

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA

Bianca Telles da Rocha

Plastificantes na saúde humana: implicações na obesidade

FLORIANÓPOLIS
2020

Bianca Telles da Rocha

Plastificantes na saúde humana: implicações na obesidade

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Farmácia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Farmácia

Orientadora: Prof. Dra. Fabíola Branco Filippin-Monteiro.

Coorientadora: Prof. Dra. Iara Fabricia Kretzer.

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Rocha, Bianca Telles

Plastificantes na saúde humana : implicações na
obesidade / Bianca Telles Rocha ; orientadora, Prof. Dra.
Fabiola Branco Filippin-Monteiro. , coorientadora, Prof.
Dra. Iara Fabricia Kretzer. , 2020.

60 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
da Saúde, Graduação em Farmácia, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Farmácia. 2. Obesidade . 3. Bisfenol A. 4. Tecido
adiposo. I. , Prof. Dra. Fabiola Branco Filippin-Monteiro.
. II. , Prof. Dra. Iara Fabricia Kretzer. . III.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Farmácia. IV. Título.

Bianca Telles da Rocha

Plastificantes na saúde humana: implicações na obesidade

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Farmácia na Universidade Federal de Santa Catarina e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Farmácia.

Florianópolis, 11 de dezembro 2020.

Prof^a Dr^a Marení Rocha Farias
Coordenadora do Curso de Farmácia

Banca Examinadora:

Prof. Dra. Fabíola Branco Filippin-Monteiro.
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Me. João Paulo Winiarski
Universidade Federal de Santa Catarina

Me. Marina Bastos Paim
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer ao destino por te possibilitado cursar farmácia na UFSC e assim ter me apresentado essa ilha maravilhosa. Onde cresci e me encontrei como pessoa. Por ter me trazido tantas pessoas e tanta diversidade cultural durante a graduação, de uma forma ou outra isso contribuiu e muito para que eu seja quem sou hoje.

Esse trabalho não teria acontecido sem a ajuda das professoras Iara e Fabiola, que inclusive me acolheram e auxiliaram desde 2014. São dois exemplos de profissionais que eu admiro desde então. A Carol também foi peça fundamental nesta escrita, me dando dicas e auxiliando, sempre disposta a me ajudar. A minha banca do TCC1, Marina e João, que me auxiliaram e me passaram confiança para apresentação do trabalho. Admiro vocês muito além da nossa relação na universidade.

Obviamente, meus pais, minha base, minhas raízes, honro vocês sempre, Nelson e Madali. Agradeço todos os dias por terem me proporcionado a vida abundante e cheia de amor que tenho. Meu irmão Edson, ao qual tenho um amor sem comparação. As minhas amigas: Marina Stupp, Marina Vieira, Marina Soncini, Tatiana, Fernanda, Marcela, Raquel, Thay, Lais, João, Agnes. Vocês são a família que eu escolhi. Obrigada por tanto apoio emocional, psicológico e afetivo durante todos esses anos. Não sou nada sem vocês.

RESUMO

Diversas são as questões relacionadas à obesidade, entretanto a alimentação é um fator importante. A utilização de embalagens plásticas para armazenamento e para o consumo imediato de alimentos pode promover o acúmulo de microplásticos e compostos derivados de polímeros, possivelmente nocivos ao organismo, especialmente ao tecido adiposo. Como exemplo, os bisfenóis, que podem ser liberados de embalagens plásticas e são considerados disruptores endócrinos. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi investigar a exposição humana aos plastificantes de diferentes fontes a partir da avaliação de hábitos do cotidiano e a possível relação destes com acúmulo de gordura corporal em indivíduos voluntários de diferentes seguimentos da comunidade universitária. Neste sentido, a avaliação da exposição de plastificantes foi realizada a partir de questionário online, bem como as auto declarações de dados clínicos e antropométricos relacionados a gordura corporal central. O grupo caso e o grupo controle foram formados com 23 pacientes cada. A caracterização dos mesmos foi feita baseando-se em gênero, idade, IMC e escolaridade. Os resultados referentes as circunferências da cintura e a relação cintura/quadril foram coerentes com a classificação de sobrepeso e obesidade e mostraram diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos categorizados pelo IMC. Isso mostra que para essa população estudada é possível usar esses parâmetros antropométricos para classificação e avaliação corporal. Apesar de a literatura apresentar de diferentes formas a problemática dos plastificantes no desenvolvimento anormal do tecido adiposo e a influência gerada na homeostase deste órgão, não foi possível realizar essa associação com esse trabalho. Se faz necessário mais estudos neste sentido que consigam englobar um número maior de pacientes participantes.

Palavras-chave: Tecido adiposo. Bisfenol A. Obesidade.

ABSTRACT

There are several issues related to obesity, however, food is an important factor. The use of plastic packaging for storage and immediate consumption of food can promote the accumulation of microplastics and polymer compounds, all of which can be harmful to the body, especially to adipose tissue. As an example, bisphenols, which can be released from plastic packaging and are considered endocrine disruptors. In this context, the objective of the work was analyze the dietary and lifestyle habits of voluntary population and with access to internet, in order to monitor their comorbidities and clinical data, understand possible causes that led to trigger and maintain excess weight, and thus be able to improve their quality of life. Through this work it was also intended to spread to patients the information already found in the literature, regarding the endocrine effects caused by plasticizers and microplastics in the human body. In this sense, the evaluation of the exposure of plasticizers was carried out using an online questionnaire, as well as self-declarations of clinical and anthropometric data related to central body fat. The group case and group control were formed with 23 patients each. Their characterization was made based on gender, age, BMI and education. The results regarding waist circumference and waist / hip ratio were consistent with the classification of overweight and obesity and showed a statistically significant difference between the two groups categorized by BMI. This shows that for this population studied it is possible to use these anthropometric parameters for classification and body evaluation. Although the literature presents in different ways the problem of plasticizers in the abnormal development of adipose tissue and the influence generated in the homeostasis of this organ, it was not possible to carry out this association with this work. Further studies are needed to include with a larger number of participating patients.

