



**UNIVERSIDADE PARANAENSE – UNIPAR
CURSO DE NUTRIÇÃO**

CAMILA RIBEIRO FELIZBERTO

EFICÁCIA DA DIETA *LOW CARB* NA RESISTÊNCIA À INSULINA

GUAÍRA – PR

2021

CAMILA RIBEIRO FELIZBERTO

EFICÁCIA DA DIETA *LOW CARB* NA RESISTÊNCIA À INSULINA

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Graduação em Nutrição – Universidade Paranaense – Campus Guaíra, como requisito parcial para a obtenção do título de Nutricionista, sob orientação da Prof^a Dra. Suellen Laís Vicentino Vieira.

**UMUARAMA
2021**

TERMO DE APROVAÇÃO

CAMILA RIBEIRO FELIZBERTO

Título: EFICÁCIA DA DIETA LOW CARB NA RESISTÊNCIA À INSULINA

Trabalho de conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção de grau de Nutricionista - Modalidade de Educação a Distância – Metodologia Semipresencial da Universidade Paranaense – UNIPAR, pela seguinte banca examinadora:

Paula Montanhini Favetta

Prof. Banca Ma. Paula Montanhini Favetta

Suellen Laís Vicentino Vieira

Prof. Orientador Dra. Suellen Laís Vicentino Vieira

Umuarama, 24 de Novembro de 2021.

O presente Trabalho de Conclusão de Curso seguiu o Manual de Normas e Padrões para Elaboração de Documentos Científicos da Unipar-2019,
Disponível em: <
http://brain.unipar.br/biblioteca_online/down/Manual_de_normas.pdf>

AGRADECIMENTOS

A Deus: Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de estar viva e poder realizar mais um curso de graduação, por proporcionar tantas bênçãos na minha vida e da minha família.

Aos Pais: Agradeço aos meus pais Vilson Schulz e Sonia Schulz a quem tanto amo, admiro e confio, por sempre acreditarem em mim, por me incentivar sempre em busca dos meus sonhos e objetivos, por me darem tanto apoio, por cuidarem de mim da minha família nesse durante todos esses anos e sempre me guiar pelo caminho de Deus e da verdade.

A Filha: Agradeço a minha filha Sophia Schulz Caprioli que foi meu maior presente e desafio durante a faculdade, me ensinando o real significado do amor e que fez dos meus dias mais felizes.

Aos meus irmãos: Agradeço aos meus irmãos Felipe Schulz e Vilson Schulz Junior pelo amor, pelo companheirismo, incentivo e admiração durante o curso.

Às minhas eternas amigas: Agradeço as minhas amigas de curso por terem estado ao meu lado me ajudando a escrever mais um capítulo da minha história, que Deus abençoe nossa nova jornada, que sejamos profissionais realizadas.

Ao Orientador Prof^a. Suellen Laís Vicentino Vieira: Agradeço imensamente pelo apoio, paciência, incentivo, companheirismo, profissionalismo e mais do que tudo, pela amizade, com a qual aprendemos que a glória da amizade, não é o sorriso carinhoso, nem mesmo a companhia, mas sim, a inspiração que vem quando você descobre que alguém acredita e confia em você. Nossa eterna gratidão, a quem sempre fará parte das nossas vidas.

*“O senhor é o meu pastor
e nada me faltará.”*

Salmos 23:1

SUMÁRIO

1. Introdução	10
2. Objetivo	11
3. Metodologia	11
4. Desenvolvimento	12
4.1 Sobrepeso e Obesidade.....	13
4.2 Resistência à Insulina	15
4.3 Dieta <i>Low Carb</i>	19
3. Considerações finais	21
4. Referências	19
5. Anexo	25
5.1 Declaração de autoria	25

EFICÁCIA DA DIETA *LOW CARB* NA RESISTÊNCIA À INSULINA

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo analisar e compreender as características e eficácia da dieta *Low Carb* e sua relação com o tratamento de indivíduos com sobrepeso e obesidade que apresentam resistência à insulina. Caracterizados pelo acúmulo de gordura corporal, a obesidade e o sobrepeso são decorrentes de maus hábitos alimentares, sedentarismo e/ou condições genéticas ou psicológicas associadas. Indivíduos nestas condições são associados a vários outros problemas de saúde. A resistência à insulina é um dos principais problemas observados em pacientes obesos, sendo caracterizada pela produção adequada de insulina, porém não responsividade dos receptores celulares a este hormônio, o que ocasiona em aumento da glicemia plasmática, ou seja, hiperglicemia e uma insulinemia. A dieta *Low Carb* em indivíduos com sobrepeso e obesidade portadores de resistência à insulina possui maior eficácia por conseguir manter os níveis de insulina mais baixos em virtude da baixa quantidade de carboidrato em especial os simples, menor índice glicêmico dos alimentos e maior ingestão de fibras, por fim, o grupo descrito poderão usufruir de uma melhoria na qualidade de vida e diminuição ou desuso de medicamento de controle de glicemia.

Palavras-chave: Glicemia; Gordura corporal; Índice Glicêmico; Obesidade; Sobrepeso.

