



Universidad Federal de Pará

Instituto de Ciencias Biológicas

Programa de Pos-Graduación en Neurociencias y Biología Celular

Cristian Ariel Neira Espejo

**EFFECTOS DE LA OBESIDAD Y DE LA CIRUGÍA
BARIÁTRICA SOBRE PATRONES COGNITIVOS Y
PERCEPTUALES DE LOS HUMANOS**

Belém – PA

2019

CRISTIAN ARIEL NEIRA ESPEJO

**EFFECTOS DE LA OBESIDAD Y DE LA CIRUGÍA BARIÁTRICA
SOBRE PATRONES COGNITIVOS Y PERCEPTUALES DE LOS
HUMANOS**

Trabajo presentado como parte de los requisitos para la obtención del grado académico de Maestro a ser realizado en el Programa de Neurociencias y Biología Celular, UFPA.

Orientador: Prof. Dr. Amauri Gouveia Junior.

Belém – PA

2019

Datos internacionales de Catalogación en la Publicación (CIP)
Biblioteca del instituto de Ciencias Biológicas – UFPA

Neira Espejo, Cristian Ariel
Efectos de la obesidad y de la cirugía bariátrica
sobre patrones cognitivos y perceptuales de los
humanos / Cristian Ariel Neira Espejo. -- Belém, 2019.
38 P.

Orientador: Amauri Gouveia Jr.
Disertación (Maestría - Neurociencia y Biología
Celular) -- Universidad Federal de Pará, 2019.

1. Obesidad. 2. Funciones Ejecutivas. 3. Percepción.
4. Estímulos Visuales. 5. Rorschach. I. Gouveia Jr.,
Amauri. II. Título.

CRISTIAN ARIEL NEIRA ESPEJO

**EFFECTOS DE LA OBESIDAD Y DE LA CIRUGÍA BARIÁTRICA
SOBRE PATRONES COGNITIVOS Y PERCEPTUALES DE LOS
HUMANOS**

Disertación Programa de Pos-graduación en neurociencia y Biología Celular –
PPGNBC, como requisito para la obtención del título de Maestría en Neurociencia y
Biología Celular

COMISIÓN DE APROVACIÓN

Prof. Dr. Janari da Silva Pedroso (EXTERNO).

Prof. Dr. Givago da Silva Souza (INTERNO).

Prof. Dr. Amauri Gouveia Junior – Orientador.

Belém, Pará 27 de enero de 2019

RESUMEN

La obesidad es definida como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud y ha sido considerada una epidemia, ya que es una enfermedad con alta prevalencia en la mayoría de los países del mundo. Actualmente existe la idea de que las deficiencias en las funciones cognitivas, asociadas al lóbulo frontal, contribuyen a la mantención de la obesidad, sin embargo, existen investigaciones que contradicen este postulado. Por otra parte, tenemos que los patrones de percepción visual, medidos con el test de Rorschach, han sido vinculados con el aumento de peso y obesidad, no obstante, los resultados que determinaron esta relación no son concluyentes. De esta forma, el objetivo principal que se planteó el presente trabajo fue determinar si la obesidad o cirugía bariátrica generan diferencias en los patrones de percepción visual y en el funcionamiento cognitivo de humanos. Adicionalmente, se buscó relacionar las funciones neuropsicológicas de la corteza occito-temporo-parietal que participan en la percepción de estímulos visuales, con las funciones neuropsicológicas de la corteza prefrontal. La investigación contó con la participación de 48 sujetos, divididos en 3 grupos (diagnosticados con obesidad, sometidos a cirugía bariátrica y un grupo control), los cuales fueron evaluados el test de Rorschach y con las pruebas neuropsicológicas Stroop y MCST. Los resultados arrojaron valores similares para los tres grupos en las mediciones efectuadas con los test neuropsicológicos y con el test de percepción visual. Además, se consiguieron relacionar tres indicadores del test de percepción visual con indicadores de atención sostenida, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva. Nuestra conclusión principal es que los sujetos obesos o bariátricos, no presentan diferencias en el funcionamiento cognitivo ni en los patrones de percepción visual. También concluimos que existen indicadores del test de Rorschach que presentan un potencial para ser considerados indicadores neuropsicológicos.

Palabras Claves: Obesidad. Funciones Ejecutivas. Cirugía Bariátrica. Percepción. Estímulo Visual. Rorschach.

RESUMO

A obesidade é definida como uma acumulação anormal ou excessiva de gordura que pode ser prejudicial para a saúde e tem sido considerada uma epidemia, é uma doença com alta prevalência na maioria dos países. Atualmente, existe a ideia de que as deficiências nas funções cognitivas, associadas ao lobo frontal, contribuem para a manutenção da obesidade, no entanto, existem investigações que contradizem este postulado. Por outro lado, temos que os padrões de percepção visual, medidos com o teste de Rorschach, têm sido relacionados ao ganho de peso e à obesidade, no entanto, os resultados que determinaram essa relação não são conclusivos. Desta forma, o objetivo principal deste estudo foi determinar se a obesidade em pacientes com e sem cirurgia bariátrica geram diferenças nos padrões de percepção visual e no funcionamento cognitivo. Além disso, procuramos relacionar as funções neuropsicológicas do córtex occito-temporo-parietal, que participam da percepção de estímulos visuais, com as funções neuropsicológicas do córtex pré-frontal. Na pesquisa participaram 48 indivíduos divididos em três grupos (diagnosticado com obesidade, cirurgia bariátrica e um grupo controle), os quais foram avaliados com o teste de percepção visual Rorschach e os testes neuropsicológicos Stroop e MCST. Os resultados mostraram valores semelhantes para os três grupos nas medidas feitas com os testes neuropsicológicos e com o teste de percepção visual. Além disso, três indicadores do teste de percepção visual foram correlacionados com indicadores de atenção sustentada, controle inibitório e flexibilidade cognitiva. Conclui-se que indivíduos obesos ou bariátricos não apresentam diferenças no funcionamento cognitivo ou nos padrões de percepção visual, existem indicadores do teste de Rorschach que apresentam potencial para serem considerados indicadores neuropsicológicos.

Palavras-chave: Obesidade. Funções executivas. Cirurgia Bariátrica. Percepção. Estímulos Visuais. Rorschach.

ABSTRACT

Obesity is defined as an abnormal or excessive accumulation of fat that can be harmful to health and has been considered epidemic, since it is a disease with high prevalence in most countries of the world. Currently there is the idea that deficiencies in cognitive functions associated with the frontal lobe, contribute to the maintenance of obesity, however, there are investigations that contradict this postulate. On the other hand, the patterns of visual perception, measured with the Rorschach test, have been linked to weight gain and obesity, the results that determined this relationship are not conclusive. The main objective of this study was to determine if obesity or bariatric surgery generate differences in the patterns of visual perception and humans cognitive functioning. Additionally, we sought to relate the neuropsychological functions of the cortex occito-temporo-parietal, which participate in the perception of visual stimuli, with the neuropsychological functions of the prefrontal cortex. The research included the participation of 48 subjects, divided into 3 groups (diagnosed with obesity, undergoing bariatric surgery and a control group), which were evaluated with the Rorschach test and the Stroop and MCSTneuropsychological tests. Our results showed similar values for the three groups in the measurements made with the neuropsychological tests and with the visual perception test. In addition, three indicators of the visual perception test were correlated with indicators of sustained attention, inhibitory control and cognitive flexibility. Our main conclusion is that the obese or bariatric subjects do not present differences in cognitive functioning or visual perception patterns. We also conclude that there are indicators of the Rorschach test that present a potential to be considered neuropsychological indicators.

Key Words: Obesity, Executive Functions, Bariatric Surgery, Perception, Visual Stimulus, Rorschach.

ÍNDICE

1 INSTRUCCIÓN	9
1.1 OBESIDAD.....	9
1.2 OBESIDAD Y CIRUGÍA BARIATRICA.....	10
1.3 NEUROFISIOLOGÍA DE LA PERCEPCIÓN VISUAL	11
1.4 PERCEPCIÓN VISUAL DE ESTÍMULOS ABSTRACTOS	12
1.5 NEUROFISIOLOGÍA DE LA PERCEPCIÓN VISUAL DE ESTÍMULOS ABSTRACTOS.....	16
1.6 FUNCIONES EJECUTIVAS	17
1.7 OBESIDAD, PERCEPCIÓN VISUAL DE ESTÍMULOS ABSTRACTOS Y FUNCIONES EJECUTIVAS	19
2 OBJETIVOS	21
3 MÉTODO	22
3.1 PARTICIPANTES.....	22
3.2 INSTRUMENTOS.....	23
3.3 PROCEDIMIENTO DE COLECTA DE DATOS.....	25
3.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	25
3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	25
4 RESULTADOS	27
4.1 ANÁLISIS DE LA MUESTRA	27
4.2 ANÁLISIS DE LOS GRUPOS POR TEST	28
4.2.1 <i>Stroop</i>	28
4.2.2 <i>MCST</i>	28
4.2.3 <i>Rorschach</i>	29
4.3 ANÁLISIS ENTRE LOS TEST	30
5 DISCUSIÓN	31
6 CONCLUSIÓN	38
REFERENCIAS	39
ANEXO A - CUESTIONARIO DE ANAMNESIS Y SOCIO-DEMOGRÁFICO	48
ANEXO B – CONSENTIMIENTO INFORMADO	50

1 INTRODUCCIÓN

1.1 OBESIDAD

La obesidad es definida como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud y ha sido considerada una epidemia, ya que es una enfermedad con alta prevalencia en la mayoría de los países del mundo, sin importar si estos son considerados como desarrollados o no. Habitualmente se diagnostica considerando un índice de masa corporal $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ($\text{IMC} = \text{PESO} / \text{ALTURA}^2 \text{ [kg/m}^2\text{]}$) (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018).

Desde la década del 70 a la fecha, esta enfermedad se ha triplicado a nivel mundial. Para el año 2016 el 13% de la población adulta era obesa y 41 millones de niños menores de 5 años tenían sobrepeso o eran obesos (OMS, 2018). En Brasil entre los años 2006 y 2016, la obesidad aumentó en promedio un 56,4% en todas las franjas etarias a nivel adulto y, en el mismo periodo, las cifras se duplicaron entre los jóvenes de 18 a 24 años (93%). Además, la mitad de la población adulta está por encima de su peso ideal y 1 de cada 5 personas es obesa. En Belém de Pará, el 19% de la población padecería obesidad (BRASIL, 2017).

El crecimiento de esta patología se ha transformado en un importante factor de riesgo para otras enfermedades como las cardiovasculares, respiratorias y la diabetes mellitus tipo 2 (MANCINI, 2001; TAVARES; NUNES; SANTOS, 2010). En la niñez la obesidad se asocia con un mayor riesgo de sufrir enfermedades respiratorias, resistencia a la insulina y efectos en la salud mental (OMS, 2018). Además, representa una gran carga económica para los presupuestos en salud de los países, tanto, por sus costos directos como indirectos (MORENO, 2012).

En el área de la salud mental la obesidad también ha dejado su impacto, por ejemplo, en un metanálisis, que incluyó a 58.745 sujetos, se concluyó que existe una asociación bidireccional entre obesidad y depresión, además, se demostró que el sobrepeso y obesidad aumentaron el riesgo de padecer depresión (LUPPINO et al., 2010). También se ha relacionado el aumento de peso corporal con las distorsiones en la percepción y el pensamiento, ya que, dichas deficiencias podrían interferir en la adhesión de los tratamientos para la obesidad (ELFHAG et al., 2004). En el plano neuropsicológico existe un conjunto de evidencia que sugiere un vínculo entre la

obesidad y el déficit en el funcionamiento de la corteza prefrontal y en las funciones ejecutivas (YANGA et al., 2018).

Las directrices emitidas por la Asociación Brasileña para el Estudio de la Obesidad y Síndrome Metabólico (ABESO, 2016), también dan muestra del alcance que ha tenido la obesidad en la salud mental, al sugerir la intervención psicológica como una medida auxiliar en los tratamientos de la obesidad. En sus directrices la ABESO plantea como objetivos de intervención para el trabajo de pacientes obesos, el mejoramiento del control de estímulos (control inhibitorio), las habilidades de auto monitoreo (flexibilidad mental), y la reestructuración cognitiva.

1.2 OBESIDAD Y CIRUGÍA BARIÁTRICA

En casos extremos de obesidad ($IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$), en donde los sujetos no pueden hacer los esfuerzos mentales para rechazar el consumo excesivo de comida y no pueden contrarrestar el sedentarismo, los equipos médicos recomiendan como última medida un procedimiento quirúrgico para el tratamiento de esta enfermedad (RUBIO et al., 2004).

La cirugía bariátrica incluye a un conjunto de cirugías que se dividen según sus técnicas en restrictiva: gastroplasticass, bandaleta gástrica hinchable; técnicas malabsortivas: by-pass yeyunoileal; técnicas mixtas: by-pass gástrico, derivación biliopancreática (MORENO y ZUGASTI, 2004). La finalidad de la cirugía es reducir el 50% del exceso de peso de los pacientes con obesidad mórbida y así disminuir los factores de riesgo que pueden afectar su salud y calidad de vida (ZILBERSTEIN y MADI, 2004. p 53-70). Sin embargo, esta medida de intervención está en cuestionamiento por su bajo nivel de eficacia, puesto que, un alto porcentaje de los pacientes no logra perder el 50% de su peso a los 5 años de realizada la cirugía (VOJVODIC, 2009).

La salud mental de las personas que han sido sometidas a cirugía bariátrica también ha sido motivo de preocupación para los profesionales de esta área (BUSTAMANTE et al., 2006). En un estudio no experimental, desarrollado en Chile, con grupo único, se efectuaron mediciones antes y después de la cirugía bariátrica a 20 sujetos adultos, de edades entre 28 a 61 años, diagnosticados con obesidad mórbida ($IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$). Los resultados encontrados fueron dispares, ya

que después de la cirugía no se encontraron diferencias en la medición de los síntomas de ansiedad y depresión, mientras que los indicadores de autopercepción aumentaron (ROJAS et al., 2011).

1.3 NEUROFISIOLOGÍA DE LA PERCEPCIÓN VISUAL

El desarrollo de la psicofísica y la fisiología sensorial en el siglo XIX contribuyó al nacimiento de la psicología experimental y al estudio de los fenómenos perceptivos. Dentro de esta nueva disciplina científica, los estudios realizados por la escuela alemana de la Psicología de la Gestalt han impactado en el desarrollo del estudio de la percepción visual. Para estos teóricos la percepción no está sometida a la información proveniente de los órganos sensoriales, sino que es la encargada de regular y modular la sensorialidad. Los fundamentos de la teoría de la psicología de la Gestalt se basarían en dos principios generales: el de organización perceptiva y el de diferenciación figura fondo (SÁIZ, 2009). Dichos principios, son el sustento para comprender la percepción como una función de orden mental que se encarga de filtrar la enorme cantidad de datos aportados por la experiencia sensorial y agruparlos en la conciencia para generar una representación mental (LATNER, 2007).

Para formar una representación mental del medio que nos rodea, el sistema visual humano procesa la información del ambiente en distintos niveles del sistema nervioso, iniciando el proceso con la captación de la luz que estimula a los fotorreceptores de la retina (conos y bastones), los cuales transducen la información y la transmiten mediante las células ganglionares que forman el nervio óptico hasta al núcleo geniculado lateral del tálamo, el que, a su vez, envía la información hasta la corteza visual primaria (RODRIGUES, 2010).

A nivel cortical la información es procesada y distribuida en diferentes áreas del cerebro mediante la utilización de dos vías: La vía dorsal, se ocupa de la movilidad, la profundidad y la función visoespacial, es decir, de detectar dónde están los estímulos percibidos. Dicha vía se proyecta desde las capas magno-moleculares del núcleo geniculado lateral del tálamo hasta la corteza parietal. Mientras, que la segunda vía ventral, se ocupa de reconocer el objeto (forma del estímulo, tamaño, orientación, caras, textos) y la información la envía desde las capas parvo-celulares

del núcleo geniculado lateral del tálamo hasta la corteza temporal medial, hipocampo y amígdala (GOODALE; MILNER, 1992; GOODALE; MILNER, 2018; MISHKIN; UNGERLEIDER; MACKO, 1983).

1.4 PERCEPCIÓN VISUAL DE ESTÍMULOS ABSTRACTOS

El proceso que ejecuta el cerebro con respecto a la organización perceptual de los estímulos ha sido vinculado con la psicología de la personalidad, mediante los experimentos desarrollados por Hermann Rorschach en 1921, quien creó un test de psicodiagnóstico de personalidad, basado en la percepción visual que tienen los sujetos de un conjunto de estímulos abstractos, creados a partir de manchas de tintas vertidas en una hoja (RORSCHACH, 2000).

En la investigación, Rorschach utilizó un método sencillo, que se basó en dejar caer algunas gotas de tinta sobre un papel, que posteriormente fue doblado para que la tinta se esparciera en las dos mitades de la hoja, lo que dio como resultado figuras ambiguas con un cierto nivel de simetría. Con este procedimiento se crearon 10 planchas de tinta, 5 monocromáticas (colores negro y gris) y 5 cromáticas (con colores como el rojo, azul y verde), las cuales son presentadas a los sujetos (unas tras otras en un orden predeterminado) como estímulos visuales abstractos, preguntándoles qué podría ser aquello (RORSCHACH, 2000).

El trabajo de percepción de estímulos visuales desarrollado por Rorschach ha motivado el desarrollo de distintos sistemas interpretativos de sus manchas, como el de Klopfer, Beck, Exner o Kataguchi (SORAI; OHNUKI, 2008). Para nuestra investigación adoptaremos el sistema desarrollado por Anibal Silveira en 1943, quien creó su propia sistematización basada en los trabajos previos de percepción visual de Rorschach.

El trabajo de Silveira, denominado también escuela de San Pablo, plantea que los mecanismos neurofisiológicos que subyacen en la percepción de estímulos visuales abstractos son los que corresponden a la percepción visual general, es decir, los receptores de la retina captan el estímulo, el cual es transmitido a través del nervio óptico hasta el tálamo y enseguida a la corteza visual. Además, manifiesta que para que se dé la percepción visual como tal, se necesita de la intervención del aparato psíquico, por lo que el sujeto debe disponer de un nivel de energía suficiente

que le permita prestar atención y seleccionar algún aspecto que le llame la atención del estímulo visual, lo cual será influenciado por los intereses afectivos del sujeto (COELHO, 1980).

De manera similar a la técnica creado por Rorschach, el método de Silveira interpreta las respuestas dadas por los sujetos a los estímulos visuales abstractos (las 10 planchas creadas por Rorschach). Cada una de las respuesta es cuidadosamente analizada y clasificada en las siguientes categorías: 1) Localización de la respuesta en la plancha, es decir, el área de la mancha donde el examinado percibió un significado específico, a partir de la observación intelectual que le permitió focalizar la atención en aquel lugar particular. De manera general, dichas respuestas se pueden clasificar como Global, Por menor Primario, Por menor Secundario. 2) Que determinó que el sujeto percibiera un elemento particular de la mancha, o sea, distinguir qué características de la mancha prevalecen principalmente a la percepción del examinado. Si fue la forma de esta, el color, la percepción de cinestesia, la luminosidad o la perspectiva. 3) Contenido de las respuestas, lo cual se refiere a ¿qué fue lo que vio? o ¿con qué asoció la mancha? Estas tienen un sentido cualitativo, pues son atributos, detalles, comentarios u observaciones especiales del examinado. Pero también tienen un carácter cuantitativo, ya que, dichas características se agrupan en diferentes categorías que se codifican para su análisis. La clasificación de las repuestas en estas 3 categorías permite transformar la información entregada por los evaluados en datos medibles, cuantificables e interpretables (COELHO, 2004; COELHO, 2006; COELHO, 2007; SILVEIRA, 1985).

En la figura 1 se puede apreciar de forma más detallada el método de interpretación de estímulos visuales abstractos de Anibal Silveira.

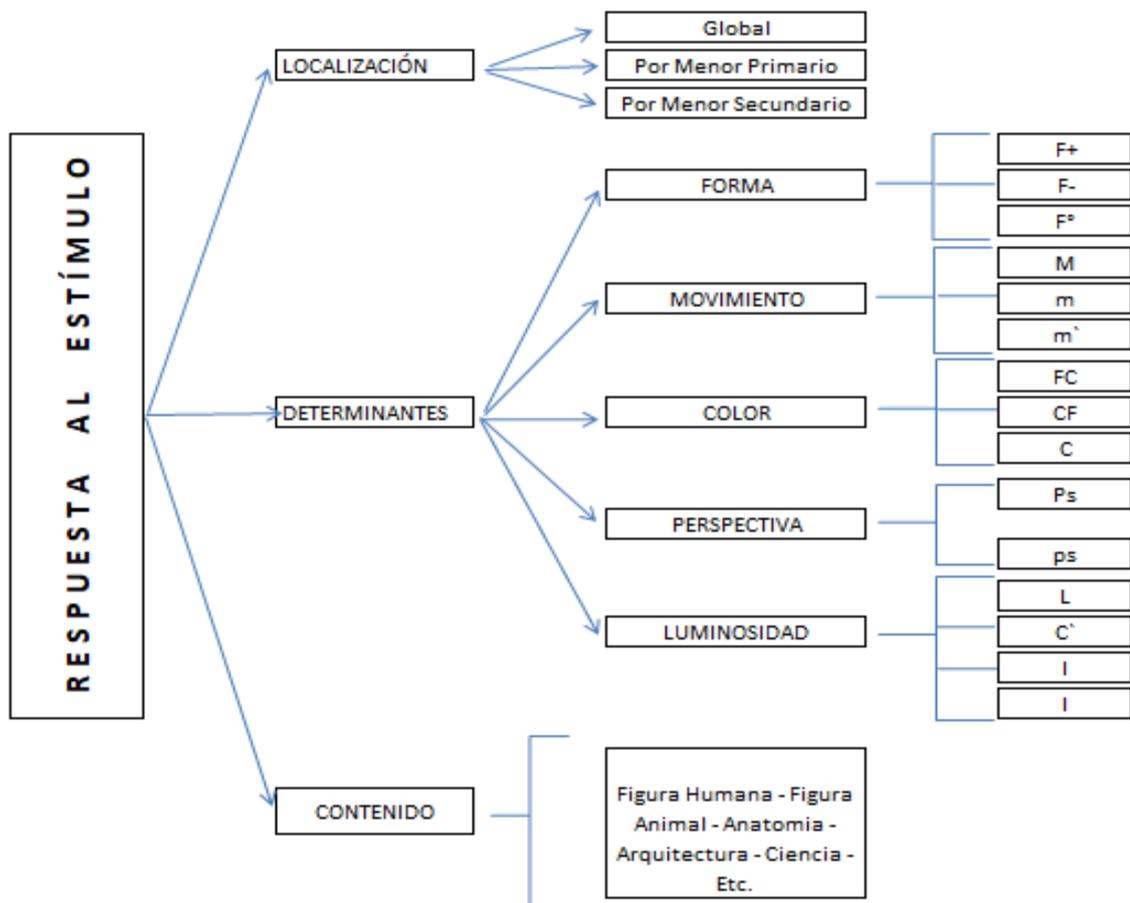


Figura 1 – Clasificación de las respuestas a los estímulos visuales abstracto según el método de Aníbal Silveira: *F+*, *F-* y *F°* significa que la que determino la percepción visual es la forma de la mancha; *M*, *m* y *m'* significa que la que determino la percepción visual involucra una sensación de movimiento; *FC*, *CF* y *C* significa que la que determino la percepción visual fue el color y la forma; *Ps* y *ps* significa que la que determino la percepción visual es una sensación de perspectiva; *L*, *C'*, *l* y *l* significa que la que determino la percepción visual es algún componente relacionado con la luminosidad de la mancha.

Fuente: Elaborado por el autor del trabajo

El patrón de percepción visual de los sujetos frente a los estímulos abstractos permite hacer distintas evaluaciones del funcionamiento cognitivo y mental, como por ejemplo: control inhibitorio y flexibilidad del pensamiento (COELHO, 2007). El primero se determina al contrastar las respuestas de los sujetos frente a las láminas II y III, que son laminas monocromáticas con aéreas o manchas rojas que evocan respuestas vinculadas principalmente con afectos básicos, y las

respuestas de las láminas VIII, IX y X, las cuales son totalmente coloridas por lo que evocan respuestas vinculadas principalmente a mecanismos intelectuales más elevados (COELHO, 2006). El cálculo se efectúa considerando la sumatoria de las respuestas a las láminas II y III, dividido por la sumatoria total de las respuestas de las laminas VIII, IX y X (COELHO, 2007).

$$\frac{R (II + III)}{R (VIII + IX + X)}$$

En cuanto a la flexibilidad del pensamiento el indicador se obtiene considerando la relación entre 3 determinantes (Movimiento, Perspectiva, y Forma/Color), donde cada uno de estos debe encontrarse en una relación de mayor a menor nivel de elaboración intelectual, es decir, que la sumatoria total las respuestas en el protocolo de los determinantes clasificados como M, Ps y FC debe ser mayor que los respuestas clasificadas como m, m', ps, ps', CF y C (COELHO, 2007).

Movimiento	=	M > m + m'
Perspectiva	=	Ps > ps > ps'
Forma/Color	=	FC > CF + C

Diferentes estudios han utilizado los patrones de percepción visual medidos en el test de Rorschach para evaluar diferentes aspectos cognitivos y mentales, por ejemplo, en una investigación de grupo único que consideró a 120 pacientes obesos, con un promedio de IMC $\geq 41 \text{ kg/m}^2$, se encontró que aspectos como la depresión, ansiedad y distorsiones en la percepción no se relacionaban con la obesidad (ELFHAG; RÖSSNER y CARLSSON, 2004). Mientras que otro estudio vinculó el índice de esquizofrenia y contenido de alimentos del test de Rorschach con la predicción de pérdida de peso en sujetos que se encontraban en tratamiento para la obesidad (ELFHAG et al, 2004).

1.5 NEUROFISIOLOGÍA DE LA PERCEPCIÓN VISUAL DE ESTÍMULOS ABSTRACTOS

Existen diferentes estudios que intentan comprender y describir de mejor manera los sustratos neurofisiológicos asociados a la percepción visual de estímulos abstractos (CRISTOFANELLI et al., 2016). Luciani et al. (2014), por ejemplo, estudió las diferencias en el curso temporal de los procesos cerebrales involucrados en los mecanismos de asociación frente estímulos visuales estructurados y no estructurados, para lo cual, sometió a un grupo de 25 sujetos a evaluación de electroencefalograma (EEG) cuando se les presentaban 10 estímulos visuales no estructurados (planchas del Rorschach) y 10 estímulos visuales estructurados (10 formas poligonales grises). Las conclusiones del experimento fueron que los circuitos frontal-parietales tienen un funcionamiento relevante durante los procesos de asociación, mostrando una actividad mayor frente a los estímulos visuales no estructurados.

Ando et al. (2015) desarrollaron un experimento donde relacionaron la inhibición temporal en la actividad de la circunvolución frontal inferior izquierda del cerebro, mediante estimulación magnética transcraneal repetitiva (rTMS), y un tipo especial de respuestas de percepción visual asociado al movimiento humano cuando se enfrentaban a los estímulos abstractos presentes en las láminas del Rorschach. El estudio arrojó que la inhibición con rTMS de la circunvolución frontal inferior izquierda -un área asociada a las neuronas espejos (RIZZOLATTI; FOGASSI, 2014)- redujo considerablemente las respuestas perceptivas asociadas a movimiento humano frente a estímulos visuales abstractos del Rorschach. Es decir, los investigadores descubrieron una relación entre áreas asociadas a las neuronas espejos, las cuales están vinculadas con la empatía (SPERDUTI, 2014), y un tipo particular de respuesta de percepción visual frente a estímulos abstractos (movimiento humano).

Las conclusiones a las que llegaron Ando et al. (2015) coinciden con los resultados obtenidos por Porcelli et al. (2013), quienes desarrollaron un experimento con 24 sujetos, a los que evaluaron con EEG cuando eran sometidos a estímulos visuales abstractos frente a una pantalla de computador. Los resultados de esta

investigación proporcionaron evidencia de que la percepción visual de estímulos abstractos constituye un excitador para la activación de las neuronas espejo.

1.6 FUNCIONES EJECUTIVAS

Las funciones ejecutivas han sido definidas como un conjunto de habilidades cognitivas superiores, tales como: control inhibitorio, que se refiere a la habilidad de suprimir las respuestas impulsivas o automáticas; flexibilidad cognitiva, que se refiere a la capacidad de adaptar nuestra conducta y pensamientos a situaciones nuevas o inesperadas; y memoria de trabajo, que se refiere a la capacidad de almacenamiento temporal de información y a la actualización de esta según sea necesario (MIYAKE et al., 2000; MIYAKE; FRIEDMAN, 2012). El objetivo de este conjunto de habilidades sería el de autorregular el comportamiento adaptativo y los comportamientos destinados a alcanzar las metas (MENENEZES et al., 2012. p. 34).

La localización neuroanatómica de las funciones ejecutivas ha sido vinculada principalmente al lóbulo frontal (MENENEZES et al., 2012. p. 34). No obstante, la diversidad funcional de estas dificulta la determinación exacta de la localización de cada una de las funciones ejecutivas. Verdejo-García y Bechara (2010) sugieren que la corteza cingulada anterior, el giro frontal inferior derecho y el núcleo subtalámico, estarían involucrados en las funciones de control inhibitorio; la corteza prefrontal superior e inferior, la corteza orbitofrontal lateral y el núcleo estriado se asociarían a funciones relacionadas con la flexibilidad cognitiva; mientras que la corteza prefrontal ventromedial, la ínsula, la amígdala y el núcleo estriado anterior estarían involucrados en la toma de decisiones.

Existen diferentes instrumentos de evaluación neuropsicológica para mediar las funciones ejecutivas. El Test de Stroop, también llamado test de colores y palabras, es una prueba que sirve para evaluar el control inhibitorio de las personas, las cuales, al ser enfrentadas a la prueba, deben inhibir la respuesta automática generada por la lectura de palabras que designan color, escrita con un color diferente al que expresa (ROGNONI et al., 2013). El Test Modified Wisconsin Card Sorting (MCST) es una prueba que ha sido utilizada para evaluar flexibilidad cognitiva y consiste en que los sujetos deben clasificar cartas según un patrón determinado, pero desconocido para ellos (AVILA, 2007). El Iowa Gambling Task, es

un test utilizado para evaluar la toma de decisiones, donde los sujetos deben elegir entre recompensas y castigos pequeños versus recompensas y castigos más grandes y esporádicos (MALLOY-DINIZ et al., 2008). La subprueba de Dígitos de la Escala de Inteligencia Wechsler (WAIS - III) evalúa la memoria de trabajo de los sujetos mediante la retención de información numérica transmitida oralmente, la cual deben reproducir verbalmente en la misma secuencia en la que fue entregada, o en orden inverso según sea requerido (NASCIMENTO, 2005).

Las pruebas neuropsicológicas han permitido evaluar el funcionamiento ejecutivo de los sujetos y relacionarlo con distintas patologías, tales como: trastorno límite de la personalidad, esquizofrenia, trastorno de déficit de atención, autismo (IBRAHIM; COSGRAVE; WOOLGA, 2018; MATHESON; EICHEN, 2018; VAN ASSCHE et al., 2017). Del mismo modo, distintas investigaciones han medido el desempeño de las funciones ejecutivas de sujetos con obesidad o sobrepeso (BOEKA; LOKKEN, 2008; CSERJÉSI et al., 2007; DUCHESNE et al., 2010; LOKKEN et al., 2009; SOUSA et al., 2012; VERDEJO-GARCÍA et al., 2010; XU et al., 2017).

En el plano neuropsicológico existe un conjunto de evidencia que sugieren un vínculo entre la obesidad y los déficits en el funcionamiento de la corteza prefrontal y en las funciones ejecutivas (YANGA et al., 2018). En un experimento que comparó a 27 adolescentes con exceso de peso y obesidad (rango de IMC 24-51 kg / m²) y 34 adolescentes sin problemas de sobrepeso (rango de IMC 17-24 kg / m²), en donde existió una diferencia estadísticamente significativa entre las edades, se concluyó que existen alteraciones en el funcionamiento ejecutivo de los adolescentes con sobrepeso (Verdejo-García, 2012). En otro estudio efectuado con 68 participantes adultos y sin grupo control, se concluyó que personas obesas, con un IMC ≥ 40 kg/m², presentan deficiencias en las funciones ejecutivas (BOEKA; LOKKEN, 2008). Por otra parte, tenemos que en una investigación, que contó con un diseño experimental con un grupo control y una muestra total de de 144 participantes, se concluyó que no existe diferencia en el control cognitivo entre sujetos obesos, con o sin trastorno por atracón, en comparación con sujetos que no tienen problemas de sobrepeso (KOLLEI, 2018).

1.7 OBESIDAD, PERCEPCIÓN VISUAL DE ESTÍMULOS ABSTRACTOS Y FUNCIONES EJECUTIVAS

La percepción visual de estímulos abstractos y el funcionamiento ejecutivo se dan en regiones neuroanatómicamente diferentes y distantes del cerebro, la primera se da predominantemente en el área occipito-temporo-parietal y la segunda en la corteza prefrontal (COELHO, 1980; MENENEZES et al., 2012. p. 34). Existen estudios neuroanatómicos post mortem que vinculan el lóbulo occipital con la corteza frontal mediante el fascículo frontooccipital, sin embargo, aún no existe un consenso general sobre las terminaciones corticales más exactas de este fascículo, por lo tanto, tampoco existe un acuerdo en cuanto a su funcionalidad, aunque se estima que sus conexiones estarían vinculadas con la clasificación semántica, la memoria de trabajo y exploración visual voluntaria o capacidad de enfocar la atención en el objeto de interés (FORKEL et al., 2014; MARTINO et al., 2010; OTEGUI; MORÁN; CONESA, 2013).

En la literatura actual existe muy poca evidencia que vincule a las funciones ejecutivas del lóbulo prefrontal y la percepción de estímulos visuales abstractos del área occipito-temporo-parietal. Tras analizar 3 bases de datos (PUBMED, APA; WEB OF SCIENCE) sólo se consiguió encontrar una investigación que vinculara estas 2 variables (SÁNCHEZ; THEODULOZ, 2016). Dicha investigación se efectuó con 80 sujetos y arrojó una correlación significativa entre las respuestas dadas a los 10 estímulos visuales abstractos de las planchas del Rorschach y los puntajes de las pruebas neuropsicológicas que mediaron su funcionamiento ejecutivo.

Como se ha ido exponiendo en los párrafos anteriores, existe un conjunto de evidencia que vincula a la obesidad con los patrones de percepción visual de estímulos abstractos y con el funcionamiento cognitivo. No obstante, la información que existe hasta el momento no ha sido consistente en sus conclusiones, ya sea por la metodología empleada o simplemente porque los resultados fueron diferentes, lo cual no dejaría claro cuáles serían los efectos que tiene la obesidad sobre las funciones cognitivas y los patrones de percepción visual.

En síntesis, no está totalmente claro si la obesidad y/o cirugía bariátrica tienen un efecto en las funciones cognitivas y en los patrones de percepción visual de estímulos abstractos. Además, debido a la casi nula evidencia que existe, no está

claro cuál sería la relación entre los patrones de percepción visual de estímulos abstractos y las funciones ejecutivas. De esta manera, cobra total validez lo que se ha venido insinuando hasta el momento sobre la necesidad de ¿determinar si existen diferencias debido a la obesidad o cirugía bariátrica en el funcionamiento cognitivo y en los patrones de percepción visual de estímulos abstractos? e ¿investigar las relaciones entre las funciones neuropsicológicas de la corteza occipito-temporo-parietal con las funciones neuropsicológicas de la corteza prefrontal? Resolver dichas interrogantes permitirá mejorar la comprensión de la obesidad y ayudará al mejor entendimiento de los fenómenos neuropsicológicos.

2 OBJETIVOS

- Determinar si existen diferencias debido a la obesidad o cirugía bariátrica en el funcionamiento cognitivo y en los patrones de percepción visual de estímulos abstractos.
- Relacionar las funciones neuropsicológicas de la corteza occito-temporo-parietal con las funciones neuropsicológicas de la corteza prefrontal.

3 MÉTODO

3.1 PARTICIPANTES

Se utilizó una muestra por conveniencia, por lo que la selección de los participantes fue mediante un proceso de muestreo no probabilístico. Los colaboradores fueron divididos en: un grupo control conformado por 16 sujetos, que no presenten problemas de sobrepeso u obesidad; un segundo grupo de 15 sujetos que estén diagnosticados con obesidad ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$); y un tercer grupo de 17 sujetos que ya fueron sometidos a cirugía bariátrica. Los participantes del grupo de obesidad y cirugía bariátrica fueron reclutados en el Centro de Referencia en Obesidad (CROb) del Hospital Universitario Bettina Ferro de Souza – UFPA. Mientras que los participantes del grupo control fueron sujetos voluntarios, a los cuales se les ofreció dar un diagnóstico de devolución de sus funciones cognitivas.

Los participantes de este estudio fueron personas adultas, de ambos sexos (constituidos mayoritariamente por mujeres), con un nivel de escolaridad medio de estudios superiores incompletos (5.22), con edades entre 19 a 56 años ($M=34.31$; $DS=9.8$). Los tres grupos fueron similares, en sexo, edad y nivel de escolaridad. Los datos sociodemográficos de cada grupo pueden verse en la tabla 1.

En relación al grupo constituido por personas que habían efectuado la cirugía bariátrica tenemos que: el 53% se había realizado Bypass gástrico, 35% cirugía de sleeve y el 12% banda gástrica ajustable.

La muestra consideró a sujetos que sabían leer y que no tenían la visión comprometida, y si necesitaron alguna medida de corrección visual, fue usada al momento de las evaluaciones. Fueron excluidos de la muestra los participantes que tenían disturbios neurológicos o neuropsiquiátricos graves diagnosticados o auto-reportados (esquizofrenia, disturbios cognitivos con pérdida de memoria o disfunción de atención), infecciones del SNC por cualquier tipo de enfermedad, uso de drogas psicoactivas, consumo de alcohol en las 24 horas previas a las evaluaciones o que posean alguna limitación visual sin mecanismos de corrección al momento de la evaluación.

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LA MUESTRA POR GRUPO, EXPRESADAS EN MEDIA Y DESVÍO PADRÓN.

MEDIAS	OBESOS N=15	BARIÁTRICO N=17	CONTROL N=16
Media de mujeres	0.73	0.71	0.63
Media de hombres	0.27	0.29	0.38
Media de edad	34.4 ± 9.28	34.47 ± 10.39	34.06 ± 10.26
Media de escolaridad	5.13 ± 1.19	5.06 ± 1.52	5.50 ± 1.10
Media de peso	111.81 ± 31.27	80.26 ± 26.07	62.59 ± 9.77
Media de IMC	38.56 ± 4.84	30.32 ± 5.27	22.63 ± 2.73

Nota – La media de escolaridad se calculó asignado puntajes a cada nivel de escolaridad, los cuales iban desde 1 (para enseñanza básica incompleta) hasta 6 (estudios de nivel superior).

3.2 INSTRUMENTOS

- Test de Stoop versión Victoria: permitió evaluar la atención sostenida y el control inhibitorio de los participantes (CAMPANHOLO et al., 2017; ROGNONI et al., 2013). Para la utilización del test se siguieron las indicaciones sugeridas por Duncan (2006). Brevemente, se utilizaron 3 tarjetas o pruebas; la primera corresponde a la nominación de colores de rectángulos impresos en la tarjeta en color verde, rosado, azul y café, dispuestos al azar; en la segunda prueba se reemplazan los rectángulos de colores por palabras que mantienen el mismo color, las cuales deben ser leídas; la tercera prueba corresponde a la lectura con interferencias, es decir, se reemplazan las palabras del cartón dos por nombres de colores (verde, rosado, azul y café) impresos en un color diferente, generando inconsistencia entre lo que se ve y se lee. Cada prueba es cronometrada y el tiempo total de de esta es el criterio de puntuación para corregirlas según los datos normativos de de la población brasileira (CAMPANHOLO et al., 2014).
- Test Modificado de Clasificación de Tarjetas (MCST): Este test se utilizó para la medición de la flexibilidad cognitiva, es una versión abreviada del Wisconsin Card Sorting Test (WCST) y se empleó la estandarizada de la población brasileña para la correction de las puntuaciones (CAMPANHOLO et al., 2014). Dicha versión

considera los aciertos conseguidos por los evaluados. De forma práctica, la prueba consiste en combinar un conjunto de 48 cartas con un patrón determinado (forma, color o número), pero que es desconocido por el evaluado. Cuando el sujeto proporciona seis respuestas correctas consecutivas se considera un acierto.

- Test de Rorschach: esta prueba permitió evaluar el control inhibitorio y la flexibilidad mental de los participantes, mediante la percepción visual de estímulos abstractos (COELHO, 2006). La prueba consta de 10 planchas de tinta, 5 acromáticas (colores negro y gris) y 5 cromáticas (con colores como el rojo, azul y verde), las cuales son presentadas a los sujetos (unas tras otras en un orden predeterminado) como estímulos visuales, preguntándoles qué podría ser aquello (RORSCHACH, 2000).

Para la codificación de las respuestas se utilizó la sistematización de Anibal Silveira. Basados en este sistema, se midió el control inhibitorio considerando la sumatoria total de las respuestas a las láminas II y III, dividido por la sumatoria total de las respuestas de las láminas VIII, IX y X. Adicionalmente, se empleó las respuestas en que la percepción predominante es la forma y el color (FC) como un indicador de la modulación de los impulsos (COELHO, 2007).

También se midió el nivel de la flexibilidad mental, considerando el total de las respuestas percibidas como movimiento (M) y perspectiva (Ps), las cuales deben ser mayor que la sumatoria de las respuestas clasificadas como m, m`, ps, ps`, para que sea considerado como adecuada flexibilidad mental (COELHO, 2007).

Por último, se incluyeron otros dos indicadores del sistema de Silveira (percepción de luminosidad y tiempo de reacción inicial) para relacionarlo con los indicadores del MCST y Stroop. El indicador de luminosidad se midió sumando todas las respuesta tipo C`, que son un tipo de respuesta perceptiva que es capaz de distinguir tonalidades en la mancha. Mientras que el tiempo de reacción inicial (TRI) se calculó midiendo el tiempo que transcurre para que el sujeto produzca la primera asociación perceptiva frente a cada plancha (COELHO, 2007).

3.3 PROCEDIMIENTO DE COLECTA DE DATOS

- Todos los participantes debieron responder un cuestionario de anamnesis y sociodemográfico que proveyó información sobre: estado de salud actual, sexo de los pacientes, edad, altura, peso, domicilio, escolaridad, si hace o no uso de drogas ilícitas, si tiene algún problema visual, etc.
- Seguidamente, los participantes fueron instruidos para realizar la evaluación de la percepción de estímulos visuales ambiguos mediante la aplicación del test de Rorschach.
- A continuación, los sujetos fueron instruidos para hacer la evaluación de las funciones ejecutivas, mediante la aplicación de los test neuropsicológicos Stroop y MCST.
- Las evaluaciones se realizaron en dos sesiones, en un consultorio que contó con las condiciones adecuadas para la aplicación de todas las pruebas. Cada sesión duró aproximadamente 1 hora, extendiéndose hasta 1h 30m (una hora y 30 minutos) dependiendo del ritmo de cada participante.

3.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

La investigación fue parte del proyecto de Obesidad y Cirugía de la Obesidad, del Programa de Obesidad del Hospital Universitario Bettina Ferro de Souza, de la Universidad Federal de Pará (UFPA), a cargo del Profesor Dr. Janari Da Silva Pedroso. El proyecto fue presentado al comité de ética de la universidad y aprobado en resolución N° 1,571,275/2016. Todos los participantes firmaron el acuerdo de consentimiento libre e informado (TCLE para sus siglas en portugués)

3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los datos se procesaron en un software estadístico, y fueron sometidos a pruebas de normalidad y homogeneidad. Los datos que atendieron a esta condición (prueba de nominación Stroop, puntaje estándar prueba lectura Stroop, cantidad de aciertos MCST, puntaje estándar MCST, índice de impulsividad del Rorschach) fueron sometidos a comparación entre grupos por medio del test de ANOVA de una vía, para cada factor. Para el resto de los datos que no dieron

paramétricos se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar sus medianas. Para finalizar se efectuó una correlación de Spearman para buscar asociaciones entre los componentes medidos por los el Stroop, MCST y Rorschach. Para todos los casos fue utilizado el valor $p < 0.05$ como valor de significancia.

4 RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LA MUESTRA

Se efectuaron análisis para detectar diferencias por edad, sexo, nivel de escolaridad, IMC y peso entre el grupo de sujetos obesos, bariátricos y control. La comparación demostró que la muestra es homogénea en todos sus parámetros, excepto por el peso y el IMC, arrojando diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los grupos, lo cual demuestra que son las variables críticas (Figura 2).

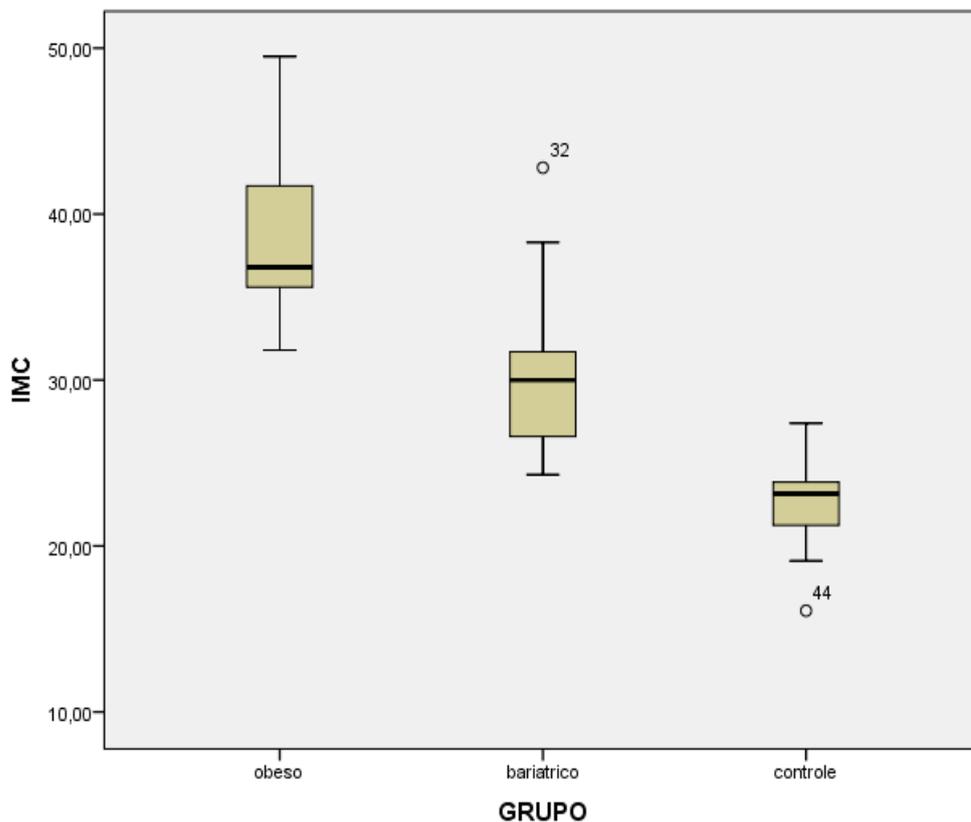


Figura 2 - Comparación de las medias y desviación estándar del índice de masa corporal de los grupo obesos, bariátricos y control. Como se aprecia en el gráfico, las diferencias en los valores medios entre los grupos es estadísticamente significativa [$H(2)=35,142, p \leq 0,001$].

4.2 ANÁLISIS DE LOS GRUPOS POR TEST

4.2.1 Stroop

En un primer análisis se comparó el desempeño de los tres grupos considerando el tiempo que demoraron en la ejecución de cada una de las tres pruebas del test (prueba de nominación, lectura e interferencia o STA, STB y STC, respectivamente). En STA el grupo control demoró en promedio menos tiempo que el grupo de obesos y bariátricos. En STB la mediana de los tres grupos fue similar, al igual que en STC, sin embargo, en STC la mediana de los tres grupos fue superior a la de la prueba STB. El análisis estadístico no demostró diferencias significativas entre los grupos en ninguna de las tres pruebas conforme a lo descrito en el cuadro N°1.

En un segundo análisis se transformó los tiempos de ejecución de cada una de las pruebas del test en puntaje estándar (ajustados por edad y nivel de escolaridad) con la finalidad de hacer una comparación entre los grupos con los valores de referencia del test. El análisis estadístico tampoco arrojó diferencias significativas (Tabla 2).

4.2.2 MCST

Del mismo modo que la prueba anterior, se efectuó un análisis para comparar el desempeño de los tres grupos en relación al total de aciertos obtenidos en la clasificación de las cartas. Tanto el grupo de obesos como bariátricos consiguieron menos aciertos en la clasificación de las cartas en comparación con el grupo control. Al transformar el número de aciertos de cada uno de las pruebas en puntaje estándar (ajustados por edad y nivel de escolaridad) para compararlos con los valores de referencia del test, se observó nuevamente que el grupo control presentaba una mayor puntuación que el resto de los grupos. A pesar de que el grupo control tuvo un mejor desempeño en la cantidad de aciertos y una puntuación estándar mayor, el análisis estadístico no demostró diferencias significativas entre los grupos en ninguna de las mediciones planteadas conforme a lo descrito en el Tabla 2.

4.2.3 Rorschach

En relación a la prueba de Rorschach, al efectuar el cálculo del índice de impulsividad, encontramos que los tres grupos presentaron una elevada impulsividad, siendo el grupo control el único que se encontró dentro del límite superior del rango de normalidad, no obstante, las diferencias entre los grupos no fueron estadísticamente significativas (Tabla 2).

En cuanto a las variables del Rorschach que miden la flexibilidad del pensamiento, los resultados indican que el grupo control tiene una mediana levemente superior en las respuestas de moviendo humano (M) y perspectiva (Ps) en comparación con el resto de los grupos, sin embargo, el grupo control presentó la mediana más elevada en las respuesta de tipo movimiento inanimado. En cuanto a las respuestas de tipo moviendo animal (m) y perspectiva (ps) la mediana de los grupos fue la misma. A pesar de las diferencias encontradas en cada una de las variables mencionadas, el análisis estadístico no demostró diferencias significativas entre los grupos conforme a lo descrito en el Tabla 2.

TABLA 2 - MEDIAS Y MEDIANAS DE LAS PUNTUACIONES OBTENIDAS EN LAS MEDICIONES REALIZADAS CON LOS TEST DE STROOP, MCST Y RORSCHACH PARA LOS GRUPO DE OBESOS, BARIÁTRICOS Y CONTROL

	GRUPO OBESOS		GRUPO BARIÁTRICO		GRUPO CONTROL		VALOR - P
	Medio ± DP	Mediana	Medio ± DP	Mediana	Medio ± DP	Mediana	
STROOP							
STA Tiempo	16,333 (4,806)	—	15,118 (4,414)	—	14558 (3,520)	—	F(2,45)=0,696, p=0,504
STA Puntaje Estandar	—	-0,86	—	-0,03	—	-0,33	H(2)=1,748, p=0,417
STB Tiempo	—	15,000	—	16,000	—	15,500	H(2)=0,163, p=0,922
STB Puntaje Estandar	-0,242 (1,001)	—	0,113 (0,937)	—	0,01 (1,080)	—	F(2,45)=0,515, p=0,601
STC Tiempo	—	23,000	—	24,000	—	24,000	H(2)=0,152, p=0,927
STC Puntaje Estandar	—	-0,34	—	-0,02	—	-0,195	H(2)=1,152, p=0,562
WCST							
Cantidad de Acierto	4,200 (2,336)	—	4,000 (1,969)	—	4,438 (2,065)	—	F(2,45)=0,176, p=0,84
Puntaje Estandar	-0,988 (2,219)	—	-1,196 (2,285)	—	-0,787 (1,784)	—	F(2,45)=0,155, p=0,857
Rorschach							
Índice de Impulsividad	0,719 (0,255)	—	0,759 (0,263)	—	0,677 (0,229)	—	F(2,45)=0,44, p=0,647
Respuesta M	—	0	—	0	—	1	H(2)=1,453, p=0,484
Respuesta m	—	1	—	1	—	1	H(2)=0,920, p=0,631
Respuesta m'	—	0	—	0	—	0,25	H(2)=2,666, p=0,264
Respuesta Ps	—	0	—	0	—	1	H(2)=3,771, p=0,152
Respuesta ps	—	0	—	0	—	0	H(2)=1,129, p=0,569
Respuesta ps'	—	0	—	0	—	0	H(2)=0,000, p=1,000

Nota – Se consideró media y desviación estándar para los resultados de las pruebas en que la distribución de los datos fue paramétrica y se efectuó un análisis de varianza con el test de ANOVA. Mientras que se consideró la mediana para aquellos datos no paramétricos y se efectuó un análisis de varianza de una vía con el test Kruskal-Wallis.

4.3 ANÁLISIS ENTRE LOS TEST

En la tabla 2 se muestran las correlaciones entre las mediciones de los test neuropsicológicos y las variables medidas con el test de Rorschach. La cantidad de aciertos y el puntaje estandarizado del WCST correlacionó positivamente con la proporción total de respuestas de movimiento ($M>m+m'$), con las respuesta forma color (FC) y con el total tiempo de respuesta inicial (TTRI). En el caso del Stroop las puntuaciones estándar de las tres pruebas correlacionaron positivamente con las respuesta de integración emocional C'; mientras que el puntaje estándar de STB correlaciono positivamente con las respuesta de integración emocional L.

TABLA 3 – RESULTADOS DE LA CORRELACIÓN DE SPEARMAN ENTRE LAS MEDICIONES REALIZADAS CON EL TEST DE STROOP MCST Y RORSCHACH.

MEDIDAS NEUROPSICOLOGICAS	TOTAL RESPUESTAS C'		TOTAL RESPUESTA FC		TTRI	
	Coefi. de correlación	<i>P</i>	Coefi. de correlación	<i>P</i>	Coefi. de correlación	<i>P</i>
WCST:						
CANTIDAD DE ACIERTOS	-.019	.899	,313 [*]	.030 [*]	,390 ^{**}	.006 ^{**}
PUNTAJE ESTANDAR	-.006	.965	,289 [*]	.046 [*]	,405 ^{**}	.004 ^{**}
PUNTAJE ESTANDAR STROOP:						
ATENCION SOSTENIDA 1	,369 ^{**}	.010 ^{**}	0.000	1.000	-.222	.129
ATENCION SOSTENIDA 2	,380 ^{**}	.008 ^{**}	.106	.475	-.212	.147
CONTROL INHIBITORIO 3	,389 ^{**}	.006 [*]	.166	.258	-.084	.568

Nota - ** La relación es significativa en el nivel 0,01.

* La relación es significativa en el nivel 0,05.

5 DISCUSIÓN

El presente trabajo se planteó, en primera instancia, explorar las relaciones entre la obesidad y los aspectos funcionales del cerebro, para lo cual se comparó el desempeño cognitivo y los padrones de percepción visual de tres grupos de sujetos (obesos, bariátricos y sin problema de sobrepeso). El principal hallazgo de este trabajo es que, ni el peso ni el IMC son variables que interfieren en las mediciones realizadas con los test neuropsicológicos y con el test de percepción visual, lo cual, viene a refutar el creciente cuerpo de evidencia que sugiere una relación entre la obesidad, el déficit en las funciones ejecutivas y los padrones de percepción visual medidos con el test de Rorschach.

En la literatura actual existen diferentes estudios, con muestras similares a la de este trabajo, que sugieren que las personas obesas tienen un peor desempeño en pruebas neuropsicológicas como el WCST, que mide el nivel de flexibilidad cognitiva (BOEKA; LOKKEN, 2008; CSERJÉSI et al., 2007; LOKKEN et al., 2009). Boeka y Lokken (2008), por ejemplo, realizaron una investigación donde participaron 68 adultos, con un índice de masa corporal mayor o igual a 40 ($IMC \geq 40$), en la cual concluyeron que las personas obesas muestran deficiencia en las pruebas neuropsicológicas como el WCST. Sus conclusiones se basaron en la comparación de las puntuaciones estándar de sus participantes con los datos normativos de la población general. Además, cabe mencionar que ellos emplearon el WCST para medir la capacidad de resolución de problemas y la prueba Trail Making Test (TMT) para medir la flexibilidad cognitiva. Nuestros resultados contradicen las conclusiones de este trabajo, puesto que no encontramos diferencias en las mediciones del WCST entre nuestro grupo experimental y control. Esta discrepancia podría ser explicada a partir de los diseños experimentales que se utilizaron en cada una de las investigaciones. En primer lugar tenemos que nuestro trabajo, en vez de comparar los resultados con los datos normativos de la población general, comparó la puntuación estándar del grupo de obesos con la de un grupo control de personas no obesas, de este modo reducimos las probabilidades de atribuir resultados a variables creadas por el azar. En segundo lugar, nuestro trabajo utilizó el MCST para medir flexibilidad cognitiva, mientras que la investigación de Boeka y Lokken (2008), usó el TMT. A pesar de utilizar instrumentos distintos para evaluar una misma función

cognitiva, los resultados del TMT no arrojaron diferencias significativas cuando fueron comparadas con los datos normativos del test, lo cual reforzaría nuestra idea de que las personas obesas no presentan diferencias en el nivel de flexibilidad cognitiva.

Resultados similares a los de Boeka y Lokken (2008) se encontraron en un trabajo que contempló a 25 adolescentes extremadamente obesos (IMC > 99 percentil), donde se plantea que existe un desempeño menor en pruebas computarizadas de flexibilidad cognitiva, así como un rendimiento disminuido en otras funciones cognitivas, tales como: atención, memoria operativa, control inhibitorio (LOKKEN et al., 2009). Sin embargo, dicho trabajo presenta aspectos metodológicos poco claros que dificultan la valoración de sus conclusiones, por ejemplo, se desconocen los valores de significancia de la investigación, simplemente no se muestran los resultados que se dicen que son significativos. Tampoco se conoce el tipo de análisis estadístico que se utilizó para llegar a determinar las diferencias estadísticas que se mencionan. Con todo, los resultados referidos, al igual que Boeka y Lokken (2008), son comparados con los datos normativos del test, sin dejar claro si son puntuaciones estándar o brutas, lo cual dificultaría aún más la valoración de las conclusiones a las que llegaron. Otro elemento importante a considerar es que LOKKEN et al (2009) utilizó una batería de prueba cognitiva computarizada para evaluar diferentes funciones cognitivas y, dentro de esta batería, se empleó una prueba adaptada del TMT para medir flexibilidad mental, sin embargo, esta prueba ha tenido un uso preponderante en la medición de la atención sostenida y alternada (CAMPANHOLO et al., 2014).

A nivel infantil, al comparar un grupo de 12 niños obesos (IMC $27,16 \pm 1,79$) con un grupo control, se encontró que los niños con obesidad tuvieron más errores de perseverancia en el WCST (CSERJÉSI et al., 2007). Este trabajo basó sus conclusiones en un diseño experimental similar al nuestro, incluyendo un grupo control. No obstante, sus resultados fueron diferentes a los que obtuvimos. Dichas diferencias podrían estar dadas por el sistema de corrección empleada para el test. En la investigación de Cserjési y sus colaboradores (2007) se contabilizan el número de respuestas erróneas perseveranticas y el número de errores cometidos totales. En cambio, nuestro sistema de corrección consideró sólo el total de aciertos, que es como se estandarizó el test para la población brasileira (CAMPANHOLO et al.,

2017). Otro aspecto que podría explicar las diferencias en los resultados, es que en el trabajo de Cserjési y sus colaboradores (2007) se utilizó como criterio para diagnosticar obesidad un IMC >24 , por tanto, la media del IMC del grupo de personas obesas ($27,16 \pm 1,79$) fue menor que la de nuestro grupo ($38,56 \pm 4,83$). El problema de utilizar un criterio más bajo de IMC es que no se pueden atribuir diferencias en el rendimiento del test sólo al grupo de obesos, ya que se estarían considerando dentro de la muestra a personas que no tienen la condición de obesidad según los parámetros dados por la OMS (2018). Otro elemento diferente entre las investigaciones, es que Cserjési et al. (2007) basa las conclusiones de su trabajo en la utilización de los puntajes brutos y no en los puntajes estándar (como es nuestro caso). Encontrar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos basadas en el puntaje bruto, no permite valorar el dato en términos de mejor o peor desempeño, por lo que, no se podría concluir si el desempeño del grupo de niños obesos es deteriorado o no, o si el grupo de niños obesos tiene dificultades en la capacidad de flexibilidad cognitiva.

Al igual que con el MCST, existen estudios realizados que sugieren que las personas obesas tienen un peor desempeño en pruebas como el Stroop, que mide el nivel de control inhibitorio (ROGNONI et al., 2013). Por ejemplo, Xu et al. (2017) desarrolló una investigación que logró establecer una relación entre la mayor pérdida de peso y un mejor desempeño de la prueba de Stroop. La muestra estuvo compuesta por 31 sujetos adolescentes y adultos jóvenes, con sobrepeso u obesidad. Dichos resultados sugieren que a menor IMC mejor es el desempeño en la prueba de Stroop, esto estaría en contraposición con nuestro resultados, puesto que no encontramos diferencias significativas en las puntuaciones del Stroop entre el grupo de obesos y control. Nuevamente, creemos que estas diferencias se podrían deber a aspectos metodológicos, principalmente, al control de variables de interferencia. Las conclusiones del trabajo de Xu y sus colaboradores, sobre la disminución del peso y el mejor rendimiento en el test de Stroop, no contemplaron el plan de entrenamiento físico y de restricción alimentaria al que fueron sometidos los sujetos con obesidad y sobrepeso, por lo tanto, los resultados podrían estar interferidos por estas dos variables. Además, a diferencia de nuestro investigación, el trabajo de Xu et al. tampoco contempló un grupo control en su diseño experimental, lo que podría haber ayudado en el control de dichas variables de

interferencia. Por último, cabe señalar que, al igual que el trabajo de Cserjési et al. (2007), las conclusiones de Xu et al. se establecieron a partir del análisis de los resultados de un grupo que no distingue personas con sobrepeso de personas con obesidad, lo cual, hace más difícil afirmar que las personas obesas tienen dificultades en el control inhibitorio.

Sousa et al. (2012) desarrolló una investigación que comparó el desempeño cognitivo de 30 sujetos candidato a cirugía bariátrica con 30 sujetos que ya habían realizado la cirugía bariátrica. Los resultados de este trabajo arrojaron que no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos en los parámetros de evaluación neuropsicológica de los test Stroop y WCST. Estos resultados coincidirían con los nuestros. Sin embargo, en un segundo análisis efectuado por Sousa y sus colaboradores, se compararon los valores obtenidos por los dos grupos (bariátricos y obesos sin cirugía) con los valores de referencia de los test. El resultado fue que ambos grupos mostraron un desempeño significativamente menor en la prueba Stroop y WCST, lo cual sugeriría para estos autores, que la obesidad se asocia con problemas en las funciones ejecutivas. Nuevamente, consideramos que es un error metodológico comparar los resultados con los datos normativos de la población general, ya que no se pueden controlar variables como el IMC o peso, que son variables críticas para sostener las conclusiones sobre la relación entre obesidad y funciones ejecutivas. Por el contrario, nuestros resultados, que compararon la puntuación estándar del grupo de obesos, bariátricos y control, no arrojó diferencias estadísticas en las mediciones realizadas con el Stroop y MCST.

En cuanto a las mediciones realizadas con el test de percepción visual, existen antecedentes clínicos que han relacionado el bajo control inhibitorio medido con el test de Rorschach, con el aumento de peso en el pos-operatorio de pacientes bariátricos (VENZON; ALCHIERI, 2014). Dichas conclusiones fueron realizadas basándose en el método de análisis denominado Sistema Compresivo, que es una de las forma de interpretar las respuesta del test de Rorschach (SORAI; OHNUKI, 2008). Venzon & Alchieri plantean en su trabajo que el aumento de peso en el pos-operatorio de pacientes bariátricos estaría relacionado con un mayor número de respuestas determinadas por la percepción del color puro (C) y de color forma (CF), lo cual, en el Sistema Compresivo significaría que los sujetos tienen un menor control cognitivo sobre las experiencias afectivas y, por ende, tendería a la

impulsividad (EXNER, 2001. p. 165). En nuestro trabajo se midió el nivel de impulsividad considerando la sumatoria de las respuestas a las láminas II y III, dividido por la sumatoria total de las respuestas de las láminas VIII, IX y X que es el indicador de impulsividad que plantea el sistema de interpretación de Anibal Silveira (COELHO, 2007). De este modo, nuestro trabajo no encontró diferencias significativas en el nivel de impulsividad entre los grupos de sujetos obesos, bariátricos y control. Tampoco encontramos diferencias en la cantidad de respuestas determinadas por la percepción de C y CF, que en el método de Silveira también puede ser un indicador complementario del nivel de impulsividad. Por otra parte, tenemos que los resultados que obtuvimos con el test de Stroop tampoco arrojaron diferencias en el control inhibitorio entre los grupos los grupos, lo cual, es consistente con el índice de impulsividad mediado con el Sistema de Anibal Silveira.

En otro trabajo realizado con 30 sujetos obesos, que tenían un IMC medio de 40 ± 4 , se relacionó las respuestas FD del Sistema Compresivo con la pérdida de peso (ELFHAG et al, 2003). Las respuestas FD se asocian con la capacidad de los sujetos para monitorear y reflexionar sobre el propio comportamiento y el pensamiento (EXNER, 2001. p. 158), Dicha capacidad, por definición, es similar a la de las funciones ejecutivas (MENENEZES et al., 2012. p. 34). En el método de interpretación de Anibal Silveira las respuestas dadas que se perciben como perspectiva (Ps) y como movimiento (M) son consideradas como respuestas de un desempeño cognitivo mayor y se podrían vincular a la flexibilidad mental de los sujetos (COELHO, 2007).

A diferencia de Elfhag et al (2003), en nuestro estudio no encontramos diferencias significativas en el tipo de percepción que incluía respuesta tipo Ps y M, entre los grupos obesos, bariátricos y control, por lo cual no podemos relacionar el aumento o disminución del peso a respuesta de percepción visual que involucran un desempeño cognitivo superior. Vale la pena consignar, que los resultados a los que llegaron Elfhag y sus colaboradores sobre la pérdida de peso, se basó en una única medición del grupo de participantes, sin considerar la comparación con un grupo control y sin considerar el impacto y/o interferencia del programa de alimentación al que fueron sometido los participantes para perder peso.

Un segundo objetivo planteado en nuestro trabajo fue el de relacionar las mediciones de los test neuropsicológicos con las variables medidas en el test de

percepción visual. Los resultados indican que las mediciones del Stroop se relacionan significativamente con respuestas de percepciones de luminosidad (C') del test de Rorschach. Para Anibal Silveira, las respuestas de luminosidad son aquellas en las que el sujeto percibe el efecto de la luz sobre la plancha, es decir, son respuestas que contienen claro, oscuro y/o diferencias de tonos (COELHO, 2007). La percepción de estos estímulos luminosos exige un mayor esfuerzo de atención para captar la sutileza en la variación de los tonos de los colores (COELHO, 2007). En nuestro trabajo la capacidad de percibir estos estímulos más sutiles se correlacionó positivamente con las tareas del de nominación y lectura del Stroop, las cuales miden atención sostenida (CAMPANHOLO et al., 2014). Dicha correlación vendría a reafirmar que la percepción de estímulos luminosos precisa de una buena capacidad de atención sostenida. Además, la correlación con la prueba de interferencia del Stroop nos hace suponer que, en la percepción visual de este tipo de estímulos, están involucradas la corteza cingulada anterior, el giro frontal inferior derecho y el núcleo subtalámico (VERDEJO-GARCÍA & BECHARA, 2010). La vinculación con estas áreas corticales estaría en línea con estudios que relaciona el fascículo frontooccipital con conexiones entre aéreas del lóbulo occipital con la corteza frontal. Dichas conexiones estarían vinculadas con la memoria de trabajo y exploración visual voluntaria o capacidad de enfocar la atención en el objeto de interés (FORKEL et al., 2014; MARTINO et al., 2010; OTEGUI; MORÁN; CONESA, 2013).

En cuanto a las mediciones del MCST, encontramos que correlacionaron positivamente con las respuestas de percepción de forma y color (FC) del test de Rorschach. Las respuestas FC son percepciones de la mancha determinadas principalmente por la forma de esta y que integran el color como determinante secundario (RORSCHACH, 2000. p. 19). La percepción de estímulos FC se asocia con que el comportamiento de los sujetos esta mediado más por los funciones cognitivos que afectivos, lo cual se traduce en que los sujetos presentan una adecuada capacidad para retardar la gratificación inmediata y una buena capacidad de adaptación social (COELHO, 2007). Dichas capacidades se podrían relacionar con las habilidades que mide el WCST, es decir, con la capacidad que tienen los sujetos de adaptar su conducta y pensamientos a situaciones nuevas o inesperadas (MIYAKE et al., 2000; MIYAKE; FRIEDMAN, 2012). De esta manera, creemos que

los sujetos que tienen una adecuada flexibilidad cognitiva, también presentarían comportamientos más adaptativos frente a situaciones de mayor demanda afectiva. Además, creemos que la corteza prefrontal superior e inferior, la corteza orbitofrontal lateral y el núcleo estarían relacionadas con la percepción de estímulos visuales determinados por la forma y color, dada su relación con la flexibilidad mental (VERDEJO-GARCÍA & BECHARA, 2010).

Otro elemento del test Rorschach que correlacionó positivamente con los indicadores del test de MCST fue el tiempo de reacción inicial (TRI). El TRI es el tiempo que transcurre para que el sujeto produzca la primera asociación perceptiva frente a cada plancha. Este indicador evalúa la rapidez de los procesos cognitivos (en este caso: percepción, memoria y atención) al efectuar una asociación mental espontánea (COELHO, 2007). La correlación positiva encontrada entre los indicadores de los test nos hace pensar que, para tener una mejor puntuación en los test de flexibilidad cognitiva, se requiere que la velocidad de los procesos cognitivos sea más lenta.

6 CONCLUSIÓN

En primer lugar, creemos que la evidencia que existe en la literatura sobre la relación entre las funciones ejecutivas y la obesidad debe ser revisada y empleada con mucha cautela, puesto que está basada en diseños metodológicos y experimentales que dificultan la adecuada valorización de sus resultados y conclusiones.

En segundo lugar, decir que los sujetos obesos, con o sin cirugía bariátrica, no presentan diferencias en las funciones ejecutivas al ser comparados con sujetos sin obesidad. Adicionalmente, creemos que la sensibilidad de los test Stroop, WCST y Rorschach para encontrar diferencias en el control inhibitorio y flexibilidad cognitiva en población obesa, puede estar comprometida. Los diferentes sistemas de aplicación, codificación de las respuestas e interpretación de los resultados de dichas pruebas, pueden haber interferido en la correcta discriminación de diferencias en las puntuaciones de los test de los sujetos obesos y no obesos.

En tercer lugar, concluimos que las correlaciones encontradas entre los indicadores del test de Rorschach y las mediciones del Stroop y WCST, refuerzan la idea de que existe algún tipo de relación entre los procesos de percepción visual, asociados al área occipito-temporo-parietal, con los de la corteza prefrontal, vinculadas a las funciones ejecutivas. Aún no está claro de qué manera se vincularían, no obstante, creemos que nuestros resultados apoyan la idea planteada en la literatura de que, funcionalmente, estas áreas estarían involucradas en la exploración visual voluntaria y en la capacidad de enfocar la atención en el objeto de interés.

Por último, postulamos que las relaciones encontradas entre los indicadores del test de Rorschach y las mediciones de los test Stroop y WCST, abren un espacio para discutir la utilidad del test Rorschach como una herramienta útil para medir aspectos neuropsicológicos. Nuestros resultados, sumados a las investigaciones realizadas con técnicas de neuro-imagen y electroencefalograma, son evidencia que permiten, a lo menos, abrir el debate sobre los beneficios del test en el área de la neuropsicología.

REFERENCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. **Diretrizes Brasileiras de Obesidade 2016/ABESO**. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/uploads/downloads/92/57fccc403e5da.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

ANDO, A. et al. Embodied simulation and ambiguous stimuli: the role of the mirror neuron system. **Brain research**, [s.i.], v. 1629, p. 135-142, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006899315007866>>. Acesso em: 16 abr. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2015.10.025>.

AVILA, K. N. Modified Wisconsin Card Sorting Test (MCST): desempenho de idosos com diferentes níveis de escolaridade. **Psicol. hosp. (São Paulo)**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 21-35, 2007. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-74092007000200003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Vigitel Brasil 2016**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2016. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/02/vigitel-brasil-2016.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

BOEKA, A. G.; LOKKEN, K. L. Neuropsychological performance of a clinical sample of extremely obese individuals. **Archives of Clinical Neuropsychology**. [s.i.], v. 23, n. 4, p. 467-474, 2008. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887617708000346>>. Acesso em: 14 abr. 2018. <https://doi.org/10.1016/J.AC.N.2008.03.003>.

BUSTAMANTE, F. et al., Aspectos psiquiátricos relacionados con la cirugía bariátrica. **Rev Chil Cir**, Santiago, v. 58, n. 6, p.481-485, 2006. Disponível em <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-40262006000600016&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 15 Janeiro 2019. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-40262006000600016>.

CAMPAHOLO, K. P. et al., Performance of an adult Brazilian sample on the Trail Making Test and Stroop Test. **Dement Neuropsychol**. [s.i.], v. 8, n. 1, p. 26-31,

2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-57642014000100026>. Acesso em: 14 abr. 2018.

CAMPAHOLO, K. P. et al., Impact of sociodemographic variables on executive functions. **Dement Neuropsychol.** [s.i.], v. 11, n. 1, p. 62-68, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-57642017000100062&script=sci_arttext>. Acesso em: 14 abr. 2018.

COELHO, L. M. S. **Epilepsia e personalidade**: psicodiagnóstico de Rorschach, entrevistas e anamnese hereditária em 102 examinados. In:_____. 2. ed. São Paulo: Ática, 1980. cap 2, p. 93-113.

_____. **Método de rorschach**. 1. ed. São Paulo: Terceira Margem, 2004.

_____. **Prova de rorschach**: diretrizes gerais na interpretação dos resultados. 1. ed. São Paulo: Terceira Margem, 2006.

_____. **Rorschach clínico**: manual básico. 3. ed. São Paulo: Terceira Margem, 2007.

CRISTOFANELLI, S. et al. Rorschach nomological network and resting-state large scale brain networks: introducing a new research design. **Rorschachiana**, [s.i.], v. 37, n. 1, p. 74-92, 2016. Disponível em: <<https://econtent.hogrefe.com/doi/abs/10.1027/1192-5604/a000078>>. Acesso em: 13 abr. 2018. <https://doi.org/10.1027/1192-5604/a000078>.

CSERJESI, R. et al. Is there any relationship between obesity and mental flexibility in children?. **Appetite**, [s.i.], v. 49, n. 3, p. 675-678, 2007. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195666307002759>>. Acesso em: 13 abr. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.04.001>.

DUCHESNE, M. et al. Assessment of executive functions in obese individuals with binge eating disorder. **Revista brasileira de psiquiatria**, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 381-388, Dec. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462010000400011&lng=en&nrm=iso>. Acessos em: 14 abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-44462010000400011>.

Duncan, M.T. Obtenção de dados normativos para desempenho no teste de stroop num grupo de estudantes do ensino fundamental em Niterói. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 1, p. 42-48, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0047-

20852006000100006&lng=en&nrm=iso>. access on 15 Jan. 2019.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0047-20852006000100006>.

ELFHAG, K. et al. Sibutramine Treatment in Obesity: Predictors of Weight Loss Including Rorschach Personality Data. **Obesity research**, [s.i.], v. 11, n. 11, p. 1391-1399, Nov. 2003. Disponível em:
<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1038/oby.2003.188>>. Acesso em: 14 abr. 2018. <http://doi.wiley.com/10.1038/oby.2003.188>.

ELFHAG, K. et al. Rorschach personality predictors of weight loss with behavior modification in obesity treatment. **Journal of Personality**. [s.i.], v. 83, n. 3, p. 293-305, 2004. Disponível em:
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15327752jpa8303_11>. Acesso em: 14 abr. 2018. <https://doi.org/10.1207/s15327752jpa830311>.

EXNER, J. E. **MANUAL DE CODIFICACIÓN DEL RORSCHACH PARA EL SISTEMA COMPREHENSIVO**. 5. ed. Tradução, Manuel Esbert Ramírez. Madrid: Psimática, 2001.

FORKEL, S. J. et al. The anatomy of fronto-occipital connections from early blunt dissections to contemporary tractography. **Cortex**. [s.i.], v. 56, p. 73-84, 2014. Disponível em:
<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010945212002882?via%3Dihub>>. Acesso em: 14 abr. 2018. <https://doi.org/10.1016/J.CORTEX.2012.09.005>.

GOODALE, M. A; MILNER, A. D. Separate visual pathways for perception and action. **Trends in Neurosciences**. [s.i.], v. 15, n. 1, p. 20-25, 1992. Disponível em:
<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0166223692903448?via%3Dihub>>. Acesso em: 15 abr. 2018. [https://doi.org/10.1016/0166-2236\(92\)90344-8](https://doi.org/10.1016/0166-2236(92)90344-8).

_____. Two visual pathways – where have they taken us and where will they lead in future?. **Cortex**. [s.i.], v. 98, p. 283-292, 2018. Disponível em:
<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010945217304094?via%3Dihub>>. Acesso em: 15 abr. 2018. <https://doi.org/10.1016/J.CORTEX.2017.12.002>.

IBRAHIM, J.; COSGRAVE, N.; WOOLGAR, M. Childhood maltreatment and its link to borderline personality disorder features in children: a systematic review approach. **Clinical child psychology and psychiatry**. [s.i.], v. 23, n. 1, p. 57-76, 2018. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1359104517712778>> . Acesso em: 15 abr. 2018. <https://doi.org/10.1177/1359104517712778>.

KOLLEI, I. et al., Cognitive control functions in individuals with obesity with and without binge-eating disorder. **Eating Disorders**. [s.i.], v. 51, p. 233-240, 2017. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/eat.22824>>. Acesso em: 15 Jan. 2019. <https://doi.org/10.1002/eat.22824>.

LATNER, J. **Fundamentos de la Gestalt**. 2. ed. **Santiago de Chile**: Cuatro Vientos. 2007.

LOKKEN, K. L. et al. Evidence of executive dysfunction in extremely obese adolescents: a pilot study. **Surgery for obesity and related diseases**: official journal of the American Society for Bariatric Surgery. [s.i.], v. 5, n. 5, p. 547-552, 2009. Disponível em: <[http://www.soard.org/article/S1550-7289\(09\)00493-6/fulltext](http://www.soard.org/article/S1550-7289(09)00493-6/fulltext)>. Acesso em: 15 abr. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2009.05.008>.

LUCIANI, M. et al. Neural correlate of the projection of mental states on the not-structured visual stimuli. **Neuroscience Letters**. [s.i.], v. 573, p. 24-29, 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304394014003723>>. Acesso em: 15 abr. 2018. <https://doi.org/10.1016/J.NEULET.2014.05.008>.

LUPPINO, ed al., Overweight, obesity, and depression: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. **Arch. Gen. Psychiatry**. [s.i.], v. 67, p. 220-229, 2010. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jamapsychiatry/fullarticle/210608>>. Acesso em: 15 janeiro. 2019.

MALLOY-DINIZ, L. F. et a. Brazilian portuguese version of the Iowa Gambling Task: transcultural adaptation and discriminant validity. **Rev. Bras. Psiquiatr.**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 144-148, June. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462008000200011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-44462008005000009>.

MANCINI, M. C. Obstáculos diagnósticos e desafios terapêuticos no paciente obeso. **Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia**, São Paulo, v. 45, n. 6, p. 584-608, Dec. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302001000600013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302001000600013>.

MARTINO, J. et al. Anatomic dissection of the inferior fronto-occipital fasciculus revisited in the lights of brain stimulation data. **Cortex**. [s.i.], v. 46, n. 5, p. 691-699, 2010. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010945209002512?via%3Dihub>>. Acesso em: 15 abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.1016/J.CORTEX.2009.07.015>.

MATHESON, B. E.; EICHEN, D. M. A Review of childhood behavioral problems and disorders in the development of obesity: Attention deficit/hyperactivity disorder, autism spectrum disorder, and beyond. **Current Obesity Reports**. [s.i.], v. 7, n. 1, p. 19-26, 2018. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13679-018-0293-z>>. Acesso em: 15 abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.1007/s13679-018-0293-z>.

MENENEZES, A. et al. Definições teóricas acerca de las funciones ejecutivas y de La atención. In: GOTUZO; MARTINS (Org.). **Evaluación neuropsicológica cognitiva: atención y funciones ejecutivas**, v. 1. São Paulo: Memnon, 2012. Cap. 3, p. 34-41.

MISHKIN, M.; UNGERLEIDER, L.; MACKO, K. Object vision and spatial vision: two cortical pathways. **Trends in Neurosciences**. [s.i.], v. 6, p. 414-417, 1983. Disponível em: <<http://neurosci.info/courses/systems/fMRI/unger83.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2018. [http://dx.doi.org/10.1016/0166-2236\(83\)90190-X](http://dx.doi.org/10.1016/0166-2236(83)90190-X).

MIYAKE, A. et al. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: a latent variable analysis. **Cognitive psychology**. [s.i.], v. 41, n. 1, p. 49-100, 2000. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S00100285990734X>>. Acesso em: 16 abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.1006/COGP.1999.0734>.

MIYAKE, A.; FRIEDMAN, N. P. The nature and organization of individual differences in executive functions. **Current directions in psychological science**. [s.i.], v. 21, n. 1, p. 8-14, 2012. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0963721411429458>>. Acesso em: 16 abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.1177/0963721411429458>.

MORENO, M. Definición y clasificación de la obesidad. **Revista médica clínica Las Condes**. [s.i.], v. 23, n. 2, p. 124-128, 2012. Disponível em: <<http://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-definicion-clasificacion-obesidad-S0716864012702882>>. Acesso em: 16 abr. 2018. [http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70288-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70288-2).

MORENO, E.; ZUGASTI M. Cirugía bariátrica: situación actual. **REV MED UNIV NAVARRA**. Navarra, v. 48, n. 2, p. 66-71, 2004. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38795513/CX_BARITRICA_REVISION.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1547532463&Signature=3ZgawzAwmUpX0rgJ9W9QZNxaPPY%3D&response-content->

disposition=inline%3B%20filename%3DARTICULOS_DE_REVISION.pdf>. Acesso em: 16 Janeiro. 2019.

NASCIMENTO, E. WAIS-III: Escala de Inteligência Wechsler para Adultos-manual técnico, 2005. São Paulo: Casa do Psicólogo.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD, 2018. Disponível em: <http://search.who.int/search?q=obesidad&ie=utf8&site=who&client=_es_r&proxystyle=esheet=_es_r&output=xml_no_dtd&oe=utf8>. Acesso em: 16 abr. 2018.

OTEGUI, G.; MORÁN, G.; CONESA, H. Teoría anatómica de la construcción de la imagen visual. **Revista Argentina de anatomía clínica**. [s.i.], v. 5, n. 1, p. 10-20, 2013. Disponível em: <<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/anatclin/ar/article/view/14047>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

PORCELLI, P. et al. Mirroring activity in the brain and movement determinant in the rorschach test. **Journal of personality assessment**. [s.i.], v. 95, n. 5, p. 444-456, 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23495976>>. Acesso em: 16 abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.1080/00223891.2013.775136>.

RIZZOLATTI, G.; FOGASSI, L. The mirror mechanism: recent findings and perspectives. **Philosophical transactions of the Royal Society of London**. Series B, Biological sciences. [s.i.], v. 369, n. 1644, p. 1-12, 2014. Disponível em: <<http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/369/1644/20130420.short>>. Acesso em: 16 abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2013.0420>.

RODRIGUES, F. V. Fisiologia sensorial. **Revista da biologia**. [s.i.], v. 5, p. 25-33, 2010. Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/revista/node/47>>. Acesso em: 16 abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.7594/revbio.05.06>.

ROGNONI, T. et al. Estudios normativos españoles en población adulta joven (proyecto NEURONORMA jóvenes): normas para las pruebas Stroop Color-Word Interference Test y Tower of London-Drexel University. **Neurología**. [s.i.], v. 28, n. 2, p. 73-80, 2013. Disponível em: <<http://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-articulo-estudios-normativos-espanoles-poblacion-adulta-S0213485312000771>>. Acesso em: 16 abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2012.02.009>.

RORSCHACH, H. **Psicodiagnóstico**. Una prueba diagnóstica basada en la percepción. 1. ed. Tradução, Mariana Fernández de la Peña. México: Manual Moderno, 2000. Cap. 1, p 1-19.

RUBIO, et al. Documento de consenso sobre cirurgia bariátrica. **Esp Obes.** [s.i.], v. 4 p. 223-249, 2004. Disponível em: <https://seedo.es/images/site/documentacionConsenso/Cirurgia_bariatrica.pdf>

ROJAS, C. et al., Descrição de manifestações ansiosas, depressivas y autoconceito em pacientes obesos mórbidos, sometidos a cirurgia bariátrica. **Rev. méd. Chile**, Santiago, v. 139, n. 5, p. 571-578, 2011. Disponível em <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872011000500002&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 15 Janeiro 2019. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872011000500002>.

SÁIZ, M. et al. **Historia de la psicología**. 1. Ed. Barcelona: UOC, 2009

SÁNCHEZ, H. S.; THEODULOZ, G. F. Relevance of Rorschach test in assessment of psychopathological symptoms and Executive Functions. **Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology**. [s.i.], v. 10, n. 2, p. 89-105, 2016. Disponível em: <<http://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/237/252>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

SILVEIRA, A. **Prova de Rorschach**: elaboração do psicograma. 1. ed. São Paulo: EDBRAS, 1985.

SORAI, K., Y OHNUKI, K. (2008). El desarrollo del Rorschach en Japón. **Rorschachiana**, [s.i.], v. 29, n. 1, p. 38-63, 2008. Disponível em: <<https://econtent.hogrefe.com/doi/abs/10.1027/1192-5604.29.1.38>>. Acesso em: 16 abr. 2018. <https://doi.org/10.1027/1192-5604.29.1.38>.

SOUSA, S. et al. Funções executivas em sujeitos candidatos e submetidos a cirurgia bariátrica. **Psic., Saúde e Doenças**, Lisboa, v. 13, n. 2, p. 389-398, 2012. Disponível em <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-00862012000200018&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 16 abr. 2018.

SPERDUTI, M. Mirror neuron system and mentalizing system connect during online social interaction. **Cognitive Processing**. [s.i.], v. 15, n. 3, p. 307-316, 2014. Disponível em: <<https://link-springer-com.ez3.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007%2Fs10339-014-0600-x>>. Acesso em 16 abr. 2018. <https://doi-org.ez3.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10339-014-0600-x>.

TAVARES, T. B.; NUNES, S. M.; SANTOS, M. O. Obesidade e qualidade de vida: revisão da literatura. **Revista medica de Minas Gerais**, Minas Gerais, v. 20, n. 3, p.

359-366, 2010. Disponível em: <<http://rmmg.org/artigo/detalhes/371>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

VAN ASSCHE, L. et al. The neuropsychology and neurobiology of late-onset schizophrenia and very-late-onset schizophrenia-like psychosis: a critical review. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**. [s.i.], v. 83, p. 604-621, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763417302920?via%3Dihub>>. Acesso em 16 abr. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.08.024>.

VENZON, C. N.; ALCHIERI, J.C. Indicadores de compulsão alimentar periódica em pós-operatório de cirurgia bariátrica. **Psico**. [s.i.], v. 45, n. 2, p. 239-249, 2014. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/14806>>. Acesso em: 16 abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.15448/1980-8623.2014.2.14806>

VERDEJO-GARCÍA, A.; BECHARA, A. Conceptualización, modelos teóricos y sustratos cerebrales de las funciones ejecutivas. **Psicothema**. [s.i.], v. 22, n. 2, p. 227-235, 2010. Disponível em: <<http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3720>>. Acesso em 16 abr. 2018.

VERDEJO-GARCÍA, A. et al. Selective alterations within executive functions in adolescents with excess weight. **Obesity a Research Journal**. [s.i.], v. 18, n. 8, p. 1572-1578, 2012. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1038/oby.2009.475>>. Acesso em 16 abr. 2018. <https://doi.org/10.1038/oby.2009.475>.

VOJVODIC, I. Cuestionamientos a la cirugía bariátrica. **Revista de gastroenterología Perú**, Lima, v. 29, n. 4, p. 355-361, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292009000400009&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 15 enero 2019.

XU, X. et al. Prefrontal cortex-mediated executive function as assessed by Stroop task performance associates with weight loss among overweight and obese adolescents and young adults. **Behavioural Brain Research**. [s.i.], v. 321, p. 240-248, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166432816308075?via%3Dihub>>. Acesso em 16 abr. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2016.12.040>.

YANGA, Y. et al. Executive function performance in obesity and overweight individuals: a meta-analysis and review. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**. [s.i.], v. 84, p. 225-244, 2018. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763417304797?via%3Dihub>
>. Acesso em 16 abr. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.11.020>.

ZILBERTEIN, B.; MADI, D. C. **Mitos y realidades sobre obesidade e cirurgia bariátrica**, v. 1. São Paulo: Referencia, 2004. p. 53-70.

ANEXO A - Cuestionario de Anamnesis y Socio-demográfico

OBESIDADE E CIRURGIA DA OBESIDADE

NOME: _____ IDADE: _____

PESO: _____ ESTATURA: _____ IMC: _____

CONTROLE DE PESQUISA

ENTREVISTA	RETORNOS	RETORNOS	RETORNOS	RETORNOS
RESULTADO				
PROFISSIONAL				

HISTÓRIA DA OBESIDADE (IDADE):

MEDICAÇÃO EMAGRECER (QUAIS E QUANDO):

MEDICAÇÃO USO CONTÍNUO (QUAIS):

SUPLEMENTO (QUAIS):

SHAKES E SOPAS:

DIETAS DA MODA:

BANCO DADOS

ANEXO B – Consentimento Informado

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome: _____ Idade: _____ Data: ____/____/____

Pesquisa: Obesidade e Cirurgia da Obesidade

Como participante voluntário, declaro que li as informações sobre a pesquisa, e que me sinto perfeitamente esclarecido (a) sobre o conteúdo da mesma, assim como os seus riscos e benefícios. Declaro, ainda, que por livre vontade, aceito participar da pesquisa cooperando com a coleta de dados.

Assinatura do Participante

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa: Obesidade e Cirurgia da Obesidade

Senhor (a), foi selecionado (a) para participar desta pesquisa que está sendo realizada sob coordenação da Prof. M.Sc. Rosilene Costa Reis, da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal do Pará (UFPA), tendo como objetivo investigar a distribuição do polimorfismo -1438G/A do receptor 5-HT_{2A} na obesidade e na cirurgia bariátrica, analisando a exposição aos transtornos alimentares, de depressão e ansiedade associados, dieta com os níveis de cobalamina, ácido fólico, tiamina e serotonina na população adulta de Belém-Pará, região Norte do Brasil.

Para que possamos fazer a pesquisa é necessário que o (a) senhor (a) nos permita esclarecer todos os procedimentos metodológicos da pesquisa, que incluem: questionários sobre transtornos alimentares, ansiedade, depressão, alimentação, atividade física, socioeconômico, saúde, e ainda será realizado aferição da pressão arterial, coleta de medidas antropométricas, bioimpedância e exames bioquímicos e genéticos.

Esclarecemos que os dados coletados na pesquisa serão confidenciais e divulgados de forma conjunta, garantindo absoluto sigilo das informações.

Esclarecemos ainda que a participação neste estudo não trará custos, não oferecerá riscos. A aceitação em participar do estudo será de livre e espontânea vontade, podendo se recusar a responder qualquer pergunta dos questionários e ou realizar algum exame, não lhe causando nenhum problema com a Instituição que está realizando a pesquisa.

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Nome: Prof. Rosilene Costa Reis

Endereço: Av. Generalíssimo Deodoro, n 01, Umarizal.

CEP: 66.050-060. Belém-Pa.

Fone: 91 3201-6811