Keywords: Adipose tissue. Bisphenol A. Obesity.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Estrutura química do etileno (1) e do propileno (2), e do tereftalato de etileno (3) | 11 |
| Figura 2 – Classificação dos plásticos segundo normas da ABNT NBR 13230:2008..... | 11 |
| Figura 3 – Estrutura química do BPS..... | 17 |
| Figura 4 – Estrutura química do BPA..... | 18 |
| Figura 5 – Composição corporal dos indivíduos controle e caso..... | 31 |
| Figura 6 – Panfleto projeto de extensão sobre os tipos de plásticos..... | 38 |

LISTA DE TABELAS

| | | | |
|----------------|---|--|----|
| Tabela 1 | - | Classificação do nível de atividade física | |
| IPAQ..... | | | 22 |
| Tabela 2 | - | Caracterização da população | |
| estudada..... | | | 29 |
| Tabela 3 | - | Hábitos alimentares e uso de plásticos no | |
| cotidiano..... | | | 32 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--------|--|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas e Técnicas |
| ANVISA | Agencia Nacional de Vigilância Sanitária |
| BPA | Bisfenol A |
| BPS | Bisfenol S |
| CC | Circunferência Cintura |
| CCS | Centro de Ciências da Saúde |
| CDC | Centro de Controle e Prevenção de Doenças Estados Unidos |
| CEUFSC | Comissão de Ética da UFSC |
| CISA | Centro Informativo Sobre Álcool |
| CQ | Circunferência Quadril |
| DCNT | Doenças Crônicas Não Transmissíveis |
| HU | Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago |
| IMC | Índice de Massa Corporal |
| IPAQ | <i>Internacional Physical Activity Questionnaire</i> , do inglês, Questionário Internacional de Atividade Física |
| IU | Imprensa Universitária |
| Kg/m | Quilograma/metro |
| LME | Limite de Migração Específica |
| OMS | Organização Mundial de Saúde |
| PPARs | Proliferadores de peroxissoma |
| PET | Polietileno tereftalato |
| POP | Poluente Orgânico Persistente |
| RCQ | Razão Circunferência Cintura e Quadril |
| TCLE | Termo de Consentimento Livro e Esclarecido |
| UFSC | Universidade Federal de Santa Catarina |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 1.1 | O MATERIAL PLÁSTICO | 13 |
| 1.2 | O BISFENOL A..... | 17 |
| 1.3 | A GORDURA CORPORAL E A OBESIDADE | 21 |
| 2 | JUSTIFICATIVA | 27 |
| 3 | OBJETIVOS | 29 |
| 3.1 | OBJETIVO GERAL..... | 29 |
| 3.1.1 | Objetivos Específicos | 29 |
| 4 | METODOLOGIA | 30 |
| 4.1 | AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DE PLASTIFICANTES EM ALUNOS DA GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO DA UFSC. | 30 |
| 4.1.1 | Casuística | 30 |
| 4.1.2 | Coleta de dados | 30 |
| 4.1.3 | Dados antropométricos | 31 |
| 4.1.4 | Análise estatística | 31 |
| 4.2 | PROJETO DE EXTENSÃO “PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES OBESOS NO HU-UFSC” | 32 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 33 |
| 5.1 | CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO ESTUDADA..... | 33 |
| 5.2 | AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DE PLASTIFICANTES EM ALUNOS DA GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO DA UFSC | 34 |
| 5.3 | PROJETO DE EXTENSÃO “PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES OBESOS NO HU-UFSC” | 40 |
| 6 | CONCLUSÃO | 44 |
| | REFERÊNCIAS | 45 |
| | APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO (FORMULÁRIO ONLINE) | 50 |
| | ANEXO A – Aprovação pelo comitê de ética | 61 |