EFFECTIVENESS OF THE *LOW CARB* DIET ON INSULIN RESISTANCE

ABSTRACT

This study aimed to analyze and understand the characteristics and effectiveness of the Low Carb diet and its relationship with the treatment of overweight and obese individuals who present insulin resistance. Characterized by the accumulation of body fat, obesity and overweight are the result of poor eating habits, sedentary lifestyle and/or associated genetic or psychological conditions. Individuals with these conditions are associated with several other health problems. Insulin resistance is one of the main problems observed in obese patients, characterized by adequate insulin production, but non-responsiveness of cell receptors to this hormone, which leads to an increase in plasma glucose, that is, hyperglycemia and insulinemia. The Low Carb diet in overweight and obese individuals with insulin resistance is more effective as it manages to maintain lower insulin levels due to the low amount of carbohydrates, especially simple carbohydrates, lower glycemic index of foods and higher fiber intake, finally, the described group may benefit from an improvement in their quality of life and decrease or disuse of blood glucose control medication.

Keywords: Blood glucose; Body fat; Sugar level; Obesity; Overweight.

1. Introdução

A ingestão de nutrientes é necessária para a sobrevivência dos seres humanos (LUCENA, TAVARES, 2018). As escolhas de como um indivíduo leva seu estilo de vida é determinante na base, no bem-estar e na sua qualidade de vida (MAHAN, RAYMOND, 2018).

O sobrepeso e a obesidade vem aumentando em larga proporção, sendo considerada um problema de saúde pública. O excesso de peso propicia o desenvolvimento ou agravamento de outras doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como: resistência à insulina, hipertensão arterial sistêmica, diabetes, tumores, entre outras complicações (BRASIL, 2020).

A obesidade é caracterizada pelo acúmulo de gordura corporal, decorrente de hábitos alimentares inadequados, sedentarismo e/ou condições genéticas ou psicológicas associadas. É classificada em graus de acordo com o índice de massa corporal (IMC), que leva em consideração o peso e a altura do paciente (TAVARES, NUNES, SANTOS, 2010).

Alguns dos fatores associados ao ganho de peso são ansiedade, compulsão alimentar, estresse, consumo de bebidas alcoólicas, entre outros (BRASIL, 2021). Dados atuais mostram que 26,8% da população brasileira acima de 20 anos apresentam obesidade. Esse percentual tem aumentado de tal forma que se estima que até o ano de 2025 cerca de 700 milhões de pessoas sejam diagnosticadas com a doença (BRASIL, 2021).

A dieta *low carb* tem como uma de suas características, a disponibilidade reduzida de carboidratos, o que levaria a níveis mais baixos de insulina (HALUCH, 2020, p6).

A resistência à insulina, é um dos principais problemas observados nos pacientes obesos, sendo caracterizada pela produção adequada de insulina, porém não responsividade dos receptores celulares, o que ocasiona em aumento da glicemia plasmática, ou seja, hiperglicemia e uma insulinemia (GOBATO, VASQUES, ZAMBOM, 2014).

O estado nutricional de cada indivíduo revela como está sua ingestão de alimentos, sendo esse um ponto de partida para a criação de uma estratégia para o paciente que procura um profissional em nutrição para adequar sua alimentação e/ou corrigir uma disfunção ou enfermidade (MAHAN, RAYMOND, 2018).

A escolha de um plano alimentar para um paciente envolve uma série de características, tanto intrínsecas quanto extrínsecas, não sendo somente o IMC o fator determinante. A procura por dietas populares e/ou da moda, pode não oferecer as necessidades nutricionais do indivíduo e até mesmo o expor a riscos de saúde.

Assim, a escolha de uma dieta adequada para que ocorra a perda de peso satisfatória, melhora da resistência à insulina e/ou outras complicações decorrente do peso em excesso, sem prejuízo na qualidade de vida, deve levar em consideração o olhar e o conhecimento de um profissional nutricionista, sendo que alguns casos a atuação multiprofissional é necessária para que se alcance o objetivo com o paciente.

2. Objetivo

Analisar as características e eficácia da dieta *Low Carb*, e sua relação no tratamento de indivíduos com sobrepeso ou obesidade, que apresentam resistência à insulina por meio de uma revisão bibliográfica.

3. Metodologia

A Pesquisa científica está presente em todas as áreas da ciência, como por exemplo nas educacionais, inúmeras pesquisas podem ser encontradas ou estar em andamento. “A pesquisa é um processo do qual podemos investigar ou solucionar, responder ou aprofundar sobre uma indagação no estudo”. (SOUZA, OLIVEIRA, ALVES, 2021 p.65).

A pesquisa bibliográfica é habilidade fundamental nos cursos de graduação, uma vez que constitui o primeiro passo para todas as atividades acadêmicas. Uma pesquisa de laboratório ou de campo implica, necessariamente, a pesquisa bibliográfica preliminar. Seminários, painéis, debates, resumos críticos, monográficas não dispensam a pesquisa bibliográfica. Ela é obrigatória nas pesquisas exploratórias, na delimitação do tema de um trabalho ou pesquisa, no desenvolvimento do assunto, nas citações, na apresentação das conclusões. Portanto, se é verdade que nem todos os alunos realizaram pesquisas de laboratório ou de campo, não é menos verdadeiro que todos, sem exceção, para elaborar os diversos trabalhos solicitados, deverão empreender pesquisas bibliográficas (ANDRADE, 2010, p.25).

