetes e diabetes gestacional (SBD, 2014).

O DM é uma condição crônica que requer gerenciamento contínuo, sendo caracterizado por hiperglicemia e ocasionado por uma deficiência absoluta ou relativa de insulina, que em longo prazo pode ocasionar disfunção e falha de vários órgãos. As duas principais formas de DM em incidência, prevalência e importância clínica são de origem genética, onde seu desenvolvimento pode ocorrer pela destruição autoimune das células  $\beta$  pancreáticas ou, por anormalidades que resultam na resistência à ação da insulina (OLIVEIRA; MILECH, 2006; TEIXEIRA et al., 2012).

Os sintomas de hiperglicemia acentuada incluem poliúria, polidipsia, perda de peso, por vezes com polifagia e visão turva. Prejuízo no crescimento e susceptibilidade a certas infecções também podem acompanhar hiperglicemia crônica. As consequências fatais agudas do diabetes descontrolado são a hiperglicemia, a cetoacidose ou a síndrome hiperosmolar (ADA, 2013).

## 4.2 DIABETES *MELLITUS* TIPO 1

Diabetes tipo 1, forma presente em 5% a 10% dos casos é geralmente causada por uma reação autoimune em que os próprios anticorpos atacam as células  $\beta$  pancreáticas produtoras de insulina. As causas desta condição não são claras e os portadores produzem muito pouca ou nenhuma insulina (IDF, 2015).

Na maioria dos casos, a destruição de células  $\beta$  é imunomediada, e apresenta no início da doença um infiltrado de linfócitos T nas ilhotas, isto associado ao sistema humano de antígenos leucocitários (HLA), porém existem casos em que não há evidências de processo autoimune, sendo, portanto, referidos como forma idiopática de DM1. Os marcadores de destruição imunológicos das células  $\beta$  são anticorpos antiilhota (ICAs), anticorpos antiinsulina (IAAs), anticorpos contra descarboxilase do ácido glutâmico (GAD 65), anticorpos tirosino fosfatase IA-2 e IA 2- $\beta$  e associação com outras doenças autoimunes (OLIVEIRA; MILECH, 2006).

O DM1 surge geralmente até os 30 anos, atingindo preferencialmente crianças e adolescentes, podendo, entretanto afetar pessoas de qualquer idade. A deficiência absoluta de produção de insulina no pâncreas, causando dificuldades ao fígado de compor e manter os depósitos de glicogênio que é vital para o organismo, contribui para o acúmulo de glicose no sangue, levando a hiperglicemia. A eficiência das células é reduzida, necessitando do uso exógeno do hormônio de insulina de forma definitiva (SARTORELLI; FRANCO, 2003).

O início clínico do DM1 pode ser abrupto, mas a agressão fisiopatológica deriva de um processo longo e progressivo, a hiperglicemia e os sintomas se tornam aparentes após uma destruição superior a 90% da capacidade das células  $\beta$ . As principais manifestações clínicas no DM1 são a polifagia, poliúria, polidipsia, perda de peso, irritabilidade, redução do tempo de atenção, baixa tolerância à frustração, cansaço, pele seca, visão turva, feridas de cicatrização lenta, pele ruborizada, cefaleia, infecções frequentes, hiperglicemia, glicosúria, cetoacidose diabética, cetonúria, desidratação e desequilíbrio eletrolítico (MAHAN; SCOTT-STUMP, 2012).

Epidemiologicamente o DM1 apresenta uma distribuição racial pouco uniforme com uma frequência menor em indivíduos negros e asiáticos e uma frequência maior na população européia, principalmente nas populações provenientes de regiões do norte da Europa. A incidência do diabetes tipo 1 é bastante variável, mas vem aumentando nas últimas décadas em alguns países como Finlândia, Suécia e Kuwait. As explicações para estas diferenças regionais e étnicas baseiam-se em diferenças genéticas e ambientais (IDF, 2015).

#### 4.3 DIABETES *MELLITUS* TIPO 2

De acordo com SBD (2014), a incidência de Diabetes mellitus tipo 2 na atualidade atinge proporções epidêmicas, demandando um alto custo econômico e social. A prevenção terciária, em que complicações já ocorreram, ainda hoje, é a que consome a maior parte dos investimentos. A prevenção secundária tem merecido discussões desde os resultados dos grandes ensaios, como o estudo britânico UKPDS de 1998, que mostrou a importância do tratamento adequado do diabético na prevenção ou diminuição das complicações. A prevenção primária, de interesse mais recente e enfoque das diretrizes, tem como finalidade impedir o aparecimento da doença. O DM2 é a forma presente em 90% a 95% dos casos diagnosticados e, caracteriza-se por defeitos na ação e secreção da insulina. Em geral, ambos os defeitos estão presentes quando a hiperglicemia se manifesta, porém pode haver predomínio de um deles. A maior parte dos diabéticos tipo 2 não precisa de insulina. Contudo, frequentemente são obesos e a perda de peso consegue, por si só, restaurar a normoglicemia, sobretudo nas fases iniciais da doença. Um programa de dieta e exercício físico é a primeira linha de tratamento do diabetes. Essa forma de DM vem da associação de forte predisposição genética e familiar com o estilo de vida e os fatores ambientais da pessoa, comumente os pacientes com esta forma diabetes apresentam sobrepeso ou obesidade.

A resistência à insulina é observada nos tecidos alvo (células musculares, hepáticas e adiposas) e se acentua com o decorrer dos anos de evolução da doença. Inicialmente há um aumento compensatório de insulina na tentativa de manter os níveis glicêmicos dentro do normal, mas com o passar do tempo o pâncreas torna-se incapaz de produzir insulina adequada. A hiperglicemia ocorrerá pelo aumento da glicemia pós-prandial ocasionada pela resistência a insulina em nível celular seguida pelo aumento da produção hepática de glicose. Com o passar do tempo, o diabetes agregar no seu portador fatores de risco para doença cardiovascular, como hipertensão arterial, dislipidemia, microalbuminúria e fatores favorecedores da coagulação e trombose (OLIVEIRA; MILECH, 2006; MAHAN; SCOTT-STUMP, 2012).

Pacientes DM2 não dependem de insulina exógena para sobreviver, porém para manter o controle metabólico adequado podem necessitar de tratamento com insulina. Os sintomas são iguais aos do tipo 1, mas o paciente pode permanecer sem diagnóstico correto por vários anos, em detrimento do quadro de hiperglicemia que se desenvolve de forma gradual e no início não é suficiente para promover o aparecimento dos sintomas clássicos.

#### 4.4 DIABETES *MELLITUS* GESTACIONAL

O diabetes *mellitus* gestacional (DMG) é uma desordem metabólica multifatorial definida como qualquer grau de intolerância a carboidrato diagnosticado pela primeira vez na gestação, caracterizada pelo aumento da resistência periférica à insulina decorrente do aumento de hormônios placentários contrarreguladores da insulina, como o lactogênio placentário, o cortisol, o estrogênio, a progesterona e a prolactina, desde que não atenda aos critérios diagnósticos para DM utilizados fora do período gestacional. Entretanto, aquelas pacientes de alto risco e que na consulta inicial de pré-natal já preenchem os critérios para diabetes fora da gestação serão classificadas não como diabetes gestacional, mas como diabetes *mellitus*. (SBD, 2014; DIJIGOW, 2015).