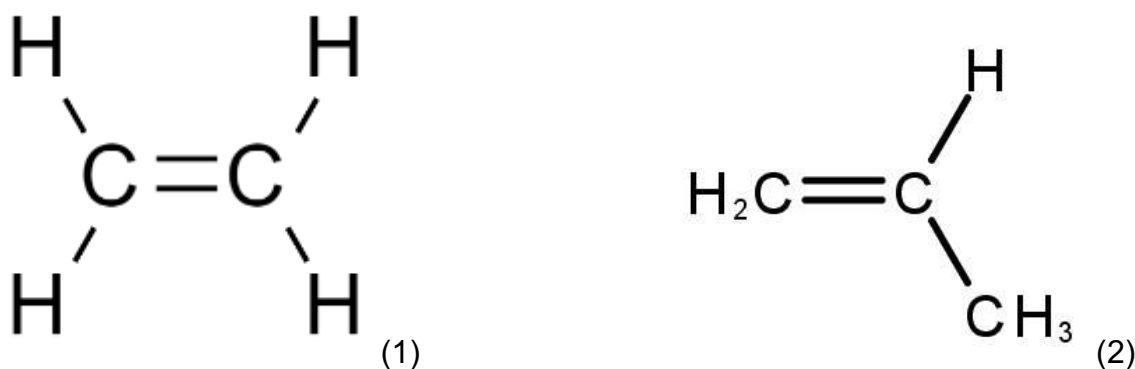
1 INTRODUÇÃO

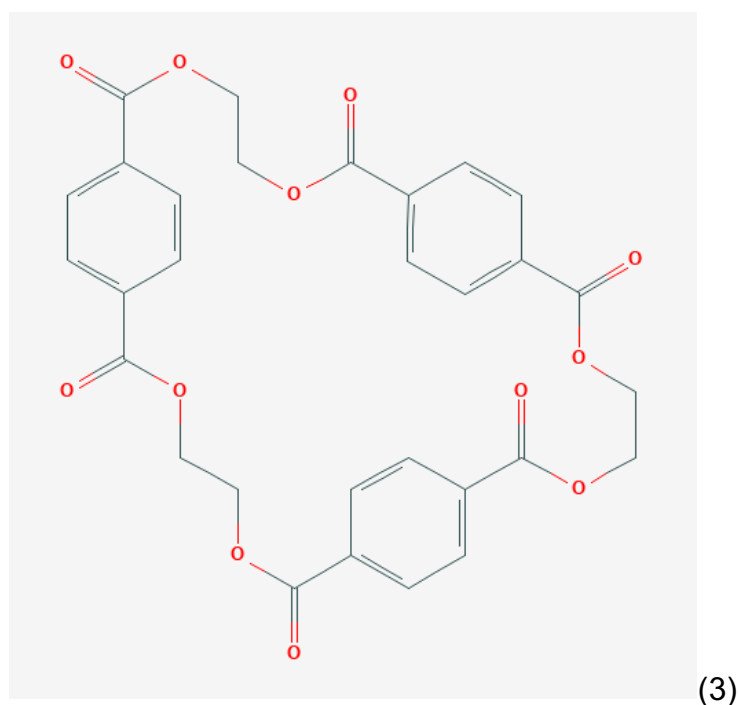
1.1 O MATERIAL PLÁSTICO

No início do século XX iniciou-se a produção de um novo material que veio para revolucionar o mercado: o plástico, para utilização em peças automotivas, móveis, próteses médicas, acessórios, brinquedos, roupas, eletrodomésticos, recipientes, produtos descartáveis, entre outros. Com sua versatilidade e capacidade de gerar um produto de qualidade com um preço economicamente favorável, a utilização do mesmo se disseminou em inúmeras esferas do cotidiano, atingindo todas as classes sociais da população. Tal descoberta levou a substituição de materiais como a madeira, vidro, papel, tecido e metal (PIATTI, RODRIGUES, 2005).

Os plásticos são classificados como polímeros, uma macromolécula que repete uma unidade básica. O substrato para formação dos polímeros são os monômeros, elementos sintéticos obtidos geralmente a partir do petróleo ou gás natural como, por exemplo, o etileno, o propileno e o tereftalato de etileno (Figura1) (GORNI, 2013).

Figura 1 – Estrutura química do etileno (1) e do propileno (2), e em do tereftalato de etileno (3).





Fonte: (1) e (2): InfoEscola – Navegando e aprendendo. (3): PubChem - National Center for Biotechnology Information Search database.

Existem dois grandes grupos que diferenciam os diversos tipos de materiais plásticos, são eles: termofixos, que são rígidos e possuem maior resistência a mudanças de temperatura, e os termoplásticos que permitem serem fundidos e facilmente reciclados (GORNI, 2013). Quando a produção da resina segue as ordens estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 13230:2008, cada uma é identificada com uma abreviatura e um número entre 1 a 7, dentro de um triângulo formado por três setas (Figura 2). Esse código serve para facilitar a identificação na separação, reciclagem e revalorização dos resíduos urbanos (COLTRO; GASPARINO; QUEIROZ, 2007).

Figura 2 – Classificação dos plásticos segundo normas da ABNT NBR 13230:2008.



Fonte: Da autora. Baseada em ABNT NBR 13230:2008.

A categoria dos termoplásticos é muito utilizada para embalar alimentos e bebidas fornecidos ao consumo e, para obtenção de produtos de maior qualidade, durante a produção dos recipientes são adicionados aditivos, como plastificantes e antioxidantes. Segundo Coltro e Machado (2011), na maioria das vezes são utilizadas combinações de antioxidantes primários e secundários para retardar o processo de degradação. O primeiro atua bloqueando o início do processo de oxidação, através da doação de hidrogênios em reações que ocorrem comumente na iniciação do processo de degradação. Os fenóis, que atuam através de impedimento estérico, podem ser citados como exemplo desta classe. Já os antioxidantes secundários atuam em etapas intermediárias das reações de oxidação, através da decomposição de hidroperóxidos. Nessa classe tem-se como exemplos os tioésteres e organofosfitos.

Estes plastificantes possuem moléculas que são capazes de migrar do plástico para a mercadoria acondicionada nos mesmos, podendo causar alteração físicas no produto e ingestão das mesmas pelo consumidor (COLTRO; MACHADO, 2011). A autora Barros (2010) através da Fundação Oswaldo Cruz, a fim de estabelecer a quantidade de plastificantes que migrou para os alimentos, quantificou em dois momentos distintos os plastificantes di-(2-etil-hexila) (DEHA) e o ftalato de di-(2-etil-hexila) (DEHP) usados em embalagens de poli-(cloro de vinila) (PVC) para melhorar sua flexibilidade e maleabilidade. Foi utilizado plástico destinado ao armazenamento

de alimentos com no mínimo 3% de gordura. O primeiro momento da quantificação foi identificado o teor inicial dos plastificantes no PVC. No segundo momento da análise foi identificado o teor dos plastificantes depois de ter contato com os alimentos. A migração foi considerada pela diferença dos dois valores de teor encontrados. O pior cenário encontrou uma migração de DEHA 37 vezes maior (18 mg/kg) do que a permitida pelo limite de migração específica (LME) estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), e do DEHP uma quantidade 1.779 vezes maior (1,5 mg/kg).

O atual estilo de vida leva a um consumo desenfreado de plásticos e resulta também em consequências diretas ao meio ambiente. A produção mundial de lixo era cerca de 1,5 milhões de toneladas em 1950, em 2017 foi estimada para mais de 300 milhões de toneladas. No Brasil, cerca de 6,24 milhões de toneladas de lixo são formadas, e apenas 1 % delas é destinada para reciclagem pós-consumo. A coleta seletiva de lixo está presente em menos de 15% dos municípios brasileiros. Além disso, as indústrias de reciclagem relatam dificuldade para identificar o polímero formado já que não há uma padronização de material polimérico para determinados produtos, e a mistura destes em um só produto dificulta o processo de reciclagem em massa (OLIVATTO et al., 2018). Nesse cenário, as orlas litorâneas acabam se comportando como despejo de dejetos e também geram prejuízos as espécies marinhas, que ingerem diferentes formas do resíduo e parte da degradação do polímero. Paralelamente ao consumo dos microplásticos, ocorre a absorção de substâncias plastificantes como o bisfenol A (BPA) e os ftalatos (SALVAGGIO et al., 2019).

Microplástico é o nome mais aceito na comunidade científica para uma categoria de fragmentos de partículas plásticas que possuem tamanho menor que cinco mm de diâmetro (OLIVATTO et al., 2018). Microplásticos primários é como é dado o nome aos plásticos que já são produzidos em pequeno tamanho para utilização. Microplásticos secundários são os que derivam da degradação foto-oxidativa, biológica, térmica, induzida por oxônio e hidrólise e mecânica dos variados tipos de plásticos, já que os mesmos não possuem característica de biodegradação (OLIVATTO et al., 2018). Não se sabe qual é a taxa de degradação e até que tamanho ao certo esta fragmentação ocorre, mas existem registros de partículas com aproximadamente 20 µm em praias e ambientes onde vivem as espécies marinhas.