Neste sentido foi considerado, artigos científicos, monografias, dissertações e teses disponíveis na íntegra. Foram utilizados as bases de dados Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos (MEDLINE), Google Acadêmico, *Scientific Electronic Library Online* (Scielo) e sites oficiais como Ministério da Saúde, Organização Mundial da Saúde e Sociedades Nacionais e Internacionais, descritores como *low carb*, resistência à insulina, sobrepeso, obesidade, dieta baixo em carboidratos, diabetes forem incluídos durante a pesquisa, foram considerados artigos em inglês e português, o tempo levado para que a pesquisa fosse feita foi de abril a outubro de 2021.

4. Desenvolvimento

4.1 Sobrepeso e Obesidade

O sobrepeso e a obesidade são consequências do crescimento imoderado do tecido adiposo, sendo resultante do consumo excessivo de calorias, excedendo as necessidades energéticas do indivíduo (HARDY, 2012). Mahan *et al.* (2018), consideram que a obesidade decorre do aumento de massa corporal que excede o padrão de acordo com o IMC, do qual se encontra de forma generalizada ou concentrada no indivíduo. Porém, independente da classificação, o sobrepeso e a obesidade podem trazer prejuízos à saúde (OMS, 2021).

Frente a diferentes formas que podem ser classificadas o excesso de peso de uma pessoa, o IMC, que leva em consideração o peso e a altura, são bem aceitos, sendo considerado IMC maior ou igual a 25 sobrepeso, e obesidade maior ou igual a 30 (OMS, 2021).

Segundo Mahan *et al.*, (2018), desde 1980 a obesidade mundial chegou quase a dobrar. A OMS diz que somente em 2016 cerca de 1,9 bilhões de adultos por todo mundo estavam acima do peso, deste percentual, 650 milhões eram obesos (OMS, 2021). Cerca de 65% da população do mundo se localiza em países onde o sobrepeso e a obesidade matam mais do que a magreza (MAHAN, RAYMOND, 2018).

O ganho excessivo de peso está diretamente ligado ao ambiente do qual o indivíduo está inserido, estilo de vida, características genéticas e presença de

doenças de base que possam propiciar a um acúmulo de gordura corporal (MAHAN, RAYMOND, 2018).

O consumo excessivo de calorias, principalmente carboidratos, lipídeos e produtos industrializados, facilitam consideravelmente para o ganho de peso, pelo aumento da deposição de triglicérides nos adipócitos. A alimentação desregulada, somada a ausência da prática de exercícios físicos, intensificam o depósito de gorduras em excesso (OMS, 2021).

Inúmeros riscos à saúde se dão pelo sobrepeso ou obesidade, sendo as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), tais como, diabetes *mellitus* (DM) tipo 2, doença arterial coronariana, alguns tipos de cânceres e hipertensão arterial sistêmica (HAS) (MAHAN, RAYMOND, 2018). A resistência à insulina é uma condição que aumenta com a obesidade, desencadeando uma hiperglicemia plasmática no indivíduo.

O aumento da circunferência abdominal, decorrente do acúmulo de tecido adiposo é um forte indicador associado ao tecido adiposo, sendo um marcador da resistência à insulina (JIANG, PAN, 2020)

4.2 Resistência à Insulina (RI)

Metabolicamente flexível, a homeostase da gordura corporal está diretamente ligada ao tecido adiposo, podendo esta ser armazenada e liberada em forma de ácidos graxos. A partir do momento em que essa capacidade de armazenamento passa a ultrapassar, logo, aparecem depósitos em localizações ectópicas em que acarretam a resistência à insulina (RI) (TIMÓTEO, 2017).

O sobrepeso e a obesidade trouxe o aumento exorbitante de indivíduos com RI (O'NEILL, 2020). Determinada pela instabilidade no metabolismo de glicose (GUIMARÃES *et al.*, 2019), a RI ocorre pois a insulina não consegue exercer seu papel, e isso faz com que haja a dificuldade de absorção de glicose pela célula devido a resistência que ocorre nos receptores (PEREIRA, FRANCISCHI, LANCHÁ-JUNIOR, 2003).

Quando a pessoa desenvolve RI, seu pâncreas começa a produzir o hormônio insulina em quantidades bem superiores, de forma excessiva. O problema é que após o estímulo gerado pela glicose, a ação dessa insulina não é a ideal. Para corrigir essa resistência, o organismo acaba secretando quantidades bem maiores de insulina

que, apenas em níveis excedentes, conseguem cumprir suas funções. Contudo, em determinados momentos esse mecanismo pode ser ineficiente e há um aumento na concentração da insulina (hiperinsulinemia) e da glicose sanguínea, favorecendo o desencadear de inúmeros estados patológicos, dentre eles, a pré-diabetes e, principalmente, a síndrome metabólica. (LUCENA; TAVARES, 2018, p.150).

A RI manifesta quando há uma não responsividade dos receptores de insulina, que influenciam no transporte de glicose para o interior da célula e acarreta conseqüentemente uma hiperglicinemia (HARDY, 2012).