Um estudo multicêntrico intitulado Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO Study), com 25.505 gestantes em 15 centros e 9 países, mostrou correlação entre os níveis glicêmicos com desfechos perinatais desfavoráveis. A partir de seus resultados, a International Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups (IADPSG) adotou novos valores para critérios diagnósticos do DMG. O novo diagnóstico tem base no valor do teste de tolerância a glicose (TTG) e dessa forma, apenas um valor alterado já seria suficiente para o diagnóstico de DMG. Com isso, a glicemia de jejum, na primeira consulta de pré-natal, passou a ser obtida de todas as gestantes, sendo considerado DMG valores entre 92 e 125 mg/dL (HAPO, 2009).

#### 4.5 TIPOS ESPECÍFICOS DE DIABETES

Pertencem a essa classificação formas menos comuns de DM cujos defeitos ou processos causadores podem ser identificados (SBD, 2014)

Segundo GROSS et all, 2008:

“Na medida em que têm sido elucidados os processos de patogênese do diabetes, tanto em relação a marcadores genéticos como aos mecanismos de doença, tem crescido o número de tipos distintos de diabetes, permitindo uma classificação mais específica e definitiva. Portanto, novas categorias têm sido acrescidas à lista de tipos específicos de diabetes, incluindo defeitos genéticos da célula beta e da ação da insulina, processos de doenças que danificam o pâncreas, diabetes relacionado a outras endocrinopatias e os casos decorrentes do uso de medicamentos.”

Dentro dos tipos específicos de diabetes duas categorias tem recebido ênfase: diabetes do adulto de início no jovem, MODY (Maturity Onset Diabetes of the Young) engloba um grupo heterogêneo de diabete com hiperglicemia leve, que difere do DM1 pela constatação

genética do modo de transmissão autossômico-dominante, sugerindo a doença monogênica. E diabetes de origem mitocondrial, é uma subforma rara de DM, consequência da disfunção das células  $\beta$  pancreáticas causada por mutações no DNA mitocondrial, que é distinto do genoma nuclear (TAKAKU et al., 2006).

#### 4.6 DIAGNÓSTICO

Os critérios diagnósticos baseiam-se na glicose plasmática de jejum, de duas horas após sobrecarga oral de 75g de glicose (teste oral de tolerância à glicose – TOTG) e na medida da glicose plasmática casual (GROSS et al, 2002). O diagnóstico é realizado com a finalidade de prevenir de maneira eficaz as complicações micro e macrovasculares do DM. O critério para o diagnóstico foi modificado, em 1997, pela ADA e, posteriormente, aceito pela OMS e pela SBD (SBD, 2016).

Tanto a ADA quanto a SBD, seguem como critérios de diagnóstico para DM valores de HbA1c superior a 6,5%, glicemia de jejum maior ou igual a 126 mg/dL, e glicemia após sobrecarga de glicose maior ou igual a 200 mg/dL (ADA, 2015; SBD, 2016).

Para o diagnóstico de DM em crianças que não apresentam sintomas de descompensação metabólica típicos do DM1 são adotados os mesmos critérios diagnósticos empregados para os adultos. Quando houver a indicação de um TOTG, utiliza-se 1,75g/kg de glicose (GROSS et al, 2002).

Em relação à DMG não há consenso sobre o método ideal de diagnóstico. Os critérios mais utilizados são os recomendados pela OMS, entretanto os mais atuais são indicados pelo *International Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups*, sendo que o último critério foi gerado pelo HAPO. O rastreamento é realizado a partir da primeira consulta pré-natal, utilizando-se a medida da glicose em jejum objetivando detectar pré diabetes. Na vigésima semana outra medida de glicemia de jejum é realizada para detectar se há resultado para DMG. Em pacientes com glicemia de jejum superior a 110mg/dl, o teste de tolerância oral a glicose (TOTG) é realizado (ZAPELINI et al., 2015).

#### 4.7 INSULINA

A insulina foi isolada em 1921, por pesquisadores da Universidade de Toronto, que usaram extratos pancreáticos no tratamento de cães diabéticos, no ano seguinte utilizaram extratos pancreáticos no tratamento do DM em humano, após os testes de isolamento e

purificação da insulina porcina e bovina, o medicamento tornou-se disponível comercialmente. É sempre medida em unidades internacionais (UI) ou (U). Diante da evolução da indústria farmacêutica, houve maior purificação das insulinas melhorando o desempenho da terapêutica e diminuindo os efeitos colaterais como as alergias. Na década de 80 iniciou o uso de insulina humana, produzidas a partir de reações químicas que alteravam um aminoácido da insulina porcina transformando-a em insulina humana, posteriormente a insulina passou a ser produzida por meio de engenharia genética. A insulina possui três características que são início, pico e duração, o ideal na reposição insulínica é proporcionar, da melhor maneira possível, uma cobertura basal ao longo das 24 horas, objetivando reduzir a produção hepática de glicose e prevenir picos hiperglicêmicos pós-prandiais. É importante salientar que, por causa de riscos de hipoglicemias assintomáticas, principalmente noturnas, nenhuma estratégia de reposição diária de insulina pode otimizar os resultados sem a monitorização glicêmica apropriada (PIRES; CHACRA, 2008; UNGUREANU, 2012).

Apesar dos avanços na reposição de insulina, grande parcela de pacientes com DM1 permanecem utilizando uma ou duas aplicações diárias de insulina, em esquemas desatualizados, longe de atingir controle metabólico (GABBAY et al, 2004).

#### **4.7.1 Insulinas de ação rápida**

As insulinas de ação rápida incluem lispro (Humalog), insulina asparte (NovoRapid) e insulina glulisina (Apidra), apresentadas no quadro 1, são usadas como *bolus* de insulinas, hora da refeição. Tais substâncias são análogas a insulina humana, visto que se diferenciam na sequência de aminoácidos, porém tem capacidade de ligar-se aos receptores celulares de insulina e apresentação metabólica similar, todas iniciam a ação dentro de 15 minutos, apresentam ação após 60 a 90 minutos, e duração da atividade de 3 a 5 horas. A insulina de ação rápida é utilizada por indivíduos que tomam várias injeções diárias e é injetada de 15 a 20 minutos antes das refeições (GAERTNER et al., 2014).

O estudo de Wajchenberg e colaboradores (2000) comparou o efeito da insulina lispro e insulina regular no controle glicêmico, porém, não obtiveram diferença significativa entre os grupos em relação aos resultados de diminuição da glicose ou HbA1c. Contudo, quanto a percepção do paciente identificaram a preferência dos mesmos por insulina lispro quando comparada à insulina humana rápida, além de referir melhora da qualidade de vida dos pacientes.