Diferentes tamanhos de microplásticos também são encontrados em flutuação na água, no fundo do mar e em água doce. São um possível vetor de poluentes orgânicos persistentes (POP) de alta toxicidade, ainda mais quando o material plástico está velho, momento em que a adsorção dessas substâncias hidrofóbicas é aumentada (SOBRAL; FRIAS; MARTINS, 2011).

O plástico oxi-biodegradável, que vem sendo utilizado para fabricação de sacolas plásticas, contém aditivo químico degradante que na presença de luz e calor realiza catalise da degradação oxidativa do plástico. Entretanto esse material também traz a problemática dos microplásticos secundários, já que posteriormente não ocorre a aceleração da redução da massa molar da partícula fragmentada na presença de microrganismos, além de colaborar com a lixiviação dos aditivos metálicos no meio ambiente. Nesse contexto a produção de plástico 100% biodegradável é uma boa alternativa, entretanto sua capacidade de produção global condiz com 4 bilhões de toneladas, aproximadamente 1% do total de plástico sintético produzido (OLIVATTO et al., 2018).

1.2 O BISFENOL A

O bisfenol A (BPA) é o composto químico 2,2-bis(4-hidroxifenil) propano com característica de ser branco e cristalino, possui um peso molecular de 228,29 g/mol. É relativamente solúvel em fases lipofílicas e possui baixa solubilidade em água (MICHALOWICZ, 2014). Sendo utilizado amplamente pelo mundo todo na fabricação de resinas epóxi e plásticos de policarbonato, estima-se que sua produção no ano de 2013 foi de aproximadamente 6,8 milhões de toneladas (HUANG, 2012). Nesse contexto, é inevitável encontrar o BPA no meio ambiente, sendo assim, a ingestão do mesmo ocorre de diferentes maneiras não comestíveis, como pelo ar, poeira, papel térmico, cosméticos, brinquedos e carros (LEGEAY; FAUR, 2017), já que também é possível ocorrer a absorção do mesmo pela pele e pela via inalatória (POMATTO et al., 2019). Essa substância também é encontrada em água potável, efluentes, águas superficiais, oceanos e lençóis freáticos em diferentes locais do mundo, incluindo o Brasil (LÓPEZ-PACHECO, 2019). Além desses exemplos de ingestão inconsciente, ocorre a contaminação através da migração do BPA presente no plástico para os

alimentos e bebidas armazenados nos mesmos e posteriormente consumidos pelos seres humanos e outros animais (LEGEAY; FAUR, 2017).

Por ter a característica de bioacumulação, mesmo sendo baixa a ingestão a cada exposição do composto, ao longo do tempo pode acontecer um acúmulo de BPA nos animais, sendo que, os seres no topo da cadeia alimentar são mais prejudicados (BILA; DEZOTTI, 2007).

A meia-vida de degradação ambiental do BPA varia conforme o tipo de solo e sua temperatura, ficando entre um a dez dias. Assim, ele não é considerado um POP, mas a sua presença em diferentes ecossistemas chama a atenção para uma necessidade de redução de produção e um aumento da reciclagem plástica (LEGEAY; FAUR, 2017). Já nos seres vivos, o BPA possui um tempo de meia-vida de aproximadamente 6 horas. Níveis de 0,0002 a 66 ng/mL de BPA são encontrados na população em geral, e níveis de 0,5 a 52,26 µg/L de BPA são encontrados no sangue umbilical, demonstrando a passagem da mãe para o feto durante a gestação (LEGEAY; FAUR, 2017).

É definida como desregulador endócrino uma substância de origem exógena que é capaz de causar alterações na ação dos hormônios (JANESICK; BLUMBERG, 2016), podendo ser esta de origem natural, como por exemplo, os fitoestrógenos, e mais comumente de origem sintética, como os plastificantes, pesticidas, medicamentos, produtos de higiene pessoal e outros (CAO et al., 2015). Nesse sentido, desde a década de 1930 são estudados os efeitos do BPA como um ativador de receptor de estrogênio, sendo assim considerado um desregulador endócrino (CAO et al., 2015). Gean e Belcher (2017) mostraram que a ação anormal de metabolização endócrina está relacionada com um mecanismo de sinalização do estrogênio, podendo alterar também o hormônio tireoidiano e sinalizar os hormônios androgênicos. Yokota et al. (1999) demonstrou através de um estudo *in vitro* com células do câncer de mama MCF-7, que o BPA se comporta como um estrogênio induzindo a proliferação de tais células em humanos, e a atividade de bloqueio que ocorreu através do antagonista de estrogênio, o tamoxifeno, reforçou a informação de que a ação do BPA é mediada pelo receptor de estrogênio. Entretanto, mesmo com os diversos estudos sobre o tema, o uso da resina epóxi para recobrir alimentos enlatados, como os usados em peixes, legumes, molhos, frutas e carnes, ainda são largamente encontrados. Também existe uma presença abundante de alimentos e

bebidas industrializadas armazenados em plástico de policarbonato. Apesar disso, ainda não foram esclarecidas as consequências do consumo deste ao longo dos anos (CAO et al., 2015).

Os efeitos conhecidos do BPA que são nocivos à saúde são diversos, como: prejuízos a reprodução humana em diversos pontos determinantes da fertilidade (LI et al., 2010), a capacidade do mesmo em ligar-se diretamente com receptores androgênicos (ROY, 2004), a aptidão de fazer ligações em receptores da tireoide causando efeitos agonista e antagonista na função da mesma (GHISARI; BONEFELD-JORGENSEN, 2005), a possibilidade de alterar o desenvolvimento do sistema nervoso central (FUJIWARA et al., 2018), do pâncreas (AHANGARPOUR et al., 2016) e do sistema imune (YOKOTA et al. 1999).