Pode também ser expressa nos adipócitos, levando a lipólise e na circulação o acréscimo dos ácidos graxos livres (MAHAN, RAYMOND 2018).

Em casos em que padrões aumentados de insulina circulante passam a ser necessários para que ocorra uma resposta na diminuição de glicose, tende a se considerar como RI (PETERSEN, SHULMAN, 2018).

A RI é denominada como um potencializador de fator de risco para doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) sendo elas: diabetes, doenças cardiovasculares; (JIANG *et al.*, 2020), síndrome do ovário policístico (SOP), diabetes tipo 2 (LEBOVITZ, 2001), aterosclerose e dislipidemia (PEREIRA, FRANCISCHI, LANCHÁ-JUNIOR, 2003)

Para Pereira *et al.*, (2003), algumas circunstâncias estão relacionadas a fatores ambientais podendo ser descritos por lesões das células β , obesidade, sedentarismo, doenças pancreáticas, estresse entre outros.

A distribuição de massa gorda desempenha enorme atuação em anormalidades ligadas à obesidade (PEREIRA, FRANCISCHI, LANCHÁ-JUNIOR, 2003).

A quantidade de gordura corporal em indivíduos com sobrepeso e obesidade tem como uma de suas principais características uma piora da sensibilidade à insulina (HALUCH, 2020).

Mahan *et al.* (2018), afirmam que em especial a gordura intra-abdominal elevada é causada pelo acúmulo de gordura visceral resultando em um aumento de ácidos graxos livres no fígado; a secreção de adipocinas que resulta no prejuízo da sensibilidade à insulina, que eleva então o crescimento desse depósito (HARDY, 2012).

Contudo, o acúmulo da massa gorda corporal, em especial a abdominal, possui relação direta com ácidos graxos livres na corrente sanguínea, prejudicando

a comunicação com a insulina ocasionando um cenário de RI (GUIMARÃES *et al.*, 2019). O elevado número de lipídios no fígado relacionados com a obesidade visceral parece estar relacionado com a RI (HARDY, 2012).

O total dos macronutrientes ingeridos pela dieta, são necessários para que haja um balanço energético levando ao aumento da massa adiposa ou redução da mesma. Em uma dieta da qual cada macronutriente tem um papel primordial, vale destacar que a capacidade que os lipídios oriundos da dieta ricos em gordura saturada tende de armazenar-se como massa gorda, podem atingir cerca de 96%. (PEREIRA, FRANCISCHI, LANCHÁ-JUNIOR, 2003).

A piora da sensibilidade à insulina se dá pelo excesso de gordura e pelo maior consumo em alimentos de alto índice glicêmico, em especial os carboidratos refinados e açúcares (HALUCH, 2020, p31)

Atividade física e perda de peso são fundamentais para que haja a melhora na resistência à insulina e de distúrbios metabólicos relacionados (GREENFIELD, CAMPBELL, 2004). Contudo, uma dieta baixa em carboidratos também tem se mostrado eficiente nesse cenário, trazendo benefícios como redução de glicose e insulina disponíveis no sangue, podendo assim entrar em um estágio em que ocorre a queima de gordura e melhora na sensibilidade à insulina (BROUNS, 2018).

4.2 Dieta *Low Carb*

Uma estratégia nutricional, a expressão *Low carb* vem do inglês e significa "baixo carboidrato", esta dieta tem como um de seus principais aspectos ajudar na redução dos níveis de insulina plasmática (LUCENA; TAVARES, 2018). Durante a segunda metade da sua história, na década de 1970, tornou-se uma dieta popular para perda de peso e controle do diabetes, trazendo consigo uma melhora na tolerância a carboidratos (O' NEILL, 2020).

Segundo as recomendações da *Dietary Reference Intakes* - Ingestão Dietética de Referência (DRI), uma dieta padrão tem como divisão 45 a 65% dos macronutriente em carboidratos oriundos da dieta, já em uma dieta *low carb*, o baixo teor de carboidratos são de aproximadamente menos de 200g/dia ou 30% dos macronutrientes totais quando se trata do valor energético total (LUCENA, TAVARES, 2018).

De acordo com Timóteo (2017), uma dieta *low carb* se tornou uma das principais dietas para melhora da RI, apresentando vantagens, como maior saciedade e menor carga glicêmica dos alimentos. Haluch (2020, p. 31 e 32), relata que para manter os níveis de insulina mais baixos é necessário que haja uma ingestão de alimentos com menor índice glicêmico e maior concentração de fibras, alimentos ricos em proteínas e maior ingestão de fontes de gorduras de boa qualidade (poli-insaturadas e monoinsaturadas), e por esse motivo o indivíduo tende a sentir-se mais saciado, passando a ter uma maior sensibilidade à insulina e mantendo, de certa forma, os níveis de insulina mais estáveis, além de consumir menos calorias.

Devido a diminuição de glicose sanguínea em virtude da *low carb*, ativa-se o processo de gliconeogênese (produção endógena de glicose), simultaneamente a glicólise, quebra da glicose, passa a ser mútua nesse processo, quando uma está elevada a outra está em baixa e vice-versa. O corpo necessita de glicose principalmente para a geração de energia, a partir da baixa produção endógena de glicose em virtude da gliconeogênese o corpo começa a produzir corpos cetônicos como alternativa energética (BROUNS, 2018).