**Quadro 1** – Características dos tipos de insulinas de análogos ultrarrápidos.

<b>Tipo</b>	<b>Início da Ação</b>	<b>Pico</b>	<b>Duração</b>
<i>Bolus</i> Análogos ultrarrápidos			
Apidra® (Glulisina)	10-15 minutos	1-2 horas	3-5 horas
Humalog® (Lispro)			
NovoRapid® (Asparte)			

Fonte: SBD, 2014

#### 4.7.2 Insulina regular e de ação intermediária

A insulina de ação regular (quadro 2) é comumente administrada 30 a 60 minutos antes da refeição, seu início de ação é de 15 a 60 minutos após a injeção e duração de 5 a 8 horas, normalmente é indicada no tratamento da cetoacidose diabética e também associada com insulina humana de ação intermediária ou com análogos basais, com o objetivo de reduzir o pico de glicemia pós-prandial. A única insulina de ação intermediária é a NPH (Neutral Protamine Hagedorn), usada em regimes basais em duas ou mais aplicações diárias. Sua aparência é leitosa com início de ação cerca de 2 horas após injeção, pico de efeito entre 6 e 10 horas e duração de 10 a 12 horas (PIRES; CHACRA, 2008; GAERTNER et al., 2014).

A ação da insulina NPH, pico e duração são dependentes do local de aplicação. Segundo Eliaschewitz e Franco (2009), a absorção da NPH é mais rápida quando aplicada no abdômen e mais lentamente nas nádegas. É necessário que haja rotação dos locais de aplicação, no entanto o erro mais comum no momento da utilização pelo paciente é a falta de homogeneização das insulinas em suspensão. A manipulação incorreta pode levar a variação da dose real.

**Quadro 2** – Características dos tipos de insulinas de ação regular e intermediária.

<b>Tipo</b>	<b>Início da Ação</b>	<b>Pico</b>	<b>Duração</b>
<i>Bolus</i> Regular (Insulina Humana Regular)			
Humulin®	30 minutos	2-3 horas	6 horas e 30 minutos
Novolin®			

Basal Ação Intermediária (NPH)			
Humulin® NPH	1-3 horas	5-8 horas	Até 18 horas
Novolin® NPH			

Fonte: SBD, 2014

#### 4.7.3 Insulinas de longa duração

As formulações glargina (Lantus) e detemir (Levemir), descritas no quadro 3, representam os grupos denominados análogos de ação prolongada. O tipo glargina é um análogo de insulina de dissolução lenta no local de injeção, agindo de forma constante e sem pico ao longo de 24 horas. Possui pH ácido, por isso, não pode ser misturada a nenhuma outra insulina na mesma seringa. A insulina detemir é absorvida de modo relativamente rápido, mas se liga a albumina na corrente sanguínea, que resulta em ação prolongada de aproximadamente 17 horas. A insulina de longa duração é considerada constante, ou seja, desprovida de pico (GAERTNER et al., 2014).

Estudos com em pacientes saudáveis indicam que a absorção dessa insulina é prolongada e sem picos, demonstrando maior estabilidade glicêmica e redução na incidência de hipoglicemias graves e hipoglicemia noturna (ELIASCHEWITZ; FRANCO, 2009).

Um estudo feito por MAIA e colaboradores (2007), submeteu diabéticos tipo 1 e 2 à mudança de terapêutica basal da insulina NPH para a insulina glargina, e concluiu que a substituição de insulina em pacientes descompensados contribuiu com a melhora da qualidade de vida dos pacientes e possivelmente com a adesão ao tratamento, obtendo como resultados relacionados a redução do percentual de HbA1c, das crises hipoglicêmicas, convulsivas e da cetoacidose, num período de três meses.

**Quadro 3** – Características dos tipos de insulinas de basal de longa duração.

Tipo	Início da Ação	Pico	Duração
<b>Basal</b> Longa Duração (Análogos Lentos)			
Lantus® (Glargina)	90 minutos	Sem pico	até 24 horas
Levemir® (Detemir)			de 16 a 24 horas
Tresiba® (Degludeca)			> 24h

Fonte: SBD, 2014

#### 4.7.4 Insulinas pré-misturadas

Insulinas pré-misturadas são a combinação de uma insulina basal ou intermédia, com um análogo ultrarrápido. Entre as soluções pré-misturadas que se encontram no mercado, a saber, Humalog Mix que é constituída de 25/50 de lispro, e 75/50 de suspensão de NPL (Lispro Protamina Neutra) com perfil semelhante à ação NPH. Também Novo mix é 30/70, 50/50 e 70/30, que é uma mistura de insulina asparte solúvel cristalizado com aspartato protaminizado. Representação das insulinas pré-misturadas no quadro 4 (BEJARANO-RONCANCIO; ALMARZA-LABARCA; VELOZA-NARANJOS, 2012).

**Quadro 4** – Características dos tipos de insulinas de pré-misturadas.

<b>Tipo</b>	<b>Início da Ação</b>	<b>Pico</b>	<b>Duração</b>
<b>Pré Misturada</b>			
Insulina Pré-Misturada Regular			
Humulin® 70/30	10 a 15 min (componente R*) e 1 a 3 h (componente N**)	30% da dose como insulina R* e 70% da dose com insulina N**	30% da dose como insulina R* e 70% da dose com insulina N**
Novolin® 70/30)			
<b>Insulina Pré Misturada Análoga</b>			
NovoMix® 30	O número indica o percentual de ultrarrápida na mistura, o restante tem perfil de ação compatível com insulina N**	Insulina ultrarrápida e insulina N** ( de acordo com a proporção do produto: 25, 30 ou 50% da dose de ultrarrápida)	Insulina ultrarrápida e insulina N** ( de acordo com a proporção do produto: 25, 30 ou 50% da dose de ultrarrápida)
Humalog Mix® 25			
Humalog Mix® 50			

Fonte: SBD, 2014

\* R- insulina regular

\*\* N – insulina NPH

#### 4.7.5 Insulina inalável

A administração de proteínas, como a insulina, em sua maioria acontece de forma injetável. No entanto, em 1935 cogitou-se a ideia de insulina na forma inalatória, porém nenhum estudo foi à frente. Em 2007, a única insulina inalável denominada comercialmente de Exubera® foi retirada do mercado, devido aos efeitos colaterais que causava. A insulina inalável é mais uma alternativa eficaz e segura para a insulinoterapia em adultos com diabetes. É a própria insulina humana, disponível na forma de pó para o uso de maneira

inalável. Em 2014, a FDA aprovou um tipo de insulina inalável, denominada Afrezza<sup>®</sup> de ação ultrarrápida, sendo necessária ainda a utilização conjunta com insulina de ação prolongada (WHITE; CAMPBELL, 2001; MILLER et al., 2014; ABRAMOWICZ et al., 2015).

Um estudo randomizado com amostra de 344 diabéticos tipo 1, comparou a insulina inalada com uma insulina ultrarrápida de aplicação subcutânea, e após vinte e quatro semanas a redução média da HbA1c com insulina inalada obteve resultados favoráveis (ABRAMOWICZ et al., 2015).

Em relação a este tipo de insulina, são necessários mais estudos sobre o impacto da utilização do fármaco na apresentação inalável. Não é aconselhável no tratamento de pacientes com cetoacidose diabética ou em indivíduos que fumam ou que pararam de fumar recentemente. Sua utilização não é recomendada em menores de 18 anos, pois estudos em crianças estão sendo conduzidos (MARTINS, 2015).