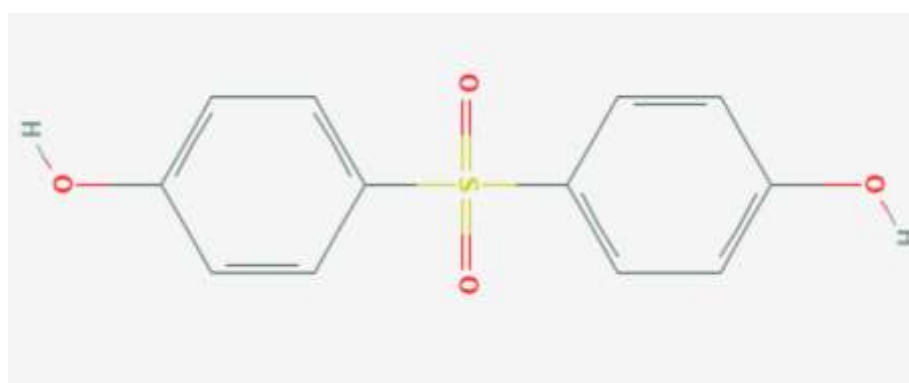
Estudos realizados com a linhagem celular de pré adipócitos murinos 3T3-L1, mostram que o BPA é capaz de contribuir para a maturação final dos adipócitos, gerando um aumento da expressão de genes adipogênicos e no acúmulo de lipídeos (HENGZHI et al., 2018). A substância também é conhecida por acumular-se no tecido adiposo e induzir um aumento na adipogênese dependente da via do receptor de estrogênio (OHLSTEIN et al., 2014).

Apesar de controvérsias na literatura e falta de estudos epidemiológicos para definição da relação entre o BPA com a obesidade, existe estudo mostrando uma ligação entre alta exposição ao BPA com maiores concentrações de leptina na urina de humanos (LEGEAY; FAUR, 2017). Essa adipocina é produzida pelo tecido adiposo e está associada com o controle da saciedade e o balanço energético em longo prazo. Níveis elevados de leptina favorecem o desenvolvimento de resistência a leptina, condição que coopera com o aumento da massa de gordura (PAN; GUO; SU, 2014). Paralelamente ao aumento do nível de leptina, foi evidenciado um aumento de adiponectina, mesmo em pessoas que não tiveram aumento da massa de gordura. Esta última adipocina, é capaz de neutralizar a resistência à insulina. A grelina é um hormônio responsável pela atividade orexigênica e é secretada por órgãos do sistema digestivo e pelo hipotálamo. Ela também sofreu influência com o BPA, conforme maior a quantidade de BPA circulante, menor o nível de grelina. Baixos níveis de grelina estão associados com obesidade em humanos (YILDIZ, 2004; TSCHÖP, 2001). Todo esse desequilíbrio desencadeado pelo BPA resulta em alteração na regulação do apetite e na saciedade, levando a uma maior quantidade de massa de gordura,

condição essa caracterizada como fenótipo do sobrepeso e da obesidade (LEGEAY; FAUR, 2017).

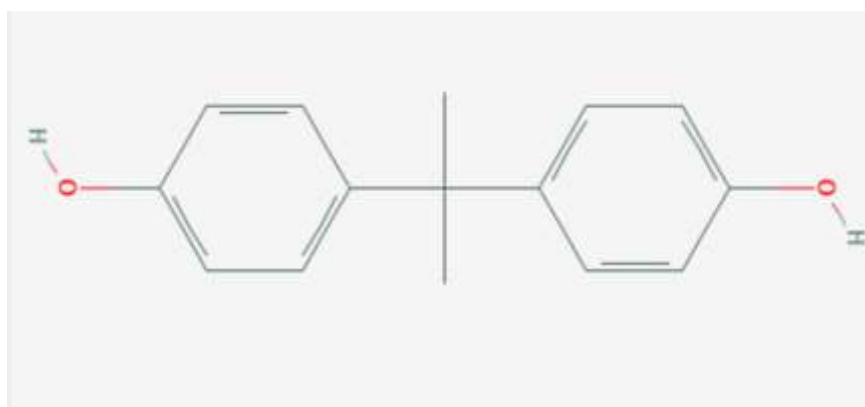
No Brasil, desde janeiro de 2012 é proibido pela ANVISA através da Resolução RDC n. 41/2011 o uso de BPA em mamadeiras e em artigos similares destinados a alimentação de lactantes. Para estes e alguns outros utensílios infantis, a indústria substituiu o composto por substâncias estruturalmente similares contendo dois anéis de benzeno separados por um carbono curto ou outra cadeia química como, por exemplo, o Bisfenol S (BPS) (Figura 3). Posteriormente estudos demonstraram efeitos negativos na saúde humana parecidos com os causados pelo BPA (Figura 4) (ANDÚJAR et al., 2019).

Figura 3 – Estrutura química do BPS



Fonte: PubChem - National Center for Biotechnology Information Search database

Figura 4 – Estrutura química do BPA



Fonte: PubChem - National Center for Biotechnology Information Search database.

Por meio da Resolução RDC nº 17, de 18 de março de 2008, a ANVISA regulamenta os aditivos permitidos na fabricação de equipamentos e embalagens plásticas destinadas à armazenagem de alimentos. Nesta lista, além de conter o nome das substâncias permitidas, há restrições de uso, limites de composição e o LME. O BPA possui um LME de 0,6 mg/kg e o BPS possui um LME de 0,05 mg/kg.

1.3 A GORDURA CORPORAL E A OBESIDADE

Os métodos antropométricos são formas de avaliar o estado nutricional dos indivíduos, dando base a informações de percentual de gordura corporal e massa magra. Através destes, é possível avaliar o estado nutricional classificando grupos de risco, e fazer um acompanhamento de desempenho em intervenções nutricionais. Com formas não invasivas, de baixo custo e de baixa necessidade técnica (KURIYAN, 2018), é possível realizar diferentes exames clínicos e estudos epidemiológicos. Os métodos mais comumente utilizados são o índice de massa corpórea (IMC), a circunferência da cintura (CC), circunferência do quadril (CQ) a relação entre a circunferência cintura e o quadril (RCQ), a medição das dobras cutâneas e a análise de impedância bioelétrica (KURIYAN, 2018).