Formados por carbono, oxigênio e hidrogênio, os lipídios em forma de triacilglicerol possuem algumas funções, dentre elas podemos destacar que são fonte primordial na dieta e fazem com que seja feita reserva de energia que por sua vez são acomodados como adipócitos no organismo. (HALUCH, 2020, p 34)

No cenário atual, do qual se encontra estratégias nutricionais, uma dieta com baixas quantidades em carboidratos se mostra mais eficaz em pacientes com RI por ter como uma das suas principais característica, redução ao estímulo de insulina, evitando assim picos de insulina (HALUCH, 2020), fazendo a dispensa de lipídios abrigados nos adipócitos e acelerando a formação de corpos cetônicos que são utilizados posteriormente como fonte de energia (O'NEILL, 2020).

Quando comparada com uma dieta padrão em carboidratos, avalia-se que uma dieta baixa em carboidratos promove melhora da sensibilidade à insulina, perda de peso, e uma maior perda de gordura intramuscular, corporal e visceral (GOSS; GOWER; SOLEYMANI, 2020), que de tal forma parece ser o principal agente responsável pela melhora da RI (WHEATLEY *et al.*, 2021).

Noakes *et al.*, (2016), relata quais tipos de alimentos destacam-se na dieta *low carb*, sendo folhosos verdes, peixes, ovos, proteína animal, oleaginosas e

sementes, óleos, gordura natural e vegetal e laticínios, devendo-se evitar o consumo de alimento processados.

Uma alimentação rica em gordura saturada traz o aumento de indivíduos com RI (ISHARWAL *et al.*, 2008). Contudo, deve-se entender que os carboidratos simples, são os maiores causadores de RI, sua maior ingestão vem dos açúcares que são encontrados em forma de doces, refrigerantes, bolos, biscoitos, tortas entre outros (CORNIER, DRAZNIN, 2013).

Uma dieta com restrição em carboidratos traz maiores benefícios como perda de peso, redução de glicose plasmática, redução da adiposidade e melhora na sensibilidade à insulina, entre outros, se comparada a uma dieta com baixa ingestão de gordura (O'NEILL, 2020).

A tabela 1, indicada por O'Neill, (2020), mostra algumas consequências e vantagens com a restrição e excesso dos carboidratos advindos da dieta.

Tabela 1 - Impacto do excesso *versus* restrição de carboidratos da dieta na saúde metabólica e disfunção provocada.

Excesso de carboidratos	Restrição de carboidratos
Hiperinsulinemia Resistência à insulina progressiva	Níveis de insulina reduzidos e restauração de sensibilidade à insulina
Inflamação sistêmica e local Maior resistência à insulina	Marcadores reduzidos de inflamação
Dislipidemia aterogênica Triglicédeos elevados, HDL pequeno, sdLDLp	Perfil lipídico melhorado e subfrações
Tecido adiposo visceral aumentado Sobrepeso/obesidade	Tecido Adiposo Visceral Reduzido e perda de peso sustentada eficaz
Hipertensão	Pressão arterial melhorada
Mets, Diabetes mellitus tipo 2, aterosclerose atrial fibrilação	Melhoria da reversão da hemoglobina A1c e diabetes
Disfunção Metabólica	Saúde Metabólica Restaurada

Legenda: Lipoproteína de alta densidade (HDL); Lipoproteína de baixa densidade pequena e densa (sdLDLp); Síndrome metabólica(Mets).**Fonte:** O'NEILL, 2020.

Com o consumo de carboidratos simples/refinados e de alto índice glicêmico sua absorção passa a ser de forma mais rápida, ocasionando um maior impacto na

insulina e glicose, que elevam-se de forma mais rápida da mesma forma de declinam mais rapidamente (HALUCH, 2020, p.31).

Com a redução de carboidratos e maior ingestão de gordura monoinsaturada, encontra-se uma maior melhoria no controle glicêmico e gorduras, mais do que especificamente a perda de peso (CORNIER, DRAZNIN, 2013).

Após a ingestão de um carboidrato, o índice glicêmico emite algumas respostas metabólicas, tratando-se da utilização da glicose e liberação de insulina, determinando-se a resposta pós-prandial do carboidrato do alimento. Neste contexto, uma dieta com baixo índice glicêmico, englobando maiores quantidades de alimentos como os vegetais, frutas, grãos inteiros e leguminosas, resulta em resposta favorável visando uma melhora da RI e síndrome metabólica (CORNIER, DRAZNIN, 2013).

Um estudo de Evert *et al.*, (2019), do qual avaliou-se indivíduos com diabetes tipo 2 ou pré-diabéticos, ainda obesos ou com sobrepeso, e que possuíam RI, observaram resultados positivos de alguns alimentos, como as fibras, além da diminuição dos carboidratos refinados, relacionados à melhora da síndrome. Resultados semelhantes foram observados por (BIBRA, *et al.*, 2013). Fibras alimentares, em especial as do tipo solúvel, acima de 20 a 35g/dia, apresenta redução da hiperinsulinemia, controla o índice glicêmico sanguíneo e proporciona menor concentração de lipídios plasmáticos (PANIAGUA, 2016). As frutas, por exemplo, são alimentos auxiliares ao tratamento da RI, pois além de micronutrientes, antioxidantes e algumas com baixas calorias, são ricas em fibras solúveis (HALUCH, 2020, p.21).