#### 4.8 ANTIDIABÉTICOS ORAIS

O uso de medicação oral é indicado para indivíduos DM2, em níveis anormais de glicemia de jejum, glicemia pós prandial e percentual de HbA1c alterados. Os hipoglicemiantes orais são classificados em cinco grupos maiores, baseados em seu mecanismo de ação e sua estrutura química (ARAÚJO; BRITTO; CRUZ, 2000). Nos estágios iniciais da doença, o diabetes tipo 2 pode manter o controle glicêmico apenas com mudanças no estilo de vida. Entretanto, o negligenciamento do tratamento culmina na evolução da doença e perda gradual da capacidade secretória das células beta pancreáticas, tornando necessária a introdução de drogas antidiabéticas orais (SBD, 2014).

Existem diversas subclasses de fármacos atuantes em mecanismos distintos, representados no quadro 5. Em relação aos inibidores das  $\alpha$ -glicosidases este tem ação no trato gastrointestinal, interferindo na digestão de carboidratos complexos e retardando a velocidade de absorção dos monossacarídeos. As sulfonoluréias e as glinidas atuam sobre as células  $\beta$  do pâncreas, no tratamento do DM2. Estes fármacos da classe dos secretagogos de insulina estão entre os mais utilizados, embora a maioria das recomendações das sociedades médicas preconize a utilização inicial de sensibilizadores como a metformina. As tiazolidinedionas ou simplesmente glitazonas representam uma classe de sensibilizadores de insulina mais recente que atuam no fígado, músculoesquelético e tecido adiposo. Por fim, as biguanidas exercem o seu efeito no fígado (TAMBASCIA, 2014; MARTINS, 2015).

O estudo de Bazotti e colaboradores (2005) traçaram o perfil de pacientes usuários de sulfoniluréias, e entre os diferentes tipos de sulfoniluréias utilizados pelos pacientes, observou-se que a Glibenclamida foi a mais utilizada, provavelmente devido ao seu menor custo. E evidenciou que as mulheres obtinham o diagnóstico para a doença mais precocemente que os homens, possivelmente pela rotina de exames periódicos realizados por mulheres ser algo desmistificado.

**Quadro 5** – Perfil de fármacos antidiabéticos orais.

<b>Fármaco</b>	<b>Mecanismo de Ação</b>	<b>Efeitos Colaterais</b>	<b>Benefícios</b>
<b>Secretagogos</b>			
Sulfoniluréias	Estimula a secreção de insulina pelas células $\beta$ pancreáticas.	Pode causar hipoglicemia e ganho de peso.	Controle de glicemia de jejum e glicemia 24 horas.
Glinidas			Controle de hiperglicemia pós prandial.
<b>Inibidores da Alfa-Glicosidase</b>			
Arcabose	Retarda a velocidade de absorção da glicose no intestino.	Pode causar desconforto abdominal, flatulência e diarreia.	Diminuição de eventos cardiovasculares e melhora do perfil lipídico.
<b>Biguanidas</b>			
Metformina	Redução da produção hepática de glicose e melhora da resistência à insulina.	Pode causar desconforto abdominal, flatulência e diarreia e risco aumentado de acidose láctica.	Diminuição de eventos cardiovasculares, melhora do perfil lipídico e pode levar a uma discreta diminuição do peso.
<b>Tiazolidinedionas</b>			
Glitazonas	Aumento da sensibilidade à insulina em músculos, hepatócitos e adipócitos.	Edema, anemia, ganho de peso e redução da densidade óssea.	Melhora do perfil lipídico, redução da gordura hepática e redução potencial no risco de infarto do miocárdio.

Fonte: Adaptado de LOPES et al., 2012.

#### 4.9 EVOLUÇÃO DA TERAPIA NUTRICIONAL DO DIABETES *MELLITUS*

A alimentação de um diabético é rodeada por mitos e controvérsias, isso leva a questionamentos tanto para o portador da doença quanto para sua família. Ainda nos dias atuais a palavra dieta recebe uma conotação negativa, tendo um significado distorcido da real intenção terapêutica do diabetes (ALBUQUERQUE, 2012).

A terapia nutricional é um dos componentes fundamentais da abordagem terapêutica do DM. O plano alimentar, juntamente com a atividade física e as medicações antidiabéticas, constitui os pilares do tratamento. A terapia deve contemplar a individualização do plano alimentar, respeitando as necessidades nutricionais, hábitos alimentares, estado fisiológico, atividade física, tipo de medicação e situação econômica (SILVA; MURA, 2013).

A terapia nutricional do DM sofreu alterações importantes. Antes de 1921 a recomendação nutricional baseava-se em dieta restrita em energia e carboidratos, denominada de "regime de fome" ou "inanição", conduta que tinha o objetivo de manter níveis glicêmicos menores para reduzir a mortalidade dos pacientes diabéticos. O conhecimento a cerca da doença e da resposta metabólica aos nutrientes eram precários, e acreditava-se que a restrição alimentar proporcionaria melhor controle da doença, porém, a conduta agravava o quadro progredindo as complicações do DM (CUNHA, 2008).

A partir de 1922, a perspectiva de sobrevida do DM aumentou devido ao surgimento da insulina exógena e da ampliação que se seguiu do conhecimento sobre a doença, com isso a Associação Americana de Diabetes estabeleceu o aporte de calorias para 20% de carboidratos por dia, 10% de proteínas e 70% de gorduras, contudo não determinou oferta de outros nutrientes, o que favoreceu o desenvolvimento de dislipidemias e complicações macrovasculares. No decorrer do tempo a oferta de gordura passou para 40% elevando as proteínas para 20% e carboidratos para 40%. Somente em 1971 a associação americana preconizou 45% de carboidratos e 35% de gorduras, permanecendo as proteínas em 20%, ainda não havia recomendações de micronutrientes. Após estudos acerca da resposta glicêmica pós-prandial de alimentos contendo carboidratos, verificou-se que indivíduos com diabetes podem ter boa tolerância aos carboidratos a depender da sua biodisponibilidade, então a dieta passou a ser baseada no aporte suficiente de macronutrientes e micronutrientes, objetivando melhor controle metabólico. A dieta era composta por 50% a 60% de carboidratos, 12% a 20% de proteínas e 30% de gorduras. Atualmente a terapia nutricional do DM segue o modelo de alimentação de um indivíduo saudável determinando um horário e um

padrão alimentar com interesse de modificar minimamente o estilo de vida do DM, ao mesmo tempo facilitar o controle metabólico (ADA, 2007; SBD, 2014).

Atualmente o que é explícito quanto às recomendações são apenas os limiares para proteínas, que compõem de 10 a 20% das calorias totais, enquanto que não há parâmetros exatos para recomendação de carboidratos e lipídeos, o que se prega é a individualização dos percentuais de acordo com os objetivos do tratamento individual do paciente (COSTA, 2013).

#### 4.10 CONTAGEM DE CARBOIDRATOS

O conceito de que o efeito glicêmico da refeição está mais relacionado à quantidade total de carboidrato do que quanto à fonte ou tipo, direcionou a elaboração e prática da contagem de carboidratos, que independente do método se baseia na quantidade de carboidrato e não em sua fonte (ALBUQUERQUE, 2012).

A ADA (1994) observou que 10 gramas de carboidrato independente do tipo ou fonte, apresentavam o mesmo efeito na glicemia. A partir dessa descoberta passou a valorizar a quantidade de carboidrato ingerida, considerando que quase a totalidade se transformaria em glicose.