O IMC é um método antropométrico simples calculado realizando a divisão do peso em quilogramas pelo valor da altura ao quadrado em metros. É definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como parâmetro de classificação para baixo peso (<18,5), peso adequado ($\geq 18,5$ e <25), sobrepeso (≥ 25 e <30), obesidade grau I ($\geq 30,0$ e <34,9), obesidade grau II ($\geq 35,0$ e <39,9) e obesidade grau III (≥ 40) (WHO, 1998). Apesar de possuir grande aceitação internacional, ser comumente utilizado como determinante de sobrepeso e obesidade em estudos epidemiológicos, e também ser usado fortemente como parâmetro de incidência de doenças crônicas não transmissíveis, o mesmo possui algumas limitações: (i) incoerência com a massa muscular individual, indivíduos com maior porcentagem muscular podem estar sendo classificados erroneamente com sobrepeso ou obesidade em seus variados graus; (ii) incoerência com a variabilidade de formatos corporais, como por exemplo, pessoas com pernas curtas tendem a ter um valor de IMC maior; (iii) não levar em consideração a relação com idade e sexo (RECH et al., 2006); e (iv) individualidades étnicas; (v)

baixa sensibilidade na determinação de distribuição de gordura corporal e risco metabólico conseqüente (GALLAGHER et al., 2000). Estes dois últimos são importantes considerações já que há etnia, como por exemplo, a indiana que demonstra forte associação com a localização da gordura corporal e sensibilidade à insulina (KURIYAN, 2018).

A CC é utilizada como indicador de gordura abdominal em adultos e crianças. Pode ser medida usando uma fita métrica não esticável com espaçamento de 0,1 cm, que deve ser posicionada na metade entre a parte inferior da caixa torácica e a crista ilíaca, enquanto o indivíduo estiver em pé e no final da exalação (KURIYAN, 2018). Valores de CC ≥ 102 cm em homens e de CC ≥ 88 cm mulheres são considerados de risco de complicações metabólicas (WHO, 1998). Alguns autores, em diferentes anos, mostraram boa relação entre esta medida e resistência à insulina, dislipidemia, hipertensão e síndrome metabólica (SANTOS et al., 2018).

Utilizada como ferramenta para medição de onde a gordura corporal é armazenada, a RCQ é calculada dividindo a circunferência da cintura pela circunferência do quadril. Os valores $\geq 1,0$ para homens e $\geq 0,85$ para mulheres são classificados de risco para problemas de saúde relacionados a obesidade. Apesar da precisão da RCQ para avaliação da gordura visceral diminuir conforme aumento da gordura corporal (KURIYAN, 2018), é considerada, juntamente da CC, como boa ferramenta de avaliação, já que o acúmulo de gordura na região abdominal está relacionado com o aumento do risco de resistência à insulina e frequência de doenças cardiovasculares, devido a um aumento de adipocinas inflamatórias (SANTOS et al., 2018).

O método de medição através das dobras cutâneas é capaz de determinar uma estimativa da porcentagem de gordura corporal através de uma pinça. Nesta análise, é geralmente pinçado dobras nas regiões do bíceps, tríceps, subescapular e supra ilíaca. Os valores são colocados em uma equação que considera idade e sexo de cada indivíduo e resulta na densidade corporal (DURNIN; WOMERSLEY, 2007).

Segundo Kuriyan (2018) a análise de impedância bioelétrica é método capaz de fornecer estimativas de porcentagens de composição corporal de forma rápida e fácil quando padronizado os instrumentos e a preparação dos indivíduos. Baseada nas propriedades de condução elétrica corporal, mede a impedância no fluxo de uma corrente elétrica baixa de 800 μA , em uma frequência fixa 50 kHz. O princípio desse

método é que o tecido livre de gordura é composto por água e eletrólitos, sendo assim um bom condutor elétrico, diferentemente da gordura corporal. Contudo alguns parâmetros podem atrapalhar para obtenção de uma análise corporal verdadeira, são eles: prática de atividade física, ovulação, nível de hidratação, colocação dos eletrodos e entre outras (KURIYAN, 2018).

Segundo dados do ano de 2016 da OMS, em todo o mundo, considerando a população acima de 18 anos, 39% de ambos os sexos estão com excesso de peso, 11% dos homens e 15% das mulheres estão com obesidade. Uma correlação baseada em estimativas foi feita também pela OMS mostrando que, anualmente em nível mundial, 11% das doenças cerebrovasculares, 19% dos cânceres gastrointestinais e 31% das doenças isquêmicas do coração estão relacionados com o consumo insuficiente de frutas e hortaliças (FRANCISCO; ASSUMPCAO; MALTA, 2019).

O tecido adiposo é um órgão subordinado aos hormônios esteroides, como o estrogênio, androgênio e glicocorticoides (JANESICK; BLUMBERG, 2016). Possui a função primordial de armazenar o excesso de energia, entretanto o mesmo é metabolicamente dinâmico, responsável pela produção de diversas substâncias integrantes da homeostase metabólica. A reprodução, a imunidade, o metabolismo da glicose, a regulação do apetite, a angiogênese, a fibrinólise, a coagulação, o metabolismo de lipídeos e o controle vascular estão dentre as mais significantes funções do tecido adiposo branco (COELHO; OLIVEIRA; FERNANDES, 2013).

O excesso de gordura corporal exerce influência no risco aumentado de doenças cardiovasculares incluindo hipertensão arterial, dislipidemias, fatores homeostáticos e doenças cerebrovasculares. Também está relacionado com a capacidade de prejudicar o controle da glicemia (JUNG, 1997).

O desenvolvimento econômico brasileiro desencadeou uma evolução na indústria e na urbanização do país e com isso a produção, distribuição e consumo dos alimentos também sofreram consequências. Nesse processo é possível acompanhar a desnutrição sendo gradualmente substituída pelo sobrepeso e pela obesidade, fazendo com que as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) sejam a principal causa de mortalidade no país (CANUTO; FANTON; LIRA, 2019).

O domínio das consequências do sobrepeso e da obesidade, gerou uma preocupação em entender os fatores que desencadeiam o aumento do tecido adiposo.

O fenótipo da doença possui condições com múltiplas causas, mas com destaque às características genéticas junto com fatores ambientais, particularmente o sedentarismo e os hábitos alimentares (PEREIRA; FRANCISCHI; LANCHETA JR, 2003).

Dentre os fatores ambientais, o acesso e o consumo a comida minimamente processada tem mostrado relação contra o acúmulo de gordura. Conseqüentemente, o consumo destes se tornou uma opção para evitar os diferentes graus de obesidade e o sobrepeso (FLAVIANE MENDES CAMARGO et al., 2019). Paralelamente a uma estratégia de prevenção de doenças crônicas, vem a prática de atividades físicas regulares, a fim de reduzir o sedentarismo e promover a saúde. É considerada como não sedentária a pessoa que pratica exercícios regulares por lazer, para locomoção, em atividades domésticas ou exercícios em casa (CHARREIRE et al., 2011).

O sedentarismo é definido como o tempo utilizado em ações que sejam deitadas ou sentadas gastando uma taxa metabólica basal entre de 1,0 a 1,5 (PATE; O'NEILL; LOBELO, 2008). O mesmo por si só é um fator de risco para doenças metabólicas. De um modo geral, a população realiza inúmeras atividades sentadas como: nas escolas, empregos e desempenhos no período de lazer, como assistir televisão. Essas razões levam a um aumento no período em que a população fica fisicamente em repouso (JANS; PROPER; HILDEBRANDT, 2007).

Em 1998, a OMS, o Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos (CDC) e o Instituto Karolinska, na Suécia, formularam um questionário internacional de atividade física (IPAQ) como ferramenta para determinar o grau de atividade física em nível populacional para uso internacional, tal formulário foi validado para a população brasileira por Matsudo et al., 2001. Este considera frequência e intensidade semanal das atividades físicas para classificar os indivíduos como: muito ativo, ativo, irregularmente ativo A, irregularmente ativo B e sedentário, como mostra a tabela 1. São considerados exemplos de atividade física moderada danças em geral, skate, musculação leve, boliche, lavar e encerrar o carro, caminhar com o cachorro, fazer reparos hidráulicos. Atividades vigorosas, segundo o IPAQ, são consideradas ações como a ginástica aeróbica, subir escadas, remo por competição, correr, futebol por lazer, cortar lenha, serrar madeira, profissões como bombeiro e pedreiro.

Tabela 1. Classificação do nível de atividade física IPAQ

| Indivíduo | Caminhada | | Moderada | | Vigorosa | | Classificação |
|-----------|-----------|----|----------|----|----------|----|------------------------|
| | F | D | F | D | F | D | |
| 1 | - | - | - | - | - | - | Sedentário |
| 2 | 4 | 20 | 1 | 30 | - | - | Irregularmente ativo A |
| 3 | 3 | 30 | - | - | - | - | Irregularmente ativo B |
| 4 | 3 | 20 | 3 | 20 | 1 | 30 | Ativo |
| 5 | 5 | 45 | - | - | - | - | Ativo |
| 6 | 3 | 30 | 3 | 30 | 3 | 20 | Muito ativo |
| 7 | - | - | - | - | 5 | 30 | Muito ativo |

F: frequência da atividade na semana.

D: duração da atividade em minutos.

IPAQ – (MATSUDO, Sandra et al., 2001)

A realização de atividades físicas diminui a incidência de doenças crônicas como diabetes e hipertensão mesmo com um gasto energético semanal de 500 kcal já é possível notar benefícios em relação à incidência de doenças crônicas não transmissíveis (PAFFENBARGER et al., 1986). Entretanto, evidências de uma dose-resposta, ou seja, de um aumento progressivo do gasto energético semanal diminui proporcionalmente o risco do desenvolvimento de doenças crônicas degenerativas (BENEDETTI et al., 2007).

O consumo excessivo de bebidas alcoólicas também está entre os fatores ambientais citados anteriormente, o álcool possui valor energético alto, podendo prover as necessidades calóricas diárias e/ou levar a uma condição de sobrepeso nos indivíduos, conforme a frequência, quantidade e forma de consumo, independente da prática de atividade física (KACHANI; BRASILIANO; HOCHGRAF, 2008). Conforme a OMS, uma dose padrão de álcool contém 14 g de etanol, isso é equivalente aproximadamente a 350 mL de cerveja/chopp (5% de álcool), 150 mL de vinho (12% de álcool) ou 45 mL de destilado (40% de álcool) (O QUE..., 2020). Levando isso em consideração e o contexto brasileiro, o Centro de Informação Sobre Álcool (CISA) estipula que não há um limite seguro para a ingestão de álcool, mas considera um consumo moderado de álcool para pessoas do sexo masculino de até 4 doses padrão por dia ou 14 doses padrão por semana e para pessoas do sexo feminino de até 3 doses por dia ou 7 doses por semana (O QUE..., 2020).

Diante do contexto exposto, o objetivo deste trabalho foi investigar a exposição humana aos plastificantes de diferentes fontes a partir da avaliação de hábitos do cotidiano e a possível relação destes com acúmulo de gordura corporal em indivíduos voluntários de diferentes seguimentos da comunidade universitária e com acesso à internet.

2 JUSTIFICATIVA

O cientista Kim et al. (2018) realizou um estudo na população coreana, que demonstrou uma relação entre o hábito de consumir comida armazenada em plástico e enlatados, e também a fonte de água consumida, com determinações do metabólito do BPA na urina dos participantes, evidenciando que a substância em questão estava sendo consumida e metabolizada. A partir do leque de informações obtidas sobre o composto, a ANVISA regulamentou o LME das embalagens plásticas e enlatadas para os alimentos e bebidas, considerando os efeitos nocivos da ingestão do BPA através da utilização do recipiente na primeira armazenagem. Contudo, o uso dos plásticos no cotidiano da população aumentou nos últimos anos, como já mostraram os autores Salvaggio et al. (2019) e, levando também em consideração que alguns pesquisadores, como López-Pacheco (2019), demonstraram que o plastificante é atualmente encontrado em água potável, efluentes, entre outras fontes, nota-se que se tornou uma consequência o consumo do BPA pela população em diferentes formas inconscientes, como por exemplo, pela cadeia alimentar e água.

A partir das informações difundidas pelos autores Ohlstein et al. (2014) sobre a propriedade que o BPA possui para maturar adipócitos e também acumular-se no tecido adiposo de animais, torna-se necessário associar o estilo de vida da população com parâmetros que representem o acúmulo excessivo de tecido adiposo. Parte do mecanismo de ação dos desreguladores endócrinos como o BPA estão elucidados, como mostram os autores Pomatto et al. (2019), revelando fração do efeito do composto e reforçando a correlação com a adiposidade.

Segundo a autora Dias (2017) a OMS define a obesidade como condição crônica caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura que traz repercussões à saúde. Portanto, é categorizada, na 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), no item de doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas. A mesma se enquadra no grupo das DCNT e está associada com o desenvolvimento de doenças eventualmente fatais, como doenças cardiovasculares, dislipidemias, diabetes tipo II e certos tipos de tumores; além de possivelmente gerar dificuldade respiratória, distúrbios no aparelho locomotor e problemas dermatológicos, a obesidade se tornou um problema de saúde pública no Brasil (OLIVEIRA PINHEIRO et al., 2003). Tais dados orientam uma necessidade de compreender os meios pelos

quais a população desenvolve os quadros da adipose. Pela alimentação ser um fator de risco de destaque para a adiposidade, se faz indispensável estudar as consequências em longo prazo da ingestão de substâncias como o BPA.

Baseando-se nas evidências científicas aqui citadas, demonstra-se a importância de analisar a conjuntura de fatores ambientais que desencadeiam o acúmulo excessivo de tecido adiposo.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Investigar a exposição humana aos plastificantes de diferentes fontes a partir da avaliação de hábitos do cotidiano e a possível relação destes com acúmulo de gordura corporal em indivíduos voluntários de diferentes seguimentos da comunidade universitária.

3.1.1 Objetivos Específicos

1. Verificar e analisar a exposição aos plastificantes, hábitos alimentares e composição corporal autodeclarados de alunos de graduação e pós-graduação da UFSC a partir de formulário *online*.
2. Relatar as experiências do Projeto de extensão “Programa de acompanhamento de pacientes obesos no HU-UFSC” na intervenção de pacientes com sobrepeso e obesidade sobre o uso de plastificantes.

4 METODOLOGIA

4.1 AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DE PLASTIFICANTES EM ALUNOS DA GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO DA UFSC.

4.1.1 Casuística

Este estudo é do tipo exploratório caso-controle. Os indivíduos, voluntários e com acesso à internet, foram convidados a participar do estudo e ler o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, anexo 1). No total houve 80 respostas, 24 pertencentes ao grupo caso, composto por indivíduos com sobrepeso, obesidade graus I, II e III. E 56 respostas pertencentes ao grupo controle, composto por indivíduos com peso adequado. A seleção dos indivíduos foi realizada de acordo com critérios de inclusão e exclusão. Com a finalidade de tornar os grupos com número de participantes iguais e com idade e gênero parecidos, o grupo caso e o grupo controle foram compostos por 23 indivíduos.

Assim, no grupo caso foram incluídos indivíduos entre 18 e 60 anos, de ambos os sexos com IMC acima de 25 Kg/m², da comunidade universitária com acesso à internet. Foram excluídos nesse grupo, indivíduos fumantes, indivíduos com doenças infecciosas ou doenças crônicas autoimunes. No grupo controle os critérios de inclusão foram indivíduos entre 18 e 60 anos, de ambos os sexos, com IMC maior ou igual a 18,5Kg/m² e de até 24,9 Kg/m², da comunidade universitária com acesso à internet. Para esse grupo os critérios de exclusão foram indivíduos com IMC menor que 18,5 Kg/m², indivíduos fumantes, indivíduos com doenças infecciosas ou doenças crônicas.

4.1.2 Coleta de dados

O formulário *online* foi realizado através da plataforma do Google e foi divulgado pela rede social Instagram, pelo meio de comunicação e-mail e a plataforma Moodle aos estudantes universitários da UFSC. O mesmo ficou disponível do dia

27/10/2020 ao dia 09/11/2020. Após o entendimento dos objetivos e o aceite em participar do estudo, os participantes preencheram formulário elaborado pela autora que consistiu em: dados de identificação, conhecimento sobre plastificantes, dados clínicos, dados antropométricos, o levantamento do uso de fármacos, os hábitos alimentares e a exposição aos plastificantes (Apêndice 1). Na opção de preenchimento de medida de circunferência de cintura e de quadril, foi detalhado passo a passo como obter as medidas antropométricas.

4.1.3 Dados antropométricos

Os dados de peso corporal e altura foram coletados por cada participante e relatados em formulário online e, a partir dele determinou-se o IMC (kg/m^2) e fez-se uma classificação dos mesmos entre o grupo caso e grupo controle. A circunferência abdominal e do quadril também foram coletadas e relatadas por cada participante através de uma fita métrica não esticável com precisão de 0,1 cm, seguindo as instruções dadas no próprio formulário. A RCQ foi obtida dividindo os valores da CC pela CQ.

O IMC é um dado antropométrico que ainda é o mais utilizado, entretanto o mesmo possui algumas limitações, como por exemplo, pessoas com alto percentual de massa magra que acabam se enquadrando com “excesso de peso”. Levando isso em consideração, obtemos uma relação entre o IMC e os métodos antropométricos da CC, CQ, e a RCQ a fim de obter uma análise nutricional mais confiável, em razão de que apenas a gordura abdominal é capaz de ser indicativa de problemas de saúde (PELEGRINI et al., 2015).

4.1.4 Análise estatística

Os resultados coletados na pesquisa foram expressos em mediana. Todas as análises em questão foram realizadas utilizando-se o software GraphPad Prims 8 (GraphPad Software, Inc., San Diego, CA). As diferenças entre os grupos foram avaliadas utilizando os testes Mann Whitney U para variáveis numéricas.

4.2 PROJETO DE EXTENSÃO “PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES OBESOS NO HU-UFSC”

A autora em questão, através de conversas com os pacientes que estavam na espera de consultas no ambulatório do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago (HU), preencheu um formulário com respostas abertas sobre a utilização dos plásticos na rotina alimentar, assim como consumo de comidas e bebidas enlatadas. