

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO
NÚCLEO DE SAÚDE
CURSO DE NUTRIÇÃO

ADRIELY MARIA MARCELINO
ESTER SILVA DE LIMA
SHIRLAYNE THAYS DO NASCIMENTO

**OBESIDADE: FATORES ASSOCIADOS
AOS HORMÔNIOS LEPTINA E GRELINA.**

RECIFE/2022

ADRIELY MARIA MARCELINO
ESTER SILVA DE LIMA
SHIRLAYNE THAYS DO NASCIMENTO

**OBESIDADE: FATORES ASSOCIADOS
AOS HORMÔNIOS LEPTINA E GRELINA.**

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro –
UNIBRA, Como requisito parcial para obtenção do título
de Bacharel em Nutrição

Professor(a) Orientador(a) Nutricionista: Mestre em
Ciência e Tecnologia de Alimentos
Helen Maria Lima Da Silva

RECIFE/2022

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

M314o Marcelino, Adriely Maria
Obesidade: fatores associados aos hormônios leptina e grelina. / Adriely
Maria Marcelino, Ester Silva de Lima, Shirlayne Thays do Nascimento.
Recife: O Autor, 2022.
16 p.

Orientador(a): Prof. Me. Helen Maria Lima Da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Nutrição, 2022.

Inclui Referências.

1. Appetite. 2. Alimentação. 3. Ingestão. 4. Hipotálamo. I. Lima, Ester
Silva de. II. Nascimento, Shirlayne Thays do. III. Centro Universitário
Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 612.39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	05
2 REFERENCIAL TEÓRICO	06
2.1 Obesidade	06
2.2 Ação dos hormônios leptina e grelina	08
2.3 Fisiologia alimentar e descontrolo homeostático	09
3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO	11
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	13
REFERÊNCIAS	14

OBESIDADE: FATORES ASSOCIADOS AOS HORMÔNIOS LEPTINA E GRELINA

Adriely

Maria Marcelino

Ester Lima da Silva

Shirleyne Thais do Nascimento

Helen Maria Lima Da Silva

Resumo: A obesidade pode ser definida como o excesso de gordura corporal associada à diversos riscos para a saúde. Os hormônios relacionados com a obesidade como a leptina que é produzida na célula de gordura e responsável pelo controle da ingestão alimentar e a grelina pela digestão alimentar e estimulação do apetite, o entendimento desses mecanismos do apetite aponta espaço para novidades no tratamento da obesidade. Alguns autores verificam que a leptina é um peptídeo que desempenha importante papel na regulação da ingestão alimentar. E a grelina, neuropeptídeo secretado em várias células endócrinas, principalmente no estômago. Indícios demonstram que os efeitos orexígenos da grelina são mediados pela ação do neuro-peptídeo Y (NPY) no hipotálamo, que é estimular a liberação de grelina no estômago, que aumenta a ingestão alimentar dos obesos. Contudo, é necessário pesquisas de campo atualizadas com definições concretas, baseada na obesidade e nos seus hormônios visando a melhor resposta para um possível tratamento da doença.

Palavras-chave: Apetite. Alimentação. Ingestão. Hipotálamo.

1 INTRODUÇÃO

A obesidade pode ser definida como o excesso de gordura corporal, associada à diversos riscos para a saúde, incluído fatores psicológicos, genéticos, psicossociais e hábitos alimentares. (DA CUNHA SVELA, et. al. 2019).