A contagem de carboidrato é um método de planejamento alimentar que consiste em calcular os gramas de carboidratos que serão ingeridos em cada refeição, a importância dessa contagem é saber os efeitos do mesmo na glicemia. Esses efeitos auxiliam o portador de DM a ajustar a quantidade de insulina de acordo com o que se quer comer e a glicemia antes das refeições (HISSA; ALBUQUERQUE; HISSA, 2004).

Segundo o estudo Diabetes Control and Complications Trial, (1993), a contagem de carboidratos pode ser utilizada por portadores de DM1 ou DM2, que fazem terapia intensiva com múltiplas doses de insulina de ação rápida ou ultrarrápida, e também por aqueles com tratamento através de bomba de infusão subcutânea contínua de insulina.

Para Cunha, (2008), a contagem pode ser amplamente utilizada por todos os tipos de diabetes, incluindo grávidas com diabetes prévia ou com diabetes gestacional e crianças, onde plano alimentar por contagem de carboidratos deve ser adaptado à situação específica, respeitando o indivíduo. A contagem de carboidratos é uma estratégia de planejamento alimentar com foco nos carboidratos, por este ser o principal nutriente a afetar a resposta glicêmica pós prandial, seu objetivo é propiciar controle glicêmico em função das menores variações glicêmicas. Neste método a restrição alimentar é menor, mas não menos rígida.

A quantidade total de carboidrato é obtida calculando o valor energético total, seguindo recomendação para idade e sexo. Após determinar as necessidades energéticas diárias, deve-se distribuir o valor energético na proporção ideal de carboidrato para o indivíduo, transformá-la em unidade de peso e distribuí-la entre as refeições (DAMIANI, 2003; FAO, 2004; PEREIRA, 2008; COSTA, 2013;).

A refeição é planejada de acordo com os hábitos alimentares de cada indivíduo, onde a dieta deve ser fracionada em várias refeições, adaptada aos esquemas de insulinização. Os carboidratos devem ser provenientes de fontes como as frutas, vegetais, grãos integrais, legumes e leite. Os alimentos contendo sacarose podem ser orientados no contexto da dieta, desde que o diabético tenha treinamento adequado em relação à doença e respeite a quantidade de equivalentes de carboidrato dos alimentos que podem ser consumidos (COSTA; FRANCO, 2005; SBD, 2009; COSTA, 2013).

A contagem permite que o paciente, escolha os alimentos que deseja consumir em cada refeição e, a partir da soma dos gramas de carboidrato contidos em cada alimento, realize o ajuste do *bolus* prandial, isto é, a dose de insulina a ser utilizada para metabolizar os carboidratos contidos naquela refeição. Caso a glicemia pré-prandial exceda o limite desejado, é necessário, o *bolus* de correção, uma dose extra de insulina (COSTA et al., 2011).

O profissional em nutrição é responsável por ensinar o DM a fazer estimativa do teor de carboidrato da refeição através de tabelas, de rótulos dos alimentos e lista de equivalentes de substituição. A contagem de carboidratos pode ser trabalhada pelo profissional em três fases. Na primeira fase, o foco é a classificação do carboidrato e o seu peso na alimentação, bem como identificação dos alimentos que contem o mesmo, introduzindo o conceito da contagem de carboidratos. A segunda fase tem o foco na relação entre alimentação, tratamento medicamentoso, atividade física e monitoramento da glicose sanguínea, para o controle do diabetes. Já a terceira fase, trabalha a ação da insulina sobre a quantidade de carboidrato que será consumido a cada refeição (CUNHA, 2008)

Há dois métodos de contagem de carboidratos mais comumente utilizados, são eles a lista de equivalentes e a contagem em gramas de carboidratos, cada método leva em conta o total de carboidratos consumidos na refeição, e sua distribuição obedece às necessidades diárias deste nutriente para o indivíduo (SBD, 2009).



#### **4.10.1 Método de substituição de carboidratos por equivalentes**

No método de substituição, os alimentos são divididos em grupos e, em cada grupo, é determinada a quantidade média de carboidratos, o que possibilita a troca entre os mesmos. Estima-se que uma porção do grupo, chamada também de cota ou escolha, seja igual a 15 gramas de carboidratos. Os grupos que compõem a pirâmide alimentar são à base das listas de substituições de equivalentes de carboidrato, divididos em: leite e derivados; verduras; frutas; amido; carne; gordura e doces, onde os grupos são medidos em 15 gramas de carboidrato, se contiverem carboidrato (HISSA; ALBUQUERQUE; HISSA, 2004; KULKARNI, 2005; COSTA, 2013).

Ao optar por este método, deve-se considerar que sua estimativa pode não ser tão precisa, entretanto, é mais simples e preserva o valor nutricional dos alimentos (SBD, 2009).

#### **4.10.2 Método por contagem em gramas de carboidrato**

No método da contagem por gramas, os carboidratos de cada refeição são somados, e os valores são obtidos através de tabelas de composição de alimentos e rótulos. A partir da determinação do valor de carboidrato, o paciente pode, com orientação de um profissional em nutrição, utilizar qualquer alimento de acordo com sua preferência, realizando a troca de alimentos pela quantidade de carboidrato estipulada para o indivíduo ou aumento do *bolus* de insulina da refeição para cobrir a quantidade adicional de carboidrato consumido. É necessário, que o paciente, seja orientado quanto ao ajuste da dosagem de insulina de ação rápida para a utilização desse método, e tenha noções básicas das diferentes quantidades de carboidratos nos alimentos (HISSA; ALBUQUERQUE; HISSA, 2004; PEREIRA, 2008; COSTA et al., 2011).

A contagem por gramas de carboidrato contém informações mais precisas por utilizar os alimentos pesados ou medidos, com tabelas e rótulos como referência, porém, demandando labor maior em sua utilização (SBD, 2009).

### **4.11 ESTUDOS QUE CORROBORAM A RELEVÂNCIA DA CONTAGEM DE CARBOIDRATOS**

A contagem de carboidratos surgiu em 1920, e na Europa é utilizada por pacientes diabéticos desde 1935, porém sua notoriedade veio a partir dos resultados do Diabetes Control

and Complications Trial, um estudo multicêntrico realizado de 1983 a 1993, com participação de 1441 diabéticos do tipo 1, distribuídos em 29 centros médicos localizados nos Estados Unidos da América (EUA) e Canadá. O método de contagem de carboidratos foi uma das ferramentas aplicadas no estudo que trouxe como resultados, a comparação de quatro métodos dietéticos no controle do DM1, as abordagens citadas no estudo são – Health Food Choices (Escolhas Alimentares Saudáveis), Listas de Substituições, Contagem de Carboidratos e Total Available Glucose (Glicose Total Disponível). O estudo comprovou que o tratamento intensivo disciplinado produz melhor controle glicêmico, reduz o risco de complicações microvasculares como a retinopatia diabética e melhora a qualidade de vida. Todas as estratégias alimentares demonstraram ser úteis na redução da hemoglobina glicada (HbA1c), porém verificou-se que a contagem de carboidratos era uma alternativa inovadora e motivadora para os pacientes. O estudo também demonstrou que o total de carboidrato da refeição é determinante na dosagem de insulina, e que os DM que fizeram ajustes de insulina com base nos carboidrato da refeição obtiveram decréscimo de 0.5% nos valores de HbA1c. (DCCT, 1993).

