

## Relações entre obesidade e controle inibitório: uma revisão sistemática

*L'association entre l'obésité et le contrôle inhibiteur: un examen systématique*

*Relaciones entre obesidad y control inhibitorio: una revisión sistemática*

*The association between obesity and inhibitory control: a systematic review*

Marjorie Rodrigues Wanderley<sup>1</sup> & Amer Carvalho Hamdan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná

### Resumo

A obesidade é uma condição complexa influenciada por diversos fatores. Uma breve revisão de literatura indica que a obesidade pode estar relacionada às funções executivas, uma série de processos mentais que precisamos ativar ao executarmos um comportamento dirigido a um objetivo. Um desses fatores que parece ter grande importância é o controle inibitório, construto neuropsicológico que consiste na habilidade de inibirmos certos estímulos que possam impedir o alcance de uma meta. Contudo, não há consenso sobre a influência dessa função na dimensão da obesidade. Sendo assim, esta pesquisa irá investigar as relações existentes entre obesidade e controle inibitório e suas consequências para o tratamento da obesidade. Para tanto, foi feito um levantamento, em quatro bases de dados, com a utilização dos descritores inhibitory control e obesity em títulos ou resumos no período de 2003 a março de 2014. Foram incluídas pesquisas que relacionaram obesidade e controle inibitório por meio de testes neuropsicológicos comparando grupo de pessoas obesas com grupo de peso normal, e excluídos artigos que não utilizaram os resultados dos testes com cunho comparativo, estudos que consideraram amostra acima do peso e amostra obesa em uma só categoria de análise e pesquisas que investigaram áreas cerebrais frontais, mas não especificamente o controle inibitório. As pesquisas encontradas foram analisadas quanto às características demográficas da amostra, medidas utilizadas e resultados. Foram analisados dez artigos, que apontam de fato para uma relação entre controle inibitório e obesidade, já que a maior parte das pesquisas encontrou índices mais baixos de controle inibitório em populações com Índices de Massa Corporal mais elevados. A importância dessa relação reside na possibilidade de inclusão do treino do controle inibitório como parte de programas para perda de peso, além de tentativas comuns de controle de alimentação e prática de exercícios.

Palavras-chave: controle inibitório, obesidade, revisão sistemática.

### Resumen

La obesidad es una condición compleja, influenciada por varios factores. Una breve revisión de la literatura indica que la obesidad puede estar relacionada con las funciones ejecutivas, una serie de procesos mentales que es necesario activar al llevar a cabo una conducta dirigida a un objetivo. Uno de estos factores que parece tener gran importancia es el control inhibitorio, constructo neuropsicológico que consiste en la habilidad de inhibir estímulos que puedan impedir el logro de una meta. Sin embargo, no hay consenso sobre la influencia de esta función en la dimensión de la obesidad. Es por ello que en esta investigación se estudiará la relación entre la obesidad y el control inhibitorio y sus consecuencias para el tratamiento de la obesidad. Se realizó un relevamiento en cuatro bases de datos, en relación a los descriptores del control inhibitorio y obesidad en títulos o resúmenes del período entre el año 2003 y marzo del año 2014. Fueron incluídas investigaciones que relacionaran la obesidad y el control inhibitorio a través de pruebas neuropsicológicas y la comparación de grupos de personas obesas con grupos de personas con peso normal. Se excluyeron los artículos que no utilizaron los resultados de las pruebas con carácter comparativo, los estudios que consideraron una muestra con sobrepeso y con obesidad en una sola categoría de análisis y las investigaciones que estudiaron las áreas frontales del cerebro pero no en relación con el control inhibitorio. Las investigaciones encontradas se analizaron en relación con las características demográficas de la muestra utilizada, las medidas y los resultados. Se analizaron diez artículos que señalan una relación entre el control inhibitorio y la obesidad, ya que la mayoría de las investigaciones encontraron índices más bajos de control inhibitorio en poblaciones con índices de masa corporal más altos. La importancia de esta relación reside en la posibilidad de la inclusión del entrenamiento del control inhibitorio como parte de los programas de pérdida de peso, además del control de la alimentación y la práctica de ejercicios.

Palabras clave: control inhibitorio, obesidad, revisión sistemática.

### Résumé

L'obésité est une maladie complexe influencé par plusieurs facteurs. Une brève revue de la littérature indique que l'obésité peut être liée à des fonctions exécutives, un ensemble de processus mentaux dont nous avons besoin pour permettre d'exécuter un comportement dirigé vers un but.

Artigo recebido: 19/09/2014; Artigo revisado: 13/02/2015; Artigo revisado (2ª revisão): 23/03/2015; Artigo aceito: 28/04/2015.

Correspondências relacionadas a esse artigo devem ser enviadas a Amer Cavalheiro Hamdan, Departamento de Psicologia, Universidade Federal do Paraná, Paraná, Brasil, CEP 80.060-240.

E-mail de contato: [amerc.hamdan@gmail.com](mailto:amerc.hamdan@gmail.com)

DOI: 10.5579/rnl.2015.0223

Un de ces facteurs qui semblent avoir une grande importance est le contrôle inhibiteur, une construction neuropsychologique définie comme la capacité à supprimer certains stimuli susceptibles d'entraver la réalisation d'un objectif. Cependant, il n'y a pas de consensus sur l'influence de cette fonction dans l'obésité. Ainsi, cette recherche vise à étudier les relations entre l'obésité et le contrôle inhibiteur et ses conséquences pour le traitement de l'obésité. Une enquête menée dans quatre bases de données a été faite, en utilisant le descripteur contrôle inhibiteur et de l'obésité, dans les titres ou résumés de 2003 à Mars 2014. Les recherches reliant l'obésité et le contrôle inhibiteur par des tests neuropsychologiques, en comparant des personnes obèses avec le groupe de poids normal, ont été inclus et exclus articles qui ne utilisent pas les résultats des tests afin de comparer entre les groupes, les études envisagent échantillon en surpoids et obèses dans une seule catégorie de l'analyse et de la recherche qui a enquêté sur les zones frontales du cerveau, mais pas spécifiquement le contrôle inhibiteur. Études trouvés ont été analysées selon les caractéristiques démographiques de l'échantillon, les mesures utilisées et les résultats. Dix articles ont été analysés, montrant une relation entre le contrôle inhibiteur et l'obésité, puisque la majorité des études ont révélé des taux inférieurs de contrôle inhibiteur dans les populations à la hausse des indices de masse corporelle. L'importance de cette relation est la possibilité d'inclusion de la formation de contrôle inhibiteur dans le cadre de programmes de perte de poids, en plus des tentatives communes de restriction alimentaire et la pratique d'exercice physique.

Mots-clés: contrôle inhibiteur, l'obésité, l'examen systématique.