Derivados de organismos marinhos, composto por ácido eicosapentaenóico (EPA), docosahexaenóico (DHA) e ácido alfa-linoléico (ALA), ácidos graxos poli-insaturados do ômega 3 (PUFA), têm sido utilizados com intuito de prevenir a RI, seus compostos bioativos e propriedades antiinflamatória tem se mostrado eficaz para prevenção (LEPRETTI, *et al.*, 2018). Isharwal *et al.*, (2008), afirmam que o ômega 3 por sua vez, obteve bons resultados na melhora da RI, através da simples substituição de 6% de ômega 6 por ômega 3. Desta forma, a suplementação com PUFA, pode melhorar a ação da insulina, revertendo efeitos contrários da sacarose e gordura saturada, fazendo com que aconteça uma alteração da afinidade do receptor de insulina e ainda melhorando o transporte de glicose para as células. Lepretti *et al.*, (2018), discutem que ainda devem ser encorajados mais estudos

observacionais com humanos em relação a esta substituição/suplementação. Além do mais, cabe ressaltar que a qualidade da gordura ingerida pela dieta possui maior importância que a quantidade da mesma (PANIAGUA, 2016).

O'Neill (2020), afirma que em indivíduos obesos uma dieta com restrição de carboidratos mostrou ter maior eficácia que uma dieta com baixo teor de gordura, para melhoria de RI e melhora dos níveis de glicose em jejum, destacando a diminuição ou desusos totais de medicamentos, a melhora de triglicédeos e HDL-Colesterol. Resultados semelhantes foram observados nos estudos de Goss et al., (2020) como uma população entre homens e mulheres. Já, Cornier *et al.*, (2012), em estudo randomizado com duração de 16 semanas, constataram que mulheres moderadamente obesas com RI, que seguiram uma dieta *low carb*, obtiveram uma melhor resposta relacionada à sensibilidade a insulina, se comparada às que seguiram uma dieta padrão em carboidratos. Todavia, Partsalaki *et al.*, (2012), avaliaram durante um estudo com crianças e adolescentes, entre 8 e 18 anos, que indivíduos que tiveram uma dieta pobre em carboidratos, menor que 20g/dia, chegando até a 40g/dia, obtiveram maior perda de peso e melhora na sensibilidade à insulina quando comparados aos que seguiram uma dieta com baixo teor de lipídios somente. Desta forma, pressupõe-se que a dieta com baixo teor de carboidratos seja uma alternativa a se considerar diante do cenário perda de peso e resposta da melhora metabólica.

Uma comum crítica entre os pesquisadores é de que uma dieta pobre em carboidratos não consiga ser mantida por muito tempo (tempo >12 meses), todavia após uma glicemia controlada, o importante é que o indivíduo se adeque a uma abordagem que consiga continuar a seguir, dando assim continuidade ao processo e obtendo resultados esperados. É importante que um indivíduo que deseja aderir tal prática da dieta *low carb* passe por avaliação profissional (WHEATLEY *et al.*, 2021), pois só uma avaliação individual pode evitar complicações, como *deficit* nutricional ou piora da condição do paciente (BROUNS, 2018).

5. Considerações Finais

A partir do objetivo levantado nesta pesquisa, compreende-se os possíveis benefícios da dieta *Low Carb* com relação ao sobrepeso e obesidade em indivíduos

com resistência à insulina. As causas da disfunção são diversificadas, variando de má alimentação e/ou maus hábitos de modo geral, até ao ponto de serem associadas às enfermidades genéticas e/ou psicológicas.

Neste sentido faz-se necessário uma intervenção individualizada visando analisar sinais e sintomas característicos e com isso conduzir tal indivíduo a um tratamento em que seja possível uma maior aderência e a regressão do quadro patológico, levando em consideração não somente o IMC como fator determinante mas também evidenciando as inúmeras complicações que podem surgir em decorrência da obesidade/sobrepeso que são distúrbios intimamente ligados a resistência à insulina.

Deste modo, considera-se a relevante a dieta *Low Carb* como uma estratégia especialmente benéfica para a melhoria do quadro de resistência à insulina e ao mesmo tempo fazer-se presente o processo de emagrecimento, além de trazer consequentemente uma melhoria na qualidade de vida desses indivíduos. Entretanto, vale ressaltar a necessidade do acompanhamento do indivíduo por um profissionais nutricionistas, além da possível necessidade de um trabalho multiprofissional para que se alcance o objetivo almejado.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

BIBRA, H Von, et al. Low-carbohydrate/high-protein diet improves diastolic cardiac function and the metabolic syndrome in overweight-obese patients with type 2 diabetes. **IJC Metabolic & Endocrine** 2. p. 11-18, 2014. doi:10.1016/j.ijcme.2013.12.001

BRASIL. Especialista do HC destaca os cuidados para a prevenção da obesidade. **Ministério da Educação**. Pernambuco, 2020. Disponível em:<<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/hc-ufpe/comunicacao/noticias/especialista-do-hc-destaca-os-cuidados-para-a-prevencao-da-obesidade>>. Acesso em 20 de jun. 2021.