O UK Prospective Diabetes Study (UKPDS), um estudo multicêntrico randomizado que obteve 3867 pacientes recém diagnosticados com diabetes tipo 2, e ocorreu de 1977 a 1997, em 23 centros médicos do Reino Unido, avaliou o impacto do controle vigoroso do DM na diminuição da morbidade e mortalidade da doença, e diminuição de suas complicações crônicas. O estudo se tornou um marco por provar o valor do controle metabólico do DM2 (UKPDS, 1998).

Segundo Cunha (2008) portadores de DM2 com quadro de tolerância a glicose diminuída ou níveis de glicose em jejum elevados, podem se beneficiar na melhora do controle glicêmico, através do controle de peso corporal com o controle da quantidade de carboidrato e atividade física, explana ainda que é uma opção terapêutica nutricional eficaz para DM2, em tratamento com antidiabéticos orais ou somente em tratamento dietético.

Outro estudo realizado pelo Dose Adjustment for Normal Eating (2002), acompanhou 169 adultos DM1, durante doze meses. O estudo demonstrou melhorias significativas no controle glicêmico, capacidade individual do gerenciamento do diabetes, qualidade de vida e liberdade alimentar para pessoas com DM tipo1. E a partir da educação intensiva em contagem de carboidratos e ajuste na dose de insulina, mostrou a efetividade da dieta, na diminuição dos valores de HbA1c. (DAFNE STUDY GROUP, 2002; EVERETT; JENKINS; KERR; CAVAN, 2003; CUNHA, 2008).

Fernández e colaboradores (2014) em estudo descritivo realizado na Divisão de Nutrição do Hospital de Clínicas José de San Martín avaliou a influência do aumento de peso, frequência de hipoglicemia e controle glicêmico em pacientes DM1 com insulinoterapia intensificada e diferentes níveis da contagem de carboidratos. Como resultado observou-se que pacientes com aplicação correta da técnica de contagem de carboidratos tinham valores médios de HbA1c menores. E constatou que a insulinoterapia intensificada aliada a contagem de carboidratos constituía a melhor terapia para este tipo de população. A intensificação do tratamento não implica em maiores quantidades de insulina por quilo de peso, e conforme a educação em diabetes os riscos de hipoglicemias são reduzidos.

Nos últimos anos, o desenvolvimento de análogos de insulina e a terapia com bomba de insulina têm facilitado a contagem de carboidratos. Entretanto, há poucos estudos controlados relacionando contagem de carboidratos e medicações metabólicas, (GOKSEN et al., 2014)

Hissa e colaboradores (2004) avaliaram o grau de satisfação da contagem de carboidrato. Ao final de seis meses de estudo, 50 pacientes portadores de DM1 em regime de contagem de carboidratos, responderam um questionário relacionado ao estilo de vida, concluindo que o método é bem aceito por apresentar flexibilidade nas escolhas alimentares dos pacientes e por possui poucas restrições alimentares, permitindo uma melhor qualidade de vida. Entretanto a mensuração de alimentos através de balança foi um dos quesitos que os pacientes consideraram desfavorável na dieta, optando por mensurar os alimentos através de medidas caseiras.

Gandolfo (2008) avaliou uma forma de trabalhar a contagem de carboidratos, através do uso de material educativo fotográfico para orientação de contagem de carboidratos, em uma amostra composta por 76 adolescentes, e concluíram que o material contribuiu para adesão dos pacientes. O método mostrou-se simples para quem não têm experiência em porções de alimentos ou possui baixa escolaridade, bem como pode ser utilizado com ferramenta para o nutricionista, simplificando o ensinamento quanto ao tamanho da porção de equivalentes de carboidratos.

Em estudo, O’Gorman e colaboradores (2015) avaliou o conhecimento dos funcionários da ala de pediatria do hospital universitário de Limerick na Irlanda, em relação a cálculos de contagem de carboidratos e dosagem de insulina através de um questionário. O estudo mostrou que o conhecimento sobre contagem de carboidratos e dosagem de insulina em DM1 por parte dos funcionários do hospital era deficitário, e o fato de um nutricionista

não fazer parte da equipe era um agravante, considerando que a maior pontuação dos funcionários relacionava-se a dosagem de insulina.

Gabriel e colaboradores (2016) desenvolveu e avaliou um programa de educação nutricional com capacitação em contagem de carboidratos, afim de tornar adolescentes com DM1 mais independentes na dieta e que a fizessem sem a ajuda dos pais. O estudo obteve uma amostra com 19 adolescentes, reunidos por 4 encontros quinzenais, com palestras e discussões pertinentes a alimentação saudável, porcionamento, controle da doença e dieta por contagem de carboidratos. O programa apesar de curto, porém adaptado para adolescentes se mostrou eficiente no ensino para este grupo de pacientes, e que os mesmos aprenderam a contagem de carboidratos e desempenha-la sem a presença dos familiares.

Hall, Strong e Krebs (2016) estudaram o histórico dietético no gerenciamento do diabetes, num apanhado que demonstrou o impacto de diferentes dietas aplicadas em DM2 e DM1. Em relação ao DM2 citam diferentes tipos de dieta de baixo carboidrato com controle de gorduras, onde reuniram um conjunto substancial de provas de que uma variedade de diferentes dietas podem produzir efeitos benéficos na perda de peso, risco cardiovascular e controle glicêmico. Para DM1 relataram os riscos de dietas com baixo teor de carboidrato e gorduras e proteínas elevadas, acresce que o tratamento flexível com múltiplas doses e contagem de carboidratos atualmente é padrão ouro para DM1, dando às pessoas as habilidades para combinar *bolus* de insulina com a ingestão de carboidratos desejada. Para os autores é evidente que as características mais importantes de uma abordagem dietética em diabetes é uma dieta que pode ser seguido a longo prazo com efeitos sustentados sobre o peso, controle da glicose, e fatores de risco cardiovascular.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alimentação do paciente diabético demanda bastante atenção, por ser um aspecto conflitante para o indivíduo e para a sua família. O paciente para manter a saúde em equilíbrio precisa controlar alguns fatores como: monitoração de glicemia capilar, aplicação de insulina, atividade física, reconhecimento de hiperglicemia e hipoglicemia, seguir um padrão alimentar e lidar com o conflito de quais alimentos incluir no fracionamento das refeições.

A falta de disciplina pode levar a complicações metabólicas tanto agudas, quanto crônicas. Em certos momentos o diabético e seus familiares terão que lidar com a carga psicológica incidente em varias etapas do tratamento, isso pode prejudicar significativamente a qualidade de vida do paciente.

O nutricionista desempenha papel importante, em relação à educação alimentar e diabetes, mas também em fazer com o paciente reflita e tenha atitudes que levam a melhoria do controle da doença.

Por isso atualmente o diabético é encorajado a seguir uma alimentação sem grandes restrições, de forma equilibrada.