#### Abstract

Obesity is a complex condition influenced by several factors. A brief literature review indicates that obesity may be related to executive functions, a set of mental processes that we need to enable execute a directed behavior to a goal. One of these factors that seem to have great importance is the inhibitory control, a neuropsychological construct defined as the ability to suppress certain stimuli that may impede the achievement of a goal. However, there is no consensus on the influence of this function in obesity. Thus, this research aims to investigate the relations between obesity and inhibitory control and its consequences for the treatment of obesity. A survey in four databases was made, using the descriptors inhibitory control and obesity, in titles or abstracts from 2003 to March 2014. Researches linking obesity and inhibitory control through neuropsychological test, comparing of obese people with normal weight group, were included, and excluded articles that do not use the test results in order to compare between groups, studies considering overweight and obese sample in a single category of analysis and research that investigated frontal brain areas, but not specifically inhibitory control. Studies found were analyzed according to demographic characteristics of the sample, measures utilized and results. Ten articles were analyzed, pointing to a relationship between inhibitory control and obesity, since the majority of studies found lower rates of inhibitory control in populations with higher body mass indexes. The importance of this relationship is the possibility of inclusion of inhibitory control training as part of programs for weight loss, in addition to the common attempts of food restriction and physical exercise practice.

Keywords: inhibitory control, obesity, systematic review.

#### Introdução

A obesidade é uma condição complexa, multifatorial, e extremamente preocupante nos dias de hoje, tanto pela sua incidência, que no Brasil já chegava a 17,5% da população em 2013 (Brasil, 2013), quanto pelas suas comorbidades, como diabetes, doenças cardíacas isquêmicas e alguns tipos de câncer (World Health Organization (WHO), 2013). Na América Latina, as estatísticas são alarmantes – Um artigo publicado pela revista *The Lancet* indica que a taxa de obesidade disparou nas últimas três décadas, especialmente no Chile, com 68% da população obesa, México (67%) e Paraguai (63%), tornando a obesidade um problema de saúde maior do que a desnutrição infantil e tabagismo (Marie et al., 2014).

A obesidade é medida por um índice simples do peso-pela-altura, o Índice de Massa Corporal (IMC), sendo a linha de corte de 30kg/m<sup>2</sup>. A obesidade é influenciada, além do consumo de alimentos, por fatores genéticos, biológicos, psicológicos, ambientais e socioculturais. Juntas, essas forças interagem com regiões cerebrais que controlam as várias escolhas comportamentais que uma pessoa faz que determinam o peso corporal (Bessesen, 2011). Uma exposição abundante e fácil acesso a alimentos calóricos apetitosos, anúncios de alimentos e rotinas de trabalho cada vez mais competitivas e estressantes têm contribuído para uma mudança na maneira como as pessoas se relacionam com o ato de comer, manifestando-se em um aumento nas taxas de obesidade e compulsão alimentar (Brooks, Cedernaes, & Schiöth, 2013).

A causa da obesidade é um constante objeto de pesquisa, e geralmente seu estudo leva em consideração fatores como alimentação e atividades físicas. No entanto, o que não é pesquisado com tanta frequência é o papel que a cognição desempenha na obesidade, em especial as funções executivas (FEs). Estas, como explica Diamond (2013), são localizadas principalmente nos lobos frontais do cérebro e são definidas como funções cerebrais que precisamos ativar sempre que emitimos um comportamento direcionado a uma meta, desempenhando influência desde o planejamento até a execução do comportamento. Ainda segundo Diamond (2013), déficits nas FEs estão associados com a saúde, como no caso da obesidade, compulsão alimentar, abuso de substâncias, e baixa aderência a tratamentos.

Esta pesquisa irá focar na relação entre obesidade e controle inibitório, uma das FEs, que diz respeito à capacidade de inibir respostas prepotentes, ou seja, para as quais o indivíduo apresenta uma forte tendência, inibir reações a estímulos distratores que interrompam o curso eficaz de uma ação, ou ainda desempenhar a interrupção de respostas que estejam em curso (Fuentes, Malloy-Diniz, Camargo & Cosenza, 2014). As pessoas obesas estão em um conflito intenso, já que os alimentos são estímulos altamente salientes, ao mesmo tempo em que elas sabem que ganharão peso ao consumir esses alimentos, conflito esse que exigiria a ativação do controle inibitório (Davids et al., 2010). No contexto do comportamento alimentar, o controle inibitório daria suporte aos processos de auto-regulação direcionados a objetivos de dieta, fazendo com que o sujeito mantenha seu objetivo a longo prazo em detrimento de uma tentação a curto

prazo (Alonso-Alonso, 2013), o que leva a hipótese de que esta função estaria deficitária em pessoas que não conseguem inibir o ato de comer para além da fome fisiológica, caracterizando uma impulsividade alimentar.

Recentemente diversos estudos têm focado na investigação da relação entre obesidade e funções neuropsicológicas específicas, como explicam De Paula, Marcato, Santos, Costa e Fuentes (2014). Os autores ainda destacam que as FEs são as funções neuropsicológicas mais estudadas no que diz respeito à obesidade, e citam diversos estudos que apontaram fortes evidências de que a população obesa tem déficits em relação à população controle nos domínios de fluência verbal, memória operacional, capacidade de planejamento, controle inibitório, flexibilidade mental e tomada de decisões, embora a direção da relação entre obesidade e FEs permaneça incerta. Um indicativo de que a obesidade é influenciada pelo Controle Inibitório parte de uma pesquisa feita por Houben, Nederkoorn e Jansen (2012), que manipularam a impulsividade e a inibição em um grupo de sujeitos por meio de um teste Neuropsicológico, pareando imagens de um tipo de alimento com cada tipo de comportamento, com posterior teste de consumo daqueles mesmos alimentos, e encontraram que aumentar a impulsividade aumenta o consumo do alimento, e aumentar a inibição diminui o consumo. Embora esse resultado dependa do nível inicial de controle inibitório, suporta o papel causal dessa função no comportamento alimentar.

No entanto, por mais que alguns autores considerem que a dificuldade em não comer relatada por pessoas obesas possa estar relacionada com aspectos cognitivos, não existe um consenso quanto à influência do controle inibitório na construção da obesidade, nem de como essa possível relação seria estabelecida. Por esse motivo, este artigo de revisão de literatura busca investigar a relação entre controle inibitório e obesidade e suas consequências para o tratamento da obesidade, assim como apontar quais são os instrumentos mais frequentemente utilizados na mensuração do controle inibitório nesses estudos.