BRASIL. ANS alerta para a importância da coordenação do cuidado e da prevenção. **Agência Nacional de Saúde Suplementar**. 2021 Disponível em:<<https://www.gov.br/ans/pt-br/assuntos/noticias/operadoras/dia-mundial-da-obesidade>>. Acesso em 20 de jun. 2021.

BROUNS, Fred. Overweight and diabetes prevention: is a low-carbohydrate–high-fat diet recommendable? **European Journal of Nutrition**. v 57, p. 1301-1312, 2018. Disponível em <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00394-018-1636-y>> Acesso em: 28 de out. 2021.

CORNIER, Mar-André, DRAZNIN, Boris. Low-Carbohydrate Diets in the Treatment of the Metabolic Syndrome. **The Metabolic Syndrome**. Cap 7, p. 87-98, 2013. doi:10.1007/978-3-7091-1331-8_Z. Acesso em: 04 de out. 2021.

CORNIER, Marc-Andre, et al. Insulin Sensitivity Determines the Effectiveness of Dietary Macronutrient Composition on Weight Loss in Obese Women. **Obesity**. v.13, n. 4, p.703-709, 2012. <https://doi.org/10.1038/oby.2005.79>. Disponível em:<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1038/oby.2005.79>>. Acesso em: 26 de set. 2021.

EVERT, Alison B, et al. Timothy. Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report. **Diabetes Care**. v.42, n. 5, p. 731-754, 2019. <https://doi.org/10.2337/dci19-0014>. Disponível em:<<https://care.diabetesjournals.org/content/42/5/731.long>>. Acesso em: 15 de out. 2021.

GOBATO, Amanda Oliveira, et al. Síndrome metabólica y resistencia a la insulina en adolescentes obesos. **Revista Paulista de Pediatria**. v.32, n.1, p. 55-62, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rpp/a/gWmhCrmRMbrc6HjmtGnyKk/?lang=en>>. Acesso em: 18 de ago. 2021.

GOSS, Amy M, et al. Effects of weight loss during a very low carbohydrate diet on specific adipose tissue depots and insulin sensitivity in older adults with obesity: a

randomized clinical trial. **Nutrition & Metabolism**. v.17, n. 64, p. 1-12, 2020. <https://doi.org/10.1186/s12986-020-00481-9>. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1186/s12986-020-00481-9>>. Acesso em 6 jul. 2021.

GREENFIELD, *Jerry R*, CAMPBELL, *Lesley V*. Insulin resistance and obesity. **Clinics in Dermatology**. v. 22, n. 4 p. 289-295, 2004. doi:10.1016/j.clindermatol.2004.01.011. Acesso em 19 de ago. 2021.

GUIMARÃES, *Mayla Rosa, et al*. Alteraciones clínicas, metabólicas y resistencia a la insulina en adolescentes. **Acta Paulista de enfermagem**. v. 32, n. 6, p. 608-616, 2019. <https://doi.org/10.1590/1982-0194201900085>. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ape/a/MpVRwZpsLy5qYXS9VYQVC7q/?lang=pt>>. Acesso em: 20 de set. 2021.

HALUCH, Carlos Eduardo Ferreira. **Metabolismo e Emagrecimento**. Curitiba, 2020.

HARDY, *Olga T*, CZECH, *Michael P*, CORVERA, *Silvia*. What causes the insulin resistance underlying obesity?. **HHS Public Access**. v.19, n. 2, p. 81-87, 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4038351/>>. Acesso em: 08 de set. 2021.

ISHARWAL, *Sumit, et al*. Diet & insulin resistance: A review & Asian Indian perspective. **Indian J Med Res**. v. 129, p. 485-499, 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Priyanka-Nigam-3/publication/26736768_Diet_insulin_resistance_A_review_Asian_Indian_perspective/links/0f317534c92f0ced09000000/Diet-insulin-resistance-A-review-Asian-Indian-perspective.pdf>. Acesso em: 03 de out. 2021.

JIANG, *Jijia, et al*. Relationship of obesity to adipose tissue insulin resistance. **BMJ Journals**. v.8, n.1, p. 1-9, 2020. Disponível em: <<https://drc.bmj.com/content/8/1/e000741.long>>. Acesso em: 19 de ago. 2021.

LEBOVITZ, *H.E*. Insulin resistance: definition and consequences. **Experimental and Clinical - Endocrinology & Diabetes**. v. 109, n. 2, p. 135-148, 2001. doi: 10.1055 / s-2001-18576. Acesso em: 19 de ago. 2021.

LEPRETTI, *Marilena, et al*. Omega-3 Fatty Acids and Insulin Resistance: Focus on the Regulation of Mitochondria and Endoplasmic Reticulum Stress. **Nutrients**. v. 10, n. 3, p. 1-20, 2018. doi:10.3390/nu10030350 Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5872768/>>. Acesso em: 02 de out. 2021.