A contagem de carboidratos é um método que proporciona inserção social e que respeita as necessidades nutricionais e hábitos alimentares do indivíduo com diabetes. Em alguns estudos é possível observar diferentes formas de abordar a contagem de carboidratos, de forma a facilitar a aplicação do método para crianças e adultos. O principal objetivo do método é proporcionar ao diabético flexibilidade na ingestão alimentar e ajustar as necessidades de insulina.

Como desvantagem a contagem requer em alguns casos diversas aplicações de insulina. Alguns estudos sugerem que é difícil estimar a quantidade de carboidratos, concomitando em estimativa errônea de insulina. Uma questão desafiadora é a flexibilidade do método, pois pode fazer com que os pacientes adotem hábitos alimentares não saudáveis.

Contudo é importante questionar as escolhas alimentares do paciente que inicia a contagem de carboidratos, e manter um programa educacional para adoção de hábitos saudáveis e melhor qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care**. v. 38, p. 8 - 16, 2015.

\_\_\_\_\_. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care**. 2013.

\_\_\_\_\_. Guide to diagnosis and classification of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance. **Diabetes Care**. v. 20, p. 215 – 25, 1997.

\_\_\_\_\_. Nutrition recommendations and principles for people with diabetes mellitus. **Diabetes Care**. 1994.

ABRAMOWICZ, M.; ZUCCOTTI, G.; PFLOMM, J. M.. An Inhaled Insulin ( Afrezza ). The **Medical Letter**, v. 313. n. 21, p. 2176 – 2177, 2015.

ALBUQUERQUE, I. Z. **Contagem de carboidratos e perfil metabólico de adolescentes com diabetes melito tipo 1 atendidos no hospital das clínicas/UFC, Goiânia**. 2012. 104p. Dissertação (Nutrição e Saúde) – Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2012.

ARAÚJO, L. M. B.; BRITTO, M. M. S.; CRUZ, T. R. P. Tratamento do diabetes mellitus do tipo 2: novas opções. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. São Paulo, v. 44. n. 6, p. 509 – 518, 2000.

BAZOTTE, R. B.; SILVA, G. E. C.; KOYASHIKI, N. Perfil de pacientes diabéticos usuários de sulfoniluréias. **Infarma**. v.17. n. 3, p. 76 – 79, 2005.

BEJARANO-RONCANCIO, J. J.; ALMARZA-LABARCA, J. C.; VELOZA-NARANJOS, A. L. Análogos de insulina: relevância clínica y perspectivas futuras. **Revista de la Facultad de Medicina**. Bogotá, v. 60. n. 4, p. 333-341, 2012.

COSTA, A. C. P.; THALACKER, M.; BESENBRUCH, N.; SIMONY, R. F.; BRANCO, F. C. Metabolic and nutritional aspects of carbohydrate counting in the treatment of type 1 diabetes *mellitus*. **Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, São Paulo, SP, v. 36, n. 1, p. 151-162, abr. 2011.

COSTA, M. J. C. **Uso do sistema de equivalentes na prática dietoterápica**. 2ª Ed. João Pessoa. Editora da UFPB, 2013. (p. 209 – 236. 324p).

COSTA, P. C. A.; FRANCO, L. J. Introdução da Sacarose no Plano Alimentar de Portadores de Diabetes Mellitus Tipo 1 – Sua Influência no Controle Glicêmico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. v. 49. n. 3, p. 403 – 409, 2005.

CUNHA, E. I. M. **Contagem de Hidratos de Carbono**. 2008. 43p. Monografia (Graduação em Nutrição e Alimentação). Universidade do Porto. Porto, 2008.

DAFNE Study Group. Training In Flexible, Intensive Insulin Management To Enable Dietary Freedom In People With Type 1 Diabetes: Dose Adjustment For Normal Eating (Dafne) Randomised Controlled Trial. **British Medical Journal**. v. 325. n. 7367, p. 746-749, 2002.

DAMIANI, D.; DAMIANI.; OLIVEIRA, R. G. Tratamento intensivo do diabetes tipo 1. Necessário? Factível?. **Moreira Jr**. v.39. n.7, p. 217 – 244, 2003. Disponível em: <<http://bit.ly/1KswKfY>> Acesso em: 15/01/2016

DIB, S. A.; TSCHIEDEL, B; NERY, M. Diabetes Melito Tipo 1: da Pesquisa à Clínica, **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, 2008

DCCT RESEARCH GROUP. Diabetes Control and Complications Trial. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulindependent diabetes mellitus. **New England Journal of Medicine**, v. 329, Massachusetts, 1993.

DIJIGOW, F. B.; PAGANOTI, C. F.; COSTA, R. A.; FRANCISCO, R. P. V.; ZUGAIB, M. Influência da amamentação nos resultados do teste oral de tolerância à glicose pós-parto de mulheres com diabetes *mellitus* gestacional. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**. Rio de Janeiro, v. 37. n. 12, p. 565 – 570, 2015.

ELIASCHEWITZ, F. G.; FRANCO, D. R. O diabetes hiperlábil existe como entidade clínica?. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**. São Paulo, v. 53. n. 4, p. 466 – 469, 2009.

FERNÁNDEZ, N.; SVERDLICK, A.; ROSÓN, M. I.; PRESNER, N.; INFANTINO, C. G. Tratamiento con múltiples dosis de insulina y conteo de hidratos de carbono. Su relación con el aumento de peso, frecuencia de hipoglucemia y control glucémico en una población de adultos con diabetes tipo 1. **Actualización en Nutrición**. v. 14. n. 3, p. 201 – 210, 2014.

GABRIEL, B. D.; ALBUQUERQUE, C.T.; CONSOLI, M. L. D.; MENEZES, P. A. F. C.; REIS, J. S. Training adolescents with type 1 diabetes to carbohydrate counting without parents' help. **Revista de Nutrição**. Campinas. v. 29. n. 1, p. 77 – 84, 2016.

GAERTNER, F.; SCHNEIDER, A.; SPANEVELLO, S.; COLET, C. Procedimentos relacionados ao uso de insulina por portadores de diabetes mellitus tipo I e tipo II. **Contexto & Saúde**. Ijuí, v. 14 n. 27, p. 44-53, 2014.

GANDOLFO, A. S.; BASTOS, D. V.; MAKLUF, B. A. J.; NERI, L. C. L.; SAVOLDELLI, R. D.; MANNA, T. D.; DAMIANI, D.; FERRARO, A. A. Efficacy of photographic materials for carbohydrate counting training of adolescents with diabetes mellitus. **Nutrición Hospitalaria**. v. 24. n. 2, p. 344 – 349, 2014.

GIL, A. C. Como Classificar as Pesquisas?. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 .ed. São Paulo: Atlas, 2002, p. 41-57.

GOKSEN, D.; ALTINOK, Y. A.; OZEN, S.; DEMIR, G.; DARCAN, S. Effects of carbohydrate counting method on metabolic control in children with type 1 diabetes mellitus. **Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology**. Izmir. v. 6. n. 2, p. 74 – 78, 2014.

GROSS, J. L.; SILVEIRO, S. P.; CAMARGO, J. L.; REICHELT, A. J.; AZEVEDO, M. J. Diabetes Mellito: Diagnósticos, Classificação e Avaliação do Controle Glicêmico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v.46, n.1, 2002.

HALL, R. M.; STRONG, A. P.; KREBS, J. D. Importance of low carbohydrate diets in diabetes management. **Nutrition and Dietary Supplements**. Wellington, v. 8. n. 1, p. 09 – 19, 2016.

HAPO STUDY COOPERATIVE RESEARCH GROUP. Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome Study. Associations With Neonatal Anthropometrics. **Diabetes Journal**. v. 58, p. 453 – 459, 2009

HISSA, A. S. R.; ALBUQUERQUE, L. L.; HISSA, M. N. Avaliação do grau de satisfação da contagem de carboidratos em diabetes mellitus tipo 1. **Arquivo Brasileiro de Metabologia**. Fortaleza, v. 48. n. 3, p. 394 – 397, 2004.

International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 7 ed. 2015.

KULKARNI, K.D. Carbohydrate Counting: A Practical Meal-Planning Option for People with Diabetes. **Clinical Diabetes**. v. 23. n. 3, p. 120 – 122, 2005.

LAIOS, K.; ARAMANOU, M.; SARIDAKI, Z.; ANDROUTSOS, G. Aretaeus of Cappadocia and the first description of diabetes. **Hormones**. Grécia. v. 11. n. 1. p 109-113, 2012.



LOPES, V. P.; JÚNIOR, M. C. S.; JÚNIOR, A. F. S.; SANTANA, A. I. C. Farmacologia do diabetes mellitus tipo 2: antidiabéticos orais, insulina e inovações terapêuticas. **Revista Eletrônica de Farmácia**. v. 4. n. 4, p. 69 – 90, 2012.

LOTTENBERG, A. M. P. Características da Dieta nas Diferentes Fases da Evolução do Diabetes Mellito Tipo 1. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**. São Paulo. v. 52. n. 2. p. 250-259, 2008.

MAIA, F. F. R.; MELO, F. J.; ARAÚJO, I. M.; ARAÚJO, L. R. Substituição da insulina NPH por insulina glargina em uma coorte de pacientes diabéticos: estudo observacional. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**. São Paulo, v. 51. n. 3, p. 426 – 430, 2007.

MAHAN, L. K. ; ESCOTT-STUMP, S. **Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 12ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996. 270p.

MARTINS, P. A. G. **Diabetes mellitus novas abordagens terapêuticas**. 2015. 91p. Dissertação (Mestrado Integrado Em Ciências Farmacêuticas). Instituto Superior De Ciências Da Saúde Egas Moniz, Caparica, 2015.

MILLER, B. R.; NGUYEN, H.; HU, C. J.; LIN, C.; NGUYEN, Q. T. New and emerging drugs and targets for type 2 diabetes : Reviewing the Evidence. **American Health & Drug Benefits**, v. 7. n. 8, p. 452 – 461, 2014.

O’GORMAN, J. R.; O’LEARY, O.; FINNER, N.; QUINN, A.; O’GORMAN, C. S. Knowledge of carbohydrate counting and insulin dose calculations among hospital staff in a regional general paediatrics unit. **Springer Open Journal**. Limerick, v. 4. n. 727, p. 2 – 4, 2015.

OLIVEIRA, J. E. P.; MILECH, A. **Diabetes mellitus clínica, diagnóstico e tratamento multidisciplinar**. 1ª Ed. Atheneu, 2006. (p. 47 – 56. 378p).

PEREIRA, H. D. **Características antropométricas e controle metabólico de crianças e adolescentes submetidos a dois tipos de tratamento dietético para diabetes mellitus tipo 1**. 2008. 109p. Dissertação (Mestrado em nutrição humana). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2008.

PIRES, A. C.; CHACRA, A. R. A evolução da insulino terapia no diabetes melito tipo 1. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**. v.52. n.2, p. 268 - 278, 2008.

PONTIERI F M; BACHION M M. Crenças de pacientes diabéticos acerca da terapia nutricional e sua influência na adesão ao tratamento. **Ciência & Saúde Coletiva**, Goiás. v. 15. n. 1. p. 151-160, 2010.

Sociedade Brasileira De Diabetes. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2015-2016**. Editora Grupo Gen. São Paulo, 2016, 348p.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2014-2015**. Editora Grupo Gen. São Paulo, 2014, 390p.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Da Sociedade Brasileira De Diabetes 2009**. Editora Grupo Gen. São Paulo, 2009, 332p.

\_\_\_\_\_. **Manual oficial de contagem de carboidratos regional. Departamento de Nutrição**. Rio de Janeiro, 2009.

SARTORELLI. D. S. ; FRANCO, J. L. . Tendência do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, p. 29-36, 2003

SILVA, S. M. C. S.; MURA, J. D. P. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2013.

TAMBASCIA, M. A. 2014. **Visão geral dos antidiabéticos orais tradicionais: secretagogos, inibidores da alfa glicosidase e sensibilizadores de insulina**. Sociedade Brasileira de Diabetes. 3 ed. Diabetes na prática clínica (Versão E-book). Disponível em: <<http://bit.ly/1s6gjht>>

TAKAKU, M.; TAKENO, M. A.; RUDGE, M. V. C. DAMASCENO, D. C. Tipos de diabetes. **Femina**. v. 34. n. 11, p. 763 – 766, 2006.

TEIXEIRA, C. R. S.; ZANETTI, M. L.; LANDIM, C. A. P.; RODRIGUES, F. F. L.; SANTOS, E. C. B.; BECKER, T. A. C.; PINTO, I. C.; PAULA, F. J. A. Prática da utilização de lancetas ou agulhas na automonitorização da glicemia capilar no domicílio. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, 2012.

UNGUREANU, M. C. **Diabetes mellitus tipo 1 e bomba infusora de insulina em idade pediátrica**. 2012. 30f. monografia (Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação) – Universidade do Porto, Porto, 2012.

UK PROSPECTIVE DIABETES STUDY GROUP (UKPDS). Intensive blood glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes. **The Lancet**. vol. 352. Oxford, 1998.

WAJCHENBERG, B. L.; CHACRA, A. R.; FORTI, A. C.; FERREIRA, S. R. G.; OLIVEIRA, O.; LOPES, C. F.; LERÁRIO, A. C.; SENA, R. C.; KAYATH, M. J. Menor incidência de hipoglicemia noturna com o uso de insulina lispro comparada à insulina humana regular no tratamento de pacientes com diabetes do tipo 1. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**. São Paulo, v. 44. n. 2, p. 133 – 138, 2000.

WALKER, L.O.; AVANT, K.C. Concept development. In: \_\_\_\_\_. **Strategies for theory construction in nursing**. 3. Ed.. Norwalk: Appleton e Lange, 1995. p. 35-78.

WHITE, J. R.; CAMPBELL, R. K. Inhaled insulin : an overview. **Clinical Diabetes**, v.19. n. 1, p. 13 – 16, 2001.

ZAPELINI, R. M; MARTINELLI, M. T.; RODOLPHO MAZON JOÃO, R. M.; ISER, B. P. M. Critérios diagnósticos e prevalência de diabetes mellitus gestacional em um hospital do sul de Santa Catarina. **Revista da AMRIGS**, Porto Alegre. v. 59. n. 3, p. 177-181, 2015.