### Método

A pesquisa foi realizada nas bases de dados Scielo, PubMed, Google Scholar e Web of Science com os descritores *inhibitory control* e *obesity* em títulos ou resumos no período de 2003 a março de 2014. A busca na base de dados Scielo não retornou resultados. A pesquisa no Google Scholar retornou 11 artigos, dos quais 6 foram selecionados após a leitura dos resumos. Na base PubMed, a pesquisa retornou 288 resultados, dos quais 35 foram selecionados por título, e 21 foram selecionados a partir do conteúdo. No Web of knowledge, a pesquisa retornou 369 resultados, dos quais 47 foram selecionados por título, mas 17 destes já haviam sido selecionados pela base PubMed, totalizando 30 artigos novos selecionados por conteúdo. O grande número de resultados das pesquisas é atribuído aos artigos da área farmacológica, que dizem respeito à inibição de certas enzimas ou proteínas no tratamento da obesidade. As pesquisas incluídas foram as que utilizaram testes neuropsicológicos para investigar o controle inibitório em amostra de população obesa, comparando com amostra

controle. Os critérios de exclusão foram: (a) pesquisas que não utilizaram os resultados dos testes com cunho comparativo; (b) estudos que consideraram amostra acima do peso e amostra obesa em uma só categoria de análise; (c) pesquisas que investigaram áreas cerebrais frontais, mas não especificamente o controle inibitório. Os artigos que pesquisaram o controle inibitório na população obesa por meio de testes neuropsicológicos totalizaram 10 pesquisas, analisadas nesta revisão segundo os padrões demográficos de amostra, métodos de investigação do controle inibitório e resultados.

### Resultados

A Tabela 1 indica as características demográficas da amostra, contendo as informações do tamanho da amostra utilizada por cada autor, e a divisão dessa amostra quanto a sexo e idade. A observação da data das publicações indica que a maior prevalência de pesquisas sobre controle inibitório e obesidade ocorreu entre os anos de 2011 e início de 2013, o que indica que o assunto tem sido pesquisado recentemente e deve continuar gerando resultados futuros. Quanto à divisão da amostra entre gêneros, com exceção de dois artigos nos quais não consta essa informação, o que pode ser observado é uma maior prevalência do sexo feminino, representado por 54,5% da amostra total.

**Tabela 1.** Características Demográficas da Amostra

Pesquisa	N	Sexo - F (%)	Média de idade GE	Média de idade GC
Braet e Crombez (2003)	74	71,6%	13.3	13.9
Braet, Claus, Verbeke & Vlierberghe (2007)	10	56,8%	13.5	13.34
Kamijo et al. (2012)	9	-	9.0	8.9
Loeber et al. (2012)	74	51,3%	47.9	44.9
Maayan, Hoogendoorn, Sweat & Convit (2011)	40	-	17.5	17.3
Mobbs, Iglesias, Golay & Van der Linden (2011)	91	-	39.3	40.2
Nederkoorn, Braet, Van Eijs, Tanghe & Jansen (2006)	32	71,8%	13.7	13.7
Nederkoorn, Smulders, Havermans, Roefs & Jansen (2006)	63	60,3%	40.9	41.8
Nederkoorn, Coelho, Guerrieri, Houben & Jansen (2012)	59	100%	8.1	8.1
Verbeke, Braet, Claus, Nederkoorn & Oosterlaan (2009)	89	55%	12	11.6

Nota. GE – grupo experimental; GC – grupo controle.

Quanto à idade, há uma prevalência da população adolescente na composição das amostras. Categorizando as amostras em crianças (até 12 anos), adolescentes (de 12 a 18 anos) e adultos (mais que 18 anos), temos, nos grupos de amostra experimental, 20% dos artigos investigando crianças, 50% adolescentes e 30% adultos. Nos grupos controle, 30%

investigam crianças, 40% adolescentes e 30% adultos. Portanto, houve uma predominância da população entre 12 e 18 anos em ambos os grupos. Quanto à análise a partir da escolaridade, apenas um dos dez artigos analisados indicou essa informação, o que inviabiliza uma análise a partir dessa variável.

A Tabela 2 indica os instrumentos de avaliação utilizados para avaliar o controle inibitório da amostra. As medidas comportamentais mais utilizadas nas pesquisas foram o Stop Signal Task (em 40% das pesquisas), Go/No-go task (30%), teste Stroop (20%), Teste das Trilhas (20%) e Door Opening Task (20%).

**Tabela 2.** Avaliação instrumental

	F	%
Stop Signal Task	4	40
Go/No-go task	3	30
Stroop	2	20
Outros (12 instrumentos)	6	60

O Stop Signal Task é uma atividade computadorizada utilizada para medir a inibição de respostas em curso (Verbeken, Braet, Claus, Nederkoorn, & Oosterlaan, 2009). Esse é um tipo de teste que mede o tempo de reação com interrupção sinalizada, no qual o sujeito deve responder a um determinado estímulo toda vez que ele aparece, a não responder na presença de um estímulo específico, tendo o sujeito então que emitir a resposta (Fuentes et al., 2014). O teste envolve duas tarefas concorrentes, uma do tipo go, na qual as pessoas devem responder pressionando uma tecla o mais rápido possível, o que gera um índice de tempo de reação, e outra do tipo stop, na qual os sujeitos devem inibir suas respostas, gerando um índice de desinibição (Nederkoorn, Braet, Van Eijs, Tanghe, & Jansen, 2006). A pesquisa de Nederkoorn, Coelho, Guerrieri, Houben e Jansen (2012) utilizou uma versão adaptada do Stop Signal Task na qual a tarefa go exige que o participante responda o mais rápido possível em qual lado da tela a imagem está, pressionando as teclas direita ou esquerda, e deve inibir sua resposta quando é acionado um sinal auditivo com a apresentação da imagem. A adaptação nesse caso consiste em as imagens serem ou de brinquedos ou de alimentos extremamente apetitosos.

Outro teste que teve seu uso preponderante nas pesquisas foi o “go/no-go”, tipo de paradigma de emissão e supressão de respostas no qual o sujeito deve emitir uma resposta frente a um determinado grupo de estímulos e inibir frente a outros (Fuentes et al., 2014). Esse paradigma é uma medida computadorizada de inibição de respostas na qual uma série de palavras são apresentadas, e os sujeitos devem responder rapidamente nas tentativas go e inibir a resposta nas tentativas no-go, representadas por palavras distratoras (Batterink, Yokum, & Stice, 2011). Três pesquisas utilizaram esse paradigma, Kamijo et al. (2012), Loeber et al. (2012) e Mobbs, Iglesias, Golay e Van der Linden (2011), sendo que as duas últimas utilizaram versões modificadas da tarefa, a partir do uso de palavras relacionadas com alimentos.

O paradigma de efeito Stroop apresenta informações simultâneas conflitantes. Segundo Balodis et al. (2013) o teste Stroop requer a ativação do córtex pré-frontal, incluindo o

córtex pré-frontal dorsolateral, o giro frontal inferior e o córtex cingulado anterior. A atividade dessas regiões é relacionada com a habilidade de inibir respostas prepotentes. A performance no Stroop envolve múltiplos processos cognitivos, incluindo atenção, monitoramento de conflitos e inibição de respostas. O efeito de interferência é medido na terceira parte do teste, na qual nomes de cores são apresentados pintados com cores incongruentes, e os participantes devem nomear a cor e ignorar a leitura das palavras (Moreno-López, Soriano-Mas, Delgado-Rico, Rio-Valle, & Verdejo-García, 2012). Braet e Crombez (2003) utilizaram uma versão computadorizada modificada do Stroop, que incluía palavras relacionadas com alimentos, palavras de emoções negativas e palavras controle.