Sobre os hormônios relacionados com a obesidade, o tecido adiposo é responsável pela produção da leptina, o pico de liberação ocorre a noite e nas primeiras horas do dia. A leptina é produzida na célula de gordura, atua no cérebro e é responsável pelo controle da ingestão alimentar, perde a capacidade de vedar o consumo de energia e amplia o gasto energético, já a grelina, conhecida como o hormônio da fome é produzida principalmente pelo

estômago tem acúmulo maior em pessoas magras e menor em obesos, é responsável pela digestão alimentar e estimula o apetite (KRAUSE, 2012)

A obesidade amplia o risco de doenças mortais como Diabetes do coração e diversos tipos de câncer, todas essas doenças estão relacionadas as principais causas de morte no Brasil. O aumento acelerado da obesidade, sobretudo, favorece as mudanças no padrão alimentar da população, que hoje defende produtos ultra-processados, com altos níveis de açúcar, sódio e gorduras saturadas.(MARTINS, 2018)

O entendimento desses mecanismos do apetite, apontam espaço para novidades no tratamento da obesidade, buscando conhecimentos entre a relação do nível plasmático hormonal com os hábitos alimentares de pessoas obesas, contendo assim, a fisiologia do organismo com o comportamento alimentar humano, tendo em vista a relação de um sobre o outro. (TORELLY, 2021).

O objetivo desta pesquisa é analisar a importância dos hormônios leptina e grelina associados com a obesidade, sendo responsáveis pela regulação do balanço energético.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Obesidade

A obesidade é considerada um grande problema de saúde pública, visto como uma epidemia global. O Brasil é um dos países com maior presença de obesidade em sua população, e é resultante de fatores associados à cultura, genética, fisiológica e emocionais. Estudos mostram que os hormônios que regulam o metabolismo, como a leptina e grelina, são os principais hormônios que atuam nesta regulação do balanço energético controlando a obesidade.

A complexidade dos fatores que estão relacionados à obesidade compreende uma etiologia multifatorial. Podendo frisar os fatores, neurais, endócrino e exócrino, depositário no controle do peso e do apetite. Para BARBIERI; MELLO (2012) o aumento do consumo de alimentos com alto índice glicêmico, alta densidade calórica, alimentos processados e a falta de atividade física na população está fortemente relacionado à epidemia da obesidade.

Segundo DA SILVA (2020) quando se fala de gene da obesidade é considerado herdado. Se um dos pais for obeso o risco de a criança ser obesa é de 2,5 a 4 vezes maior, se os dois pais forem obesos, o risco sobe para 10 vezes mais, em relação a pais que são eutróficos. O gene FTO (localizada no cromossomo), têm maior chance de desenvolver obesidade, esse gene está envolvido em vários tecidos do corpo, porém, sua maior expressão é na região do hipotálamo, nas glândulas hipófise e adrenal, sendo que a regulação é medida pelo jejum. (PARREIRA, 2017)

A leptina é secretada pelo tecido adiposo branco e atua sobre o hipotálamo diminuindo o apetite, aumentando o metabolismo basal, nos obesos a secreção de leptina é bem maior, chegando a ser quatro vezes maior que os não obesos, que acaba ocorrendo uma resistência a leptina. (GONÇALVES, 2022).

Pesquisas epidemiológicas são feitas para comprovar a indicação de leptina no tratamento da obesidade. Sabe-se que a obesidade é uma doença multifatorial, caracterizada pelo excesso de gordura corporal e esse excesso se dá por desequilíbrio energético que produz efeitos deletério a saúde. Hoje em dia a obesidade é um grande desafio para a saúde pública (PAIM,M.; KOVALESKI, D. et al., 2020).

Os números publicados atualmente pela organização mundial de saúde (OMS), considerando as pessoas com sobrepeso e obesidade, utilizando o IMC corporal, estima-se 1,6 bilhões de pessoas no mundo acima de 15 anos apresenta excesso e peso ($IMC \geq 25kg/m^2$), dos quais 400 milhões eram obesos, ($IMC \geq 30kg/m^2$). em 2016, 39% das mulheres e 39% dos homens com idade igual ou superior a 18 anos tinham excesso de peso. Proeminentemente é que em 2025, cerca de 2,3 bilhões de adultos estejam com sobre peso e mais de 700 milhões de obesos. (ABESO, 2016)

A grelina é um regulador que controla a ingestão de alimentos produzidos no estômago e age na regulação da ingestão alimentar e do balanço energético. Há uma concentração de grelina menor em pessoas

obesas, pesquisadores sugerem que a mesma pode levar a diminuição de tecido adiposo por estimular o GH (hormônios de crescimento), além de liberar GH, causa o controle do gasto energético, metabolismo da glicose, entre outros). Durante as refeições tem a concentração diminuída de grelina. (MALAFAIA, 2018).

2.2 Ação dos hormônios Leptina e Grelina

A leptina é o principal hormônio envolvido na fisiopatologia do gene da obesidade pois, é produzida no tecido adiposo, e quanto mais tecido adiposo, maior é a quantidade de leptina circulante. Todos indivíduo fisiologicamente tem a sinalização do hormônio leptina para parar de comer e automaticamente ficar saciado, sendo que nas pessoas obesas, a leptina dá o sinal de saciedade mas, o indivíduo continua comendo até um ponto que o hipotálamo perde a sensibilidade da sinalização de saciedade gerando resistência a leptina fazendo com que aumente mais ainda o tecido adiposo. Segundo KODAMA, et al., (2008) suas pesquisas mostram que a grelina, além de agir estimulando a fome, motilidade gástrica, também modula o paladar, estresse, ansiedade, sono, metabolismo de glicose e termogênese do tecido adiposo marrom (TAM), também tem ação anti-inflamatórias no tratamento de artrite colite e outras condições inflamatórias.

Existem diferentes funções da grelina encontrada no plasma humano: a grelina ativa e a não ativa. O hormônio ativo atinge o hipotálamo de três formas para estimular a fome: atravessando a barreira hemato-encefálica, pela síntese e secreção hipotalâmica. A grelina não ativa que circula em maior quantidade, é biologicamente ativa, podendo desempenhar ações não endócrinas, cardioprotetoras, antiproliferativas e ações contrária da ação da grelina ativa. (GRANGEIRO, 2020).

Estudos com ratos mostram que administração de grelina diminui a oxidação de gorduras e aumentos a ingestão alimentar.

As ações orexígenos da grelina são mediados pela atividade do neuropeptídeo Y (NPY) no hipotálamo. O NPY incentiva a liberação de grelina no estômago, que aumenta a ingestão alimentar dos obesos, está ligado com a compulsão alimentar na parte da noite, o aumento da quantidade de alimento ingerido, o número de episódios de ingestão alimentar, o tempo gasto para se

alimentar, o consumo de alimento (em gramas/minuto) e o tempo entre os episódios de ingestão alimentar. (NAVES; PASCHOAL, 2007)

A sincronização dos níveis de leptina e grelina são muito importantes para um parâmetro diário de refeições, e qualquer alteração dessincronizada pode levar um conflito nutricional e como consequência pode ocorrer mudanças na composição corporal. (YAMADA, 2018)

Mesmo com a dimensão da ação do gene FTO em cada tecido como; tecido adiposo, pâncreas, músculos esquelético e estriado, ainda é indefinida, acredita-se que ele vem contribuindo no controle do equilíbrio energético, pois o comportamento alimentar e o apetite também sofrem influência dos componentes genéticos, ou seja, mutações nos genes de hormônios e neuropeptídeos de seus receptores ou de seus elementos reguladores têm sido associados à obesidade porém, a deficiência da formação do neuropeptídeo relacionado ao apetite (leptina) é responsável por 1 a 2% da obesidade mórbida precoce. (SOUSA Giovanna, et al. 2021)

Quando a leptina é aplicada em camundongos obesos com mutação genética do gene Ob (ob/ob – não produzem leptina), a leptina diminui a expressão do NPY, que provém em redução da ingestão calórica, dos níveis plasmáticos de glicose, da gordura corporal, cortisol e insulina e no aumento do gasto energético e na produção de calor. Já em camundongos obesos e diabéticos (db/db) sem mutação genética (fa/fa) não respondem a aplicação de leptina, por não possuir anormalidades nos receptores do hormônio. A leptina administrada em humanos indica que o hormônio é um meio de avaliar a quantidade de energia estocada como gordura, pois sua maior concentração é encontrada justamente em indivíduos obesos. (NAVES; PASCHOAL, 2007)

Independente das influências e das contribuições gênicas pelo acúmulo de adipócitos, a obesidade não ocorria sem o excesso da ingestão alimentar principalmente os industrializados e fast food. (TORELLY, 2021).

2.3 Fisiologia alimentar e descontrole homeostático

Alimentação é uma base para a sobrevivência de qualquer pessoa. Sendo que não para por aí pois, o processo fisiológico é extenso e envolve o desejo de comer (função mecânica), o armazenamento (função Bioquímica) e o gasto energético (função física). O descontrole homeostático da ingestão alimentar e do gasto energético contribui para os distúrbios nutricionais e fisiopatológicos como a desnutrição, sobrepeso é a obesidade. O controle do balanço energético é realizado pelo Sistema Nervoso Central (SNC). (GONÇALVES; SILVA, B, J, 2022)

Precisamente o hipotálamo é que possui os neurônios orexígenos (os que estimulam o apetite) que se projetam para outras regiões do SNC aumentando o apetite e os neurônios anorexígenos que são responsáveis pela saciedade inibindo o apetite. A leptina é um hormônio proteico produzido pelo tecido adiposo, os níveis circulantes desse hormônio são conforme a quantidade de massa gorda e pode alterar em resposta a fatores como; a frequência alimentar, jejum, gasto energético entre outros. (NETO CIPOLLA J, 2019).

Em contra partida a grelina age diferentemente da Leptina, está envolvida no estímulo para iniciar a refeição, ela é sintetizada pelas células do estômago e o seu papel é desempenhado em diferentes tecidos através de um receptor específico (GHS-R1a), incluindo o hipotálamo e o tecido adiposo marrom (TAM). Sabe-se que TAM têm um importante papel no metabolismo energético e que animais obesos que foram hiperalimentados nas lactações apresentam modificações nas atividades termogênicas do tecido e menor excreção de grelina plasmáticas. Leptina e grelina são hormônios reguladores e em caso de obesidade tendem a ficar em desequilíbrio no organismo. (MALAFAIA; OLIVEIRA T, 2018).

De acordo com a publicação de Karina Costa - Repórter do rádio Nacional -Brasília, os estudos realizados por pesquisadores brasileiros e chilenos reforça que a obesidade é uma doença crônica não transmissível e que no Brasil o excesso de peso aumentou de 42%, em 2006, para 55% em 2019. No mesmo intervalo a obesidade saltou aproximadamente de 12% para 20%. nos SUS esses dados são marcantes. (COSTA, 2022).

As ações das políticas públicas devem ser direcionadas ao controle das causas que levam à obesidade na população Brasileira, como relata o

professor e coordenador da universidade federal de São Paulo “Leandro Rezende”. Psicóloga e psicanálise coo-fundadora do movimento saúde sem “gordofobia”, Lais Selmer relata a importância das ações que seja voltada a realidade socioeconômica de cada pessoa. Segundo a publicação da Agência Nacional, até 2030, 7 em cada 10 brasileiros poderá estar com sobrepeso, mais de um quarto da população com obesidade. (COSTA, 2022).

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Este estudo trata-se de uma pesquisa descritiva voltada a fatores associados aos hormônios leptina e grelina em pessoas obesas. Os dados obtidos foram do tipo secundário por meio da análise de artigos científicos, livro e revista eletrônica que iram constituir o corpo teórico do trabalho. Foram utilizadas as bases de dados, PUBMED e SCIELO, contabilizando 19 artigos com métodos qualitativos e as palavras chaves foram: Appetite, Alimentação, Ingestão e Hipotálamo. Nesta pesquisa foram selecionados artigos a partir do ano de 2017 a 2022, as seleções dos dados foram realizadas período do mês de abril de 2022 com o conteúdo dentro da temática. Os critérios de inclusão foram: sexo masculino e feminino, artigo em português, artigos gratuitos, artigos de estudo de caso, critério de exclusão foram: artigos com estudo baseado em revista, artigos pagos e artigos que não tiveram coerência com o tema, publicação com escrita diferente do português, artigo repetido. Ao selecionar os artigos foi iniciado a leitura do material.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quadro 1: apresenta os artigos selecionados onde são divididos de acordo com autor, data, título, objetivo do estudo e principais resultados obtidos nas pesquisas relacionadas a estudos sobre a ação dos hormônios leptina e grelina na obesidade.

Quadro 1: Apresenta autor, ano, título, objetivo do estudo e principais resultados obtidos.

Autor\Ano	Título	Objetivo do estudo	Principais Resultados obtidos
(NAVES; PASCHOAL ; 2007)	Regulação funcional da obesi indivíduos	Ação dos hormônios leptina e grelina em s obesos.	Observou-se que a leptina diminui a expressão do NPY, e o NPY incentiva a liberação de grelina no estomago.
(ROMERO; ZANESCO, 2006)	O papel dos hormônios leptina e grelina na gênese da obesidade	Definir a atuação dos hormônios leptina e grelina.	Observou-se que o ganho de peso, a Insulina, o glicocorticoide, as Infecção agudas, as citocinas inflamatórias tiveram níveis de leptina diminuídas e a perda de peso, o jejum, a estimulação adrenérgica, o Hormônio do crescimento (GH), o Hormônio tireoide e a Melatonina tiveram os níveis de leptina aumentados.
(MALAFAIA , 2018)	Estudo da via de sinalização da grelina e sua ação no metabolismo energético do tecido adiposo	Indicar os hormônios leptina e grelina no tratamento da obesidade	verificou-se o controle do gasto energético e metabolismo da glicose
Costa; K; 2022	Estudo da via de sinalização da Grelina e sua ação no metabolismo energético do tecido adiposo	O objetivo do trabalho é verificar o sobrepeso na população brasileira	Observou-se que em cada 10 brasileiros 7 estar com sobrepeso
Da Cunha Savela, Moisés Del Corso; Piccini; Adriana; 2019	Prevalência, causas e consequências da obesidade.	Saber como obesidade pode ser definida	Incluir fatores psicológicos, genéticos, psicossociais e hábitos alimentares

Gonçalves; Silva; B. A.; 2022	Atuação neuroendócrin a no controle da fome e saciedade e sua relação com a obesidade,	Analisar a resistência à leptina em pessoas obesas	observa nos obesos que a secreção de leptina é bem maior do que os não obeso ocorrendo uma resistência a leptina
Martins, Ana Paula Bortoletto; 2018	É preciso tratar a obesidade como um problema de saúde pública	Observou doenças relacionadas com a obesidade	Considerou que o uso elevado de produtos industrializados aumenta a chance de doenças como diabetes, diversos tipos de câncer
Parreira; Karine Eraclea L. 2017	Obesidade, um estudo dos mecanismo do hormonais, comportament o alimentar e impacto psíquico e emocional	definiu o controle do equilíbrio energético com relação a leptina	Observou que o comportamento alimentar sofre influência dos componentes genético
Romero, Carla Eduarda Machado; Zanesco; Angelina; 2006	O papel dos hormônios leptina e grelina na gênese da obesidade	definir a atuação dos hormônios leptina e grelina	Verifica que a leptina é um peptídeo que desempenha importante papel na regulação da ingestão alimentar e da grelina no controle do peso corporal
Torelly; Ana Luiza 2021	Leptina e Grelina: ação dos hormonais e sua relação com o comportament o alimentar em pessoas obesas	verificar o excesso da ingestão alimentar	Aponta que obesidade ocorre principalmente devido ao excesso de ingestão de alimentos industrializados e fast food

Estudos comprovam evidências dos hormônios leptina e grelina associado a obesidade; Segundo ROMERO ZANESCO;(2006), o hormônio leptina diminui o apetite a partir da inibição da formação de neuropeptídeos relacionados ao apetite, foi verificado que em quatro semanas de administração da leptina em pessoas tanto obesas como em não obesas tiveram perda significativa de peso; Já referente a grelina ROMERO ZANESCO;(2006) refere-se que o

hormônio desempenha importante regulação na ingestão alimentar e o balanço energético, estudos recente com roedores mostra que a grelina administrada diminui a oxidação das gorduras e aumenta a ingestão alimentar;

Porém um mecanismo achado por MALAFAIA, (2018); Onde observou em seus experimentos com camundongos obesos hiperalimentados na lactação o controle que; os animais hiperalimentados no início da lactação teve um aumento de 50% no ganho de peso corporal comparado ao grupo controle, também apresentou um aumento de massa corporal, gordura visceral e aumento do tecido adiposo marrom (TAM) 3 vezes maior que o grupo controle. A administração de grelina nos animais controle induziu um aumento significativo na glicemia, já nos animais hiperalimentados houve uma diminuição significativa da glicemia. Os animais hiperalimentados apresentou diminuição de 47,3% no receptor de grelina em comparação ao grupo controle. Resume-se que dentre os principais aspectos que determinam a etiologia da obesidade, ser destacado a importância do pré e pós natal pois os estudos demonstram que esse período poderiam acarretar no surgimento do excesso de peso e doenças durante a fase adulta. As alterações nesse período pode influenciar na expressão genica do prole. No entanto as consequências dos mal hábitos alimentares podem ser deletérios principalmente na idade adulta.

Entretanto de acordo com NAVES; PASCHOAL (2007), há uma grande importância do Neuropeptídeo Y (NPY) pois ela incentiva a liberação de grelina no estômago, o que aumenta a ingestão alimentar dos obesos. A leptina diminui a expressão do NPY em camundongos obesos, diminuindo a ingestão calórica, gordura corporal, níveis plasmáticos, de glicose, insulina e cortisol e o aumento do gasto energético e da produção de calor; portanto camundongos diabéticos e obesos não respondem ao uso da leptina. Já administrada em humanos indicam que o hormônio é um meio de avaliar a quantidade de energia estocada como gordura, pois sua maior concentração é encontrada justamente em indivíduos obesos.

No entanto estudos de NAVES; PASCHOAL;(2007), relacionados ao hormônio grelina em indivíduos obesos mostram os níveis de grelina após ingestão alimentar, ocasiona uma desregulação na produção de grelina aumentando a chance do peso do indivíduo aumentar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obesidade é uma doença multifatorial e complexa. Pessoas com obesidade tornam-se resistentes ao hormônio leptina em razão da grande quantidade de gordura, a leptina é um meio de avaliar a quantidade de energia estocada como gordura, pois a concentração maior é encontrada em indivíduos obesos. Já a grelina, conhecida como o hormônio da fome, aumenta a ingestão alimentar dos obesos. Seus efeitos orexígenos são mediados pela atividade do neuropeptídeo Y (NPY) no hipotálamo.

Acreditamos que seja necessário criar novas pesquisas em saúde e nutrição que reconheçam abordagens metodológicas que avancem para a melhor explicação dos hormônios da obesidade e sua relação com a doença e outros fatores, buscando avanços futuros para os profissionais da saúde no combate contra a obesidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL, ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Obesidade Mata**, v. 2, n. 8, 2016.

BARBIERI, Aline Fabiane; MELLO, Rosângela Aparecida. As causas da obesidade: uma análise sob a perspectiva materialista histórica. **Conexões**, v. 10, n. 1, p. 121-141, 2012.

COSTA; K.: Estudo da via de sinalização da grelina e sua ação no metabolismo energético do tecido adiposo marrom de camundongos obesos hiperalimentados na lactação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Publicado em 25/01/2022, Repórter da Rádio Nacional - Brasília

DA CUNHA SVELA, Moisés Del Corso; PICCININ, Adriana. Prevalência, Causas e Consequências da Obesidade—Revisão de Literatura. In: **viii jornacitec-jornada científica e tecnológica**. 2019.

DA SILVA, Ana Paula Ferreira. Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Nutrição-CONBRAN 2020-Nutrição Clínica. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição-RASBRAN**, v. 11, n. 2, p. 424-890, 2020.

GONÇALVES, SILVA, B A. Atuação neuroendócrina no controle da fome e saciedade e sua relação com a obesidade. Publicado: 26/01/2022. **Research, Society and Development**, v. 11, n.2, e33311225621, 2022 (CC BY4.0) | ISSN 2525-3409.

GRANGEIRO, Duarte E. Influência da frequência das refeições do plano alimentar hipocalórico na perda de peso corporal, glicemia, lipemia, grelina plasmática e gasto energético de mulheres com obesidade. 2020. 129 f. Instituto de Nutrição Josué de Castro. Rio de Janeiro, 2020.

KRAUSE: **Alimentos, nutrição e dietoterapia**, 13ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. MOREIRA, E.A.M.; CHIARELLO, P. G. Nutrição e Metabolismo: Atenção Nutricional - Abordagem Dietoterápica em Adultos.

LANDEIA, SM PASSOS, VRL DE LIMA pesquisa em saúde 2011, inedul. edu.br CEM ROMERA, AZNESCO- **Revista de Nutrição 2006**, scielo Brasil.

MALAFAIA; OLIVEIRA T. Estudo da via de sinalização da grelina e sua ação no metabolismo energético do tecido adiposo marrom de camundongos obesos hiperalimentados na lactação. 2018. 107 f. Dissertação (Mestrado em Fisiopatologia, 2018).

MARTINS, Ana Paula Bortoletto. É preciso tratar a obesidade como um problema de saúde pública. **Revista de Administração de Empresas**, v. 58, p. 337-341, 2018.

NAVES, Andréia; PASCHOAL, Valéria Cristina Provenza. Regulação funcional da obesidade. *ConScientiae Saúde*, v. 6, n. 1, p. 189-200, 2007.

PARREIRA; Karina Eraclea L. Obesidade; um estudo dos mecanismos hormonais, comportamento alimentar e impacto psíquico e emocional, 2017.

PAIM M. B. e KOVALESKI, D. F. Análise das diretrizes brasileiras de obesidade: patologização do corpo gordo, abordagem focada na perda de peso e gordofobia. *Saúde e Sociedade*, v. 29, 2022 .

PORTOT, N. R. dos S.; Cardoso C. L. da R.; Balduino L. S.; Martins V. de S.; Alcântara S. M. L.; Carvalho D. P. Prevalência do excesso de peso e fatores de risco para obesidade em adultos. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 22, p. e308, 27 abr. 2019.

ROMERO, Carla Eduarda Machado; ZANESCO, Angelina. **O papel dos hormônios leptina e grelina na gênese da obesidade. Revista de Nutrição**, v. 19, p. 85-91, 2006.

SOUSA Giovanna, et al. associação entre a obesidade e os polimorfismos da interleucina-6 e do receptor de leporina. 2021. 50 f. Trabalho de pesquisa de intenção científica, universidade de Brasília-CEUB, Brasília 2021.

TORELLY, Ana Luiza. **Leptina e Grelina: ações hormonais e sua relação com o comportamento alimentar em pessoas obesas, 2021.**

YAMADA, T. K. C. Estudo dos hormônios que controlam a ingestão alimentar pode auxiliar no combate à obesidade. Saiba como agem a leptina e grelina, dois dos hormônios reguladores do apetite. *Revista eletrônica: temas atuais de biologia*, 2018.