LUCENA, *Samara Lígia Madruga Cavalcante Gilberto de*, TAVARES, *Renata Leite*. Estratégia *Low Carb* como facilitadora do processo de emagrecimento: uma revisão sistemática. **Revista Diálogos em Saúde**. v. 1, n. 1, p. 146-168, 2018. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/261-747-1-PB.pdf>>. Acesso em: 10 de out. 2021.

MAHAN, *Kathleen L.*; RAYMOND, *Janice L.* **Krause**: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. 14 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

NOAKES, *Timothy David*, WINDT, *Johann*. Evidence that supports the prescription of low-carbohydrate high-fat diets: a narrative review. **Br J Sports Med.** v. 51, p. 133-139 2016. doi:10.1136/bjsports-2016-096491. Disponível em: <<https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/51/2/133.full.pdf>>. Acesso em: 15 de out. 2021.

O'NEILL, *Blair J.* Effect of low-carbohydrate diets on cardiometabolic risk, insulin resistance, and metabolic syndrome. **Current Opinion in Endocrinology.** v. 27, n. 5, p. 301-307, 2020. doi:10.1097/MED.0000000000000569. Acesso em: 22 de set. 2021.

OMS. **World Health Organization**. Obesity and overweight. 9 Jun. 2021. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>>. Acesso em: 23 de ago. 2021.

PANIAGUA, *Juan Antonio*. Nutrition, insulin resistance and dysfunctional adipose tissue determine the different components of metabolic syndrome. **World Journal of Diabetes.** v. 7, n. 19, p. 483-514, 2016. doi:10.4239/wjd.v7.i19.483. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5107710/>>. Acesso em: 30 de set. 2021.

PARTSALAKI, *Ioanna*, KARVELA, *Alexia*, SPILIOTIS, *Bessie E.* Metabolic impact of a ketogenic diet compared to a hypocaloric diet in obese children and adolescents. **Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism.** v.25, n. 7-8, p. 697-704, 2012. doi:10.1515/jpem-2012-0131. Acesso em: 19 de set. 2021.

PEREIRA, *Luciana O*, FRANCISCHI, *Rachel P*, LANCHÁ-JUNIOR, *Antonio H.* Obesidade: Hábitos Nutricionais, Sedentarismo e Resistência à Insulina. **Arq Bras Endocrinol Metab.** v. 47, n. 2, p. 111-127, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abem/a/CzpjMWyLKD3vvH7byykcgsDS/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 de set. 2021.

PETERSEN, *Max C*, SHULMAN, *Geraldi I.* Mechanisms of Insulin Action and Insulin Resistance. **Physiological Reviews.** v. 98, n. 4, p. 2133-2223, 2018. doi:10.1152/physrev.00063.2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6170977/>>. Acesso em: 22 de set. 2021.

SOUZA, *Angélica Silva de*; OLIVEIRA, *Guilherme Saramago de*; ALVES, *Laís Hilário*. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp.** Uberlândia – MG, v.20, n.43, p.64-83, 2021. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUK Ewidrdft6vfzAhXYpZUCHY5_BGEQFnoECAQQAaw&url=https%3A%2F%2Fwww.fucamp.edu.br%2Feditora%2Findex.php%2Fcadernos%2Farticle%2Fdownload%2F2336%2F1441&usg=AOvVaw2I5ulZL2TMxMozgel9yXcl>. Acesso em: 11 de out. de 2021.

TAVARES, *Telma Braga*, NUNES, *Simone Machado*, SANTOS, *Mariana de Oliveira*. Obesidade e qualidade de vida: revisão da literatura. **RMMG Revista Médica de Minas Gerais**. v. 20, n. 3, p. 359-366, 2010. Disponível em: <<http://rmmg.org/artigo/detalhes/371>>. Acesso em: 20 de jun. 2021.

TIMÓTEO, *Ana Teresa*. Diet in patients with metabolic syndrome: What is the ideal macronutrient composition? **Revista Portuguesa de Cardiologia**. v. 37, n. 12, p. 1001-1006, 2018. DOI: 10.1016/j.repce.2017.11.021. Disponível em: <<https://www.revportcardiol.org/en-diet-in-patients-with-metabolic-articulo-S2174204918303854>>. Acesso em: 03 de out. 2021.

WHEATLEY, *Sean D, et al.* Low Carbohydrate Dietary Approaches for People With Type 2 Diabetes-A Narrative Review. **Frontiers in Nutrition**. v. 8, p. 1-20, 2021. doi:10.3389/fnut.2021.687658. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8319397/>>. Acesso em: 28 de set. 2021.

5.0 Anexos

5.1 Declaração de autoria

DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Declaro para os devidos fins que eu, Camila Ribeiro Felizberto, RG: 1675776 – SSP-MS, aluna do Curso Nutrição Semi-presencial - Campus Guaíra-PR sou autor do trabalho intitulado: "Eficácia da Dieta Low Carb na resistência à insulina", que agora submeto à banca examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso – Nutrição.

Também declaro que é um trabalho inédito, nunca submetido à publicação anteriormente em qualquer meio de difusão científica.

RECONHEÇO



Camila Ribeiro Felizberto