Os instrumentos utilizados categorizados como ‘outros’, encontrados em 60% das pesquisas, foram o Testes das Trilhas, Door Opening Task, Subteste Vocabulário (WISC), Matching Familiar Figures Task, Kaufman Brief Intelligence Test, Teste de Atenção D2, Tarefa de aprendizado auditivo-verbal, Wisconsin Card Sorting Test, Dote probe task, Controlled Oral Word Association Test (COWAT), Wide Range Assessment of Learning and Memory (WRAML): Índices de atenção/concentração e memória de trabalho, Delay discounting, Circle Drawing Task, e Opposite Words Task.

As principais escalas comportamentais utilizadas encontram-se na Tabela 3. A escala mais utilizada foi o KID-SCID, um instrumento semi-estruturado designado para investigar os sintomas descritos pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais 4º Ed (DSM-IV), possuindo 3 itens de avaliação de sintomas de impulsividade (Braet, Claus, Verbeken, & Vlierbergh, 2007). A escala Three-Factor eating questionnaire também teve seu uso repetido, e consiste em um instrumento com 51 itens que fornece uma descrição subjetiva do comportamento alimentar a partir de subescalas de restrição cognitiva (capacidade de controlar o consumo de alimentos), desinibição (vulnerabilidade do controle da alimentação a disrupções) e susceptibilidade à fome (consciência da pessoa quanto à sua fome) (Loeber et al., 2012). Por fim, destacou-se a escala Barrat Impulsiviness, que fornece uma medida subjetiva do comportamento impulsivo por meio de itens elaborados para acessar diferentes aspectos da impulsividade como atenção, impulsividade motora e autocontrole (Loeber et al., 2012).

**Tabela 3.** Escalas Comportamentais Utilizadas

	F	%
The Structured Clinical for DSM-IV, Childhood Version (KID-SCID)	3	30
Three-factor eating questionnaire	2	20
Barrat Impulsiviness Scale (BIS)	2	20
Outras	9	90

As outras escalas utilizadas foram The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ), The Attention Control Scale for Children (ACS-CH), The Disruptive Behaviour Rating Scale (DBD), The Hierarchical Personality Inventory for Children (HiPIC), Physical Activity Readiness Questionnaire, Hunger Scales, Eating Disorder Inventory-2: Subscala Drive for Thinness, Bulimia and Body Satisfaction, Beck

Depression Inventory (BDI), State and Trait Anxiety tests, Hiperatividade/Impulsividade do Disruptive Behavior Disorder Rating Scale, Escala EDE-Q, Escala Trait Impulsiveness (EPP), Sensation seeking scale, Escala 10 cm VAS, The Maudsley Index of Childhood Delay Aversion. Além disso, duas pesquisas utilizaram recursos de imagem para investigar possíveis diferenças de volume de matéria cinzenta entre os dois grupos.

Embora tanto medidas comportamentais quanto escalas tenham sido consideradas na medição do controle inibitório, e a maior parte das pesquisas tenha unido o resultado desses dois tipos de instrumento, medidas comportamentais podem ser mais adequadas para medir impulsividade do que medidas de auto-relato no que diz respeito à obesidade e transtornos alimentares, como afirmam Nederkoorn et al. (2006). Isso aconteceria porque medidas de auto-relato podem ser distorcidas por características de demanda e falta de conhecimento sobre si mesmo, então suas validades podem ser questionadas. Braet et al. (2007) advertem que diferentes medidas de impulsividade são fracamente relacionadas uma com as outras, e isso é particularmente relevante quando comparadas medidas de escalas e medidas de testagem da impulsividade.

Dos dez artigos analisados, nove encontraram diferenças quanto ao controle inibitório entre o grupo experimental (obesidade) e grupo controle, sendo essa relação encontrada nesses artigos com resultados em testes de controle inibitório inferiores na população experimental. Braet e Crombez (2003), utilizando o teste Stoop, encontraram um significativo efeito entre os grupos experimental e controle, indicando que crianças no grupo de obesidade são geralmente mais lentas ao nomear as cores das palavras do que crianças do grupo controle, e esse efeito permaneceu bastante significativo mesmo controlando para diferenças na alfabetização. Este efeito também foi encontrado nas pesquisas de Braet et al. (2007) e Kamijo et al. (2012) também encontraram efeitos significativos na diferença entre crianças obesas e de peso normal no que diz respeito aos resultados de testes de controle inibitório. Os estudos realizados com adultos também encontraram diferenças significativas, resultado que é bastante importante visto que nesta população as FEs já estão maduras. Mobbs et al. (2011) encontraram que todos os participantes obesos cometeram mais erros de controle inibitório do que os participantes de peso normal. Nederkoorn et al. (2006) também encontraram uma taxa mais alta de erros na inibição em mulheres obesas no teste de controle inibitório, embora não tenham encontrado diferença nos resultados das escalas.

Esse efeito foi demonstrado não somente por testes e escalas. A pesquisa de Maayan, Hoogendoorn, Sweat e Convit (2011) utilizou Ressonância Magnética, além dos resultados dos testes comportamentais, a partir da qual foi demonstrada correlação negativa entre IMC, performance completa das atividades comportamentais de controle inibitório e volume da matéria cinzenta do córtex orbitofrontal, uma região cerebral importante para o controle de impulsos. Isso, segundo o autor, indica que existe uma diferença na neuroanatomia de indivíduos obesos que é manifestada nos testes neuropsicológicos.

Em contraposição, o artigo de Loeber et al. (2012) não encontrou diferenças significativas entre os dois grupos. Nesta pesquisa, embora medidas de auto-relato sobre o comportamento alimentar claramente tenham indicado que os participantes obesos mostraram uma grande desinibição do comportamento alimentar em relação a controles de peso normal, isso não foi refletido nas medidas comportamentais, resultando em uma diferença não significativa. Os autores explicam que o pequeno tamanho da amostra dessa pesquisa pode justificar os resultados não estarem de acordo com estudos prévios.

### Discussão

Esta revisão buscou levantar pesquisas que investigaram a relação entre controle inibitório e obesidade. Os resultados apontam para uma correlação positiva, no sentido de existir evidências de que população obesa possui, de fato, menores níveis de controle inibitório.

Foi demonstrado nas pesquisas desta revisão um interesse significativo de investigação da obesidade em crianças, o que, segundo Nederkoorn et al. (2012), pode advir do fato de crianças acima do peso terem um risco maior de tornarem-se adultos obesos, e também pela utilidade desses estudos, que podem chamar a atenção para o desenvolvimento de intervenções precoces, o que seria uma prioridade para a saúde pública. O interesse por pesquisas em idades precoces, segundo Batterink et al. (2011), pode decorrer de que na infância e adolescência o controle executivo ainda não está completamente maduro, então os déficits na inibição de respostas devem ser mais prováveis de emergir nessa população. Diamond (2013) corrobora essa informação ao indicar que o controle inibitório, por ser uma função executiva, é desproporcionalmente difícil para crianças novas, continuando sua maturação na adolescência e declinando significativamente no envelhecimento normal. Afirma, ainda, que o controle inibitório na infância parece ser preditivo do desempenho na vida adulta. Isso pode decorrer de o impacto do controle inibitório ser amplificado nessa fase, já que esse período do desenvolvimento é inerentemente caracterizado por elevações repentinas na reatividade emocional e um ajuste progressivo do controle inibitório (Delgado-Rico et al., 2012).

Outros artigos, além dos já citados, vêm corroborando a associação encontrada nesta revisão, como a pesquisa de Agranat-Meged et al. (2005), que encontraram o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) como comorbidade para obesidade em 57,7% da população estudada. Esse transtorno, por ser caracterizado pela impulsividade, pode ser um grande fator de risco para desenvolvimento da obesidade. Graziano et al. (2012) reforçam que os déficits na auto-regulação têm sido um padrão comum encontrado tanto em crianças com TDAH como em crianças obesas. Em sua pesquisa, investigando a ligação entre obesidade pediátrica e o TDAH, crianças com TDAH que tiveram piores desempenhos nas tarefas de FEs tiveram maiores IMCs e eram mais propensas a serem classificadas como acima do peso ou obesas comparado com crianças com TDAH que tiveram o desempenho melhor nas tarefas de FEs. Ainda sobre o TDAH, existe uma pesquisa demonstrando o efeito do metilfenidato, um remédio

frequentemente utilizado e muito efetivo para crianças com TDAH, na perda de peso. O tratamento com metilfenidato reduz o IMC em crianças com TDAH, especialmente crianças com obesidade (Schertz, Adesman, & Bienkowski, 1996). Embora os autores da pesquisa sugiram que o mecanismo do medicamento pode alterar a fome, saciedade, preferência de macronutrientes ou alterar o valor reforçador da comida, Nederkoorn, et al. (2006) sugerem também ser possível que o metilfenidato aumente o controle inibitório em pessoas obesas, tornando mais fácil comer menos ou interromper as refeições. Embora esse resultado corrobore com uma possível relação entre impulsividade e obesidade, as conclusões derivadas destes artigos não devem ser generalizadas para a população em geral.

Os estudos de neuroimagem da obesidade, em geral, apontam para um desequilíbrio entre os circuitos cerebrais pré-frontais e límbicos que suportam os aspectos do comportamento alimentar relacionados com cognição e recompensa (Alonso-Alonso, 2013). Sujeitos com IMC mais alto parecem ser menos efetivos ao recrutar regiões envolvidas na inibição de respostas, particularmente entre os lobos frontais, que mostra uma hipotivação (Batterink et al., 2011).

Frente a esses resultados, alguns autores levantam hipóteses sobre qual seria o mecanismo por trás dessa relação. Uma teoria, segundo Maayan et al. (2011), é a de que déficits cerebrais estruturais ou funcionais levariam à desinibição na alimentação e reduções nas funções neurocognitivas. Essa linha de pensamento é, segundo os autores, parcialmente suportada por trabalhos mostrando a desinibição no comportamento alimentar precedendo o aumento do consumo calórico, como a pesquisa de Hays et al. (2002), que encontrou uma tendência da impulsividade prever o ganho de peso ao longo dos anos.

Essa hipótese também é citada por Nederkoorn et al. (2006), explicando uma possível relação na qual os comprometimentos no controle inibitório levariam ao ato de comer demais, e este teria como consequência a obesidade. Essa hipótese é confirmada por Yeomans, Leitch, e Mobini (2008), que encontraram uma tendência de comer demais relacionada com um tipo de personalidade impulsiva através da pesquisa com mulheres de peso normal, não relacionando o peso diretamente com a impulsividade. Essa hipótese recebe força a partir de estudos de comportamento consumista – por exemplo, Loxton e Dawe (2001) encontraram que pessoas obesas ingerem mais álcool, e que tanto a obesidade quanto o consumo de álcool podem ser mediados pelo mesmo fator cognitivo. É possível que os vários comportamentos consumistas encontrados em pessoas obesas estejam relacionados com uma mesma falta de controle fundamental por trás do consumo excessivo, embora resulte em padrões diferentes de consumo (Nederkoorn, et al., 2006).

Outra possível explicação seria a de que os déficits nas estruturas cerebrais resultam da obesidade, ou seja, a obesidade é que seria precedente em relação à desinibição. Essa possibilidade é apoiada por Gustafson, Lissner, Bengtsson, Björkelund e Skoog (2004), que mostraram, a partir de um estudo longitudinal no decorrer de 24 anos, que o aumento no IMC iniciado na meia-idade correlaciona-se com a diminuição do volume do lobo temporal mais tarde na vida,

ou seja, o sobrepeso e a obesidade no decorrer da vida adulta podem contribuir para o desenvolvimento de atrofia no lobo temporal.

A origem dessas relações foi uma discussão frequente entre os autores - déficits no controle inibitório contribuiriam para a construção da obesidade ou a obesidade, como condição fisiológica, levaria a déficits no controle inibitório? Por conta da dificuldade de realização de estudos longitudinais, ainda não é claro se esses déficits na autorregulação estão presentes antes dos indivíduos tornarem-se obesos (Graziano, Calkins, & Keane, 2010). Segundo Maayan et al. (2011), uma terceira possibilidade é a de que os efeitos sejam bidirecionais – uma desinibição comportamental predispõe à obesidade, o que pode ter um impacto negativo em áreas cerebrais responsáveis por FEs e inibição do consumo de calorias, causando assim um ciclo vicioso de disfunção. Essa possibilidade poderia ajudar a explicar o porquê é tão difícil para os indivíduos perderem peso uma vez que tenham ganho. Segundo Kishinevsky et al. (2012) poderia haver um efeito bola de neve em que funções cerebrais localizadas diminuídas aumentem o risco de obesidade, e subsequentemente as mudanças da obesidade induzam mudanças nas funções cerebrais, promovendo ganho de peso futuro.

O que aconteceria, portanto, no que diz respeito ao controle de impulsos na obesidade, é que o desejo de ingerir alimentos em contraposição com uma restrição alimentar funcione como um cabo-de-guerra de conflitos entre impulsos de ceder à tentação e autocontrole para manter-se em seu plano de dieta, como apontam Hofmann, Friese e Strack (2009) que explicam, ainda, que o resultado comportamental irá depender da força de ativação que cada um dos sistemas possui. O que aconteceria no caso de um déficit é que a falta de controle inibitório diminuiria o autocontrole, facilitando assim a existência de lapsos ou desistências nas dietas. (Pauli-Pott, Albayrak, Hebebrand, & Pott, 2010).

As tentativas de controle de impulsos são dificultadas pelo meio no qual a sociedade ocidental está inserida, que é caracterizado por abundância de alimentos saborosos de fácil acesso e pouco incentivo para a alimentação saudável. Sendo assim, restrições ou regulações de propagandas e comerciais de alimentos de altas calorias, especialmente direcionados a crianças, parecem aconselháveis. Segundo Nederkoorn et al. (2012), algumas jurisdições já têm implementado regulações nesse sentido, e os resultados são promissores. Essas propagandas funcionam em um sentido de que indivíduos acima do peso podem ser capturados pelas características apetitosas das imagens de alimentos e engajem-se em uma maior extensão de processos de recompensa associados com o estímulo. Como resultado, talvez eles apresentem um descontrole inibitório que pode ser demonstrado no alto consumo de alimentos (Batterink et al., 2011).

Modificações no estilo de vida, como limitar o consumo de alimentos e aumentar as atividades físicas, permanecem os pontos fundamentais do tratamento da obesidade na vasta maioria dos casos, mas são frequentemente ineficazes (Alonso-Alonso, 2013). Sendo assim, foi proposta pelos autores a possibilidade de que treinos cognitivos de controle inibitório auxiliem as pessoas

com dificuldades de controles de impulsos no que diz respeito a resistir às tentações alimentícias. Allan, Johnston, & Campbell (2010) sugerem que investimentos em melhoras no controle inibitório auxiliem com que os indivíduos possam exercer uma melhor tomada de decisão quanto à escolha de seus comportamentos. Programas de tratamento da obesidade podem desenvolver técnicas específicas para ajudar crianças acima do peso a administrarem habilidades inibitórias específicas e efetivas, assim como reforçar suas habilidades de resistir a tentações e postergar a gratificação (Verbeken et al., 2009).

No presente, existe um interesse de pesquisa crescente no que diz respeito a intervenções com pessoas obesas com o objetivo de aumentar a inibição de respostas quando essas pessoas são confrontadas com alimentos apetitosos, e o resultado dos primeiros estudos é muito promissor (Loeber, Grosshans, Herpertz, Kiefer, & Herpertz, 2013). Induzir e praticar essas habilidades, ainda que exista uma predisposição inata, têm apontado para um aprendizado das crianças em um sentido de regular seus comportamentos, tanto no geral quanto no contexto do comportamento alimentar, como apontam Anzman e Birch (2009). É possível que o treino cognitivo possa melhorar o recrutamento de regiões envolvidas na inibição de respostas e possa reduzir a frequência do consumo de alimentos ricos em calorias (Batterink et al., 2011). Para tanto, o ideal é que tratamentos futuros ensinem as crianças como monitorar melhor seus estados emocionais, como identificar quando eles estão saciados, e reforçá-los por inibirem o ato de comer mais do que precisam (Graziano et al., 2010).

Alguns destes programas têm sido executados atualmente, com destaque para o estudo de Delgado-Rico et al. (2012) que procura responder a questão sobre as abordagens de tratamento eficazes no tratamento da obesidade, destacando que apenas intervenções com multicomponentes têm mostrado eficácia para a redução de peso em adolescentes. Os autores, a partir da constatação de que adolescentes com excesso de peso têm um pobre equilíbrio entre processamento emocional (aumentado) e controle inibitório (mais baixo), o que pode estar relacionado com uma procura aumentada por alimentos, mostraram por meio de um programa de intervenção com treino da regulação emocional e controle inibitório que estas tentativas correlacionaram-se com a redução do IMC – em seu estudo, mudanças no controle inibitório e na regulação de emoções foram associadas com resultados melhores no tratamento da obesidade em adolescentes. Outro estudo atual é o de Halberstadt et al. (2013), que criou um programa de perda de peso para crianças e adolescentes que terá a duração de quatro anos, e ensinará os participantes a postergarem recompensas, planejar comportamentos e automonitorar-se, com o objetivo de determinar se a habilidade de auto-regulação prevê perda de peso a longo termo em crianças e adolescentes severamente obesos.

Ainda assim, estudos futuros devem examinar o impacto dessas intervenções na perda de peso durante a adolescência, além de deixar claro se essas associações refletem um efeito causal entre essas variáveis ou somente sobrepõem melhorias associadas com uma terceira variável (Delgado-Rico et al., 2012). Porém, é importante pontuar que

a atividade física tem sido associada com melhoras nas FEs em crianças e, portanto, deve permanecer uma parte integral de qualquer estratégia de intervenção para a obesidade, como sugerem Reinert, Po'e e Barkin (2013). Os autores ainda indicam que um programa de intervenção de sucesso poderia focar na melhora das FEs, com ênfase particular nos domínios do controle inibitório, em adição a comportamentos saudáveis como comer bem e praticar exercícios. Talvez não seja o suficiente focar somente em como as pessoas comem e se movimentam, mas é necessário construir em cima do que elas pensam.

Os autores citaram algumas limitações específicas no que diz respeito à avaliação da obesidade relacionada com o controle inibitório. Appelhans, Woolf e Pagoto (2011) indicam que existe a necessidade de desenvolver tarefas que meçam especificamente o controle inibitório no contexto de recompensas alimentícias, e advertem também para a necessidade de compreender como “desinibidores” da alimentação conhecidos, como o stress, relacionam-se com a sensibilidade à recompensa e controle inibitório. Foi reportada comorbidade com ansiedade e depressão na obesidade (Mobbs et al., 2011), porém, esse assunto não é pesquisado em conjunto com o controle inibitório – pesquisas desse tipo poderiam fornecer um panorama mais completo na compreensão da obesidade. A questão da relação entre obesidade e controle inibitório ainda não está resolvida, e é preciso muito trabalho adicional para clarear a relação entre o IMC e a performance cognitiva reduzida, em especial estudos examinando pessoas antes e depois de uma perda substancial de peso, estudos longitudinais e utilização de baterias expansivas e ecológicas, examinando todos os âmbitos do controle inibitório.

Possíveis limitações dessa pesquisa são o número de bases de dados utilizadas, sendo que é possível que pesquisas em outras bases de dados tenham ficado de fora, o uso de palavras-chave, já que além dos descritores utilizados, poderiam ter sido utilizados outros para expandir os resultados, como impulsivity. Por último, o número de artigos encontrados pode não ser o suficiente para afirmar que existe, de fato, uma relação significativa, ressaltando a necessidade de mais pesquisas, e pesquisas mais específicas, investigando a relação entre controle inibitório e obesidade.

### Considerações Finais

Em suma, os artigos dessa revisão de literatura apontam para a existência de uma relação entre controle inibitório e obesidade, no sentido de déficits no controle inibitório estarem relacionados ao IMC. Para investigar essa relação, os autores utilizaram tanto testes comportamentais quanto escalas, sendo que a maior parte deles uniu o resultado dos dois tipos de medida. Os autores das pesquisas não elucidam qual é o mecanismo por trás deste resultado, mas levantam hipóteses quanto ao déficit no controle inibitório levando à obesidade e também quanto à obesidade causando esses déficits no controle inibitório. A importância dessa relação reside na possibilidade de inclusão do treino do controle inibitório como parte de programas para perda de peso, como um complemento ao controle de alimentação e prática de exercícios.

## Referências

- Agranat-Meged, A. N., Deitcher, C., Goldzweig, G., Leibenson, L., Stein, M., & Galili-Weisstub, E. (2005). Childhood obesity and attention deficit/hyperactivity disorder: a newly described comorbidity in obese hospitalized children. *The International Journal of Eating Disorders*, 37(4), 357–359. doi: 10.1002/eat.20096.
- Allan, J. L., Johnston, M., & Campbell, N. (2010). Unintentional eating. What determines goal-incongruent chocolate consumption? *Appetite*, 54(2), 422–425. doi: 10.1016/j.appet.2010.01.009.
- Alonso-Alonso, M. (2013). Translating tDCS into the field of obesity: mechanism-driven approaches. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(512), 1–3. doi: 10.1038/oby.2008.638.
- American Psychiatric Association. (2000). *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais* (revista 4th ed.). Washington, DC.
- Anzman, S., & Birch, L. (2009). Low inhibitory control and restrictive feeding practices predict weight outcomes. *The Journal of Pediatrics*, 155(5), 651–656. doi: 10.1016/j.jpeds.2009.04.052.Low.
- Appelhans, B., Woolf, K., & Pagoto, S. (2011). Inhibiting food reward: delay discounting, food reward sensitivity, and palatable food intake in overweight and obese women. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 19(11), 2175–2182. doi: 10.1038/oby.2011.57.Inhibiting.
- Balodis, I. M., Molina, N. D., Kober, H., Worhunsky, P. D., Marney, A., Sinha, R., & Potenza, M. N. (2013). Divergent neural substrates of inhibitory control in binge eating disorder relative to other manifestations of obesity. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 21(2), 367–377. doi: 10.1002/oby.20068.Divergent.
- Batterink, L., Yokum, S., & Stice, E. (2011). Body mass correlates inversely with inhibitory control in response to food among adolescent girls: an fMRI study. *Neuroimage*, 52(4), 1696–1703. doi:10.1016/j.neuroimage.2010.05.059.Body.
- Bessesen, D. H. (2011). Regulation of body weight: What is the regulated parameter? *Physiology & Behavior*, 104(4), 599–607. doi: 10.1016/j.physbeh.2011.05.006.
- Braet, C., & Crombez, G. (2003). Cognitive Interference Due to Food Cues in Childhood Obesity. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 32, 32–39. doi: 10.1007/s00787-007-0623-2.
- Braet, C., Claus, L., Verbeken, S., & Vlierberghe, L. Van. (2007). Impulsivity in overweight children. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 16(8), 473–483. doi: 10.1007/s00787-007-0623-2.
- Brooks, S. J., Cedernaes, J., & Schiöth, H. B. (2013). Increased prefrontal and parahippocampal activation with reduced dorsolateral prefrontal and insular cortex activation to food images in obesity: a meta-analysis of fMRI studies. *PLoS One*, 8(4), e60393.
- Davids, S., Lauffer, H., Thoms, K., Jagdhuhn, M., Hirschfeld, H., Domin, M., & Lotze, M. (2010). Increased dorsolateral prefrontal cortex activation in obese children during observation of food stimuli. *International Journal of Obesity*, 34(1), 94–104. doi: 10.1038/ijo.2009.193
- De Paula, J. P., Marcato, R., Santos, R., Costa, M. S. P., & Fuentes, D. (2014). Neuropsicologia da Obesidade. In D. Fuentes [et al.]. *Neuropsicologia: teoria e prática*. (2. Ed., pp.257-265). Porto Alegre: Artmed.
- Delgado-Rico, E., Río-Valle, J. S., Albein-Urios, N., Caracuel, A., González-Jiménez, E., Piqueras, M. J., & Verdejo-García, A. (2012). Effects of a multicomponent behavioral intervention on impulsivity and cognitive deficits in adolescents with excess weight. *Behavioural Pharmacology*, 23(5-6), 609–615. doi: 10.1097/FBP.0b013e328356c3ac.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–68. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750.
- Fuentes, D., Malloy-Diniz, L. F., Camargo, C. H. P. & Cosenza, R. M. (2014). *Neuropsicologia: teoria e prática*. 2. ed. Artmed.
- Graziano, P., Calkins, S., & Keane, S. (2010). Toddler self-regulation skills predict risk for pediatric obesity. *International Journal of Obesity*, 34(4), 633–641. doi: 10.1038/ijo.2009.288.
- Graziano, P., Bagner, D., Waxmonsky, J., Reid, A., McNamara, J., & Geffken, G. (2012). Co-occurring weight problems among children with attention deficit/hyperactivity disorder: the role of executive functioning. *International Journal of Obesity*, 36, 567–572. doi: 10.1038/ijo.2009.288.Toddler.
- Gustafson, D., Lissner, L., Bengtsson, C., Björkelund, C., & Skoog, I. (2004). A 24-year follow-up of body mass index and cerebral atrophy. *Neurology*, 63, 1876–1881. PMID: 15557505.
- Halberstadt, J., Makkes, S., de Vet, E., Jansen, A., Nederkoorn, C., van der Baan-Slootweg, O. H., & Seidell, J. C. (2013). The role of self-regulating abilities in long-term weight loss in severely obese children and adolescents undergoing intensive combined lifestyle interventions (HELIOS): rationale, design and methods. *BMC Pediatrics*, 13(1), 41. doi: 10.1186/1471-2431-13-41.
- Hays, N. P., Bathalon, G. P., McCrory, M. A., Roubenoff, R., Lipman, R., & Roberts, S. B. (2002). Eating behavior correlates of adult weight gain and obesity in healthy women aged 55–65 y. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 75(3), 476–83. PMID: 11864852.
- Hofmann, W., Friese, M., & cStrack, F. (2009). Impulse and Self-Control From a Dual-Systems Perspective. *Perspectives on Psychological Science*, 4(2), 162–176. doi: 10.1111/j.1745-6924.2009.01116.x.
- Houben, K., Nederkoorn, C., & Jansen, A. (2012). Too tempting to resist? Past success at weight control rather than dietary restraint determines exposure-induced disinhibited eating. *Appetite*, 59, 550–555. doi:10.1016/j.jbtep.2011.02.008.

- Kamijo, K., Pontifex, M. B., Khan, N. A., Raine, L. B., Scudder, M. R., Drollette, E. S., & Hillman, C. H. (2012). The association of childhood obesity to neuroelectric indices of inhibition. *Psychophysiology*, *49*, 1361–1371. doi: 10.1111/j.1469-8986.2012.01459.x.
- Kishinevsky, F. I., Cox, J. E., Murdaugh, D. L., Stoeckel, L. E., Cook, E. W., & Weller, R. E. (2012). fMRI reactivity on a delay discounting task predicts weight gain in obese women. *Appetite*, *58*(2), 582–592. doi: 10.1016/j.appet.2011.11.029.
- Loeber, S., Grosshans, M., Korucuoğlu, O., Vollmert, C., Vollstädt-Klein, S., & Schneider, S., Kiefer, F. (2012). Impairment of inhibitory control in response to food-associated cues and attentional bias of obese participants and normal-weight controls. *International Journal of Obesity*, *36*(10), 133–1349. doi: 10.1038/ijo.2011.184.
- Loeber, S., Grosshans, M., Herpertz, S., Kiefer, F., & Herpertz, S. C. (2013). Hunger modulates behavioral disinhibition and attention allocation to food-associated cues in normal-weight controls. *Appetite*, *71*, 32–39. doi: 10.1016/j.appet.2013.07.008.
- Loxton, N. J., & Dawe, S. (2001). Alcohol abuse and dysfunctional eating in adolescent girls: the influence of individual differences in sensitivity to reward and punishment. *The International Journal of Eating Disorders*, *29*(4), 455–462. doi: 10.1002/eat.1042.
- Maayan, L., Hoogendoorn, C., Sweat, V., & Convit, A. (2011). Disinhibited eating in obese adolescents is associated with orbitofrontal volume reductions and executive dysfunction. *Behavior and Psychology*, *19*(7), 1382–1387. doi: 10.1038/oby.2011.15.
- Marie, N. G., Fleming T., Robinson M., Thomson B., Graetz N., Margono C., Mullany E. C., Biryukov S., Abbafati C., Abera S. F., Abraham J. P., Abu-Rmeileh N. M., Achoki T., AlBuhairan F. S., Alemu Z. A., Alfonso R., Ali M. K., Ali R., Guzman N. A., Ammar W., Anwari P., Banerjee A., Barquera S., Basu S., Bennett D. A., Bhutta Z., Blore J., Cabral N., Nonato I. C., Chang J. C., Chowdhury R., Courville K. J., Criqui M. H., Cundiff, D. K., Dabhadkar K. C., Dandona L., Davis A., Dayama A., Dharmaratne S. D., Ding E. L., Durrani A. M., Esteghamati A., Farzadfar F., Fay D. F., Feigin V. L., Flaxman A., Forouzanfar M. H., Goto A., Green M. A., Gupta R., Hafezi-Nejad N., Hankey G. J., Harewood H. C., Havmoeller R., Hay S., Hernandez L., Hussein A., Idrisov B. T., Ikeda N., Islami F., Jahangir E., Jassal S. K., Jee S. H., Jeffreys M., Jonas J. B., Kabagambe E. K., Khalifa S. E., Kengne A. P., Khader Y. S., Khang Y. H., Kim D., Kimokoti R. W., Kinge J. M., Kokubo Y., Kosen S., Kwan G., Lai T., Leinsalu M., Li Y., Liang X., Liu S., Logroscino G., Lotufo P. A., Lu Y., Ma J., Mainoo N. K., Mensah G. A., Merriman T. R., Mokdad A. H., Moschandreas J., Naghavi M., Naheed A., Nand D., Narayan K. M., Nelson E. L., Neuhouser M. L., Nisar M. I., Ohkubo T., Oti S. O., Pedroza A., Prabhakaran D., Roy N., Sampson U., Seo H., Sepanlou S. G., Shibuya K., Shiri R., Shiue I., Singh G. M., Singh J. A., Skirbekk V., Stapelberg N. J., Sturua L., Sykes B. L., Tobias M., Tran B. X., Trasande L., Toyoshima H., van de Vijver S., Vasankari T. J., Veerman J. L., Velasquez-Melendez G., Vlassov V. V., Vollset S. E., Vos T., Wang C., Wang X., Weiderpass E., Werdecker A., Wright J. L., Yang Y. C., Yatsuya H., Yoon J., Yoon S. J., Zhao Y., Zhou M., Zhu S., Lopez A. D., Murray C. J., Gakidou E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet Early online publication* (29 May 2014). doi: 10.1016/S0140-6736(14)60460-8
- Mobbs, O., Iglesias, K., Golay, A., & Van der Linden, M. (2011). Cognitive deficits in obese persons with and without binge eating disorder. Investigation using a mental flexibility task. *Appetite*, *57*(1), 263–271. doi: 10.1016/j.appet.2011.04.023.
- Moreno-López, L., Soriano-Mas, C., Delgado-Rico, E., Rio-Valle, J. S., & Verdejo-García, A. (2012). Brain structural correlates of reward sensitivity and impulsivity in adolescents with normal and excess weight. *PloS One*, *7*(11), 1–8. doi: 10.1371/journal.pone.0049185
- Nederkoorn, C., Braet, C., Van Eijs, Y., Tanghe, A., & Jansen, A. (2006). Why obese children cannot resist food: the role of impulsivity. *Eating Behaviors*, *7*(4), 315–322. doi:10.1016/j.eatbeh.2005.11.005.
- Nederkoorn, C., Smulders, F. T. Y., Havermans, R. C., Roefs, A., & Jansen, A. (2006). Impulsivity in obese women. *Appetite*, *47*(2), 253–256. doi: 10.1016/j.appet.2012.05.028
- Nederkoorn, C., Coelho, J. S., Guerrieri, R., Houben, K., & Jansen, A. (2012). Specificity of the failure to inhibit responses in overweight children. *Appetite*, *59*(2), 409–413. doi:10.1016/j.appet.2012.05.028
- Pauli-Pott, U., Albayrak, O., Hebebrand, J., & Pott, W. (2010). Does inhibitory control capacity in overweight and obese children and adolescents predict success in a weight-reduction program? *European Child & Adolescent Psychiatry*, *19*(2), 135–141. doi: 10.1007/s00787-009-0049-0.
- Reinert, K. R. S., Po'e, E. K., & Barkin, S. L. (2013). The relationship between executive function and obesity in children and adolescents: a systematic literature review. *Journal of Obesity*, *820956*, 01-10. doi: 10.1155/2013/820956.
- Brasil. Ministério da Saúde (2013). *Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério Da Saúde*. Retirado de <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/morbidade/Vigitel-2013.pdf>.
- Schertz, M., Adesman, A., R., Alfieri, N., E., & Bienkowski, R., S., (1996). Predictors of weight loss in children with attention deficit hyperactivity disorder treated

- with stimulant medication. *Pediatrics*, 98(4Pt), 763-769. PMID: 8885958
- Verbeken, S., Braet, C., Claus, L., Nederkoorn, C., & Oosterlaan, J. (2009). Childhood Obesity and Impulsivity: An Investigation With Performance-Based Measures. *Behaviour Change*, 26(3), 153–167. doi: 10.1375/bech.26.3.153
- World Health Organization [WHO] (2013). Obesity and overweight. Geneva. Resgatado em 16 de junho de 2014 de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>.
- Yeomans, M. R., Leitch, M., & Mobini, S. (2008). Impulsivity is associated with the disinhibition but not restraint factor from the Three Factor Eating Questionnaire. *Appetite*, 50(2-3), 469–76. doi: 10.1016/j.appet.2007.10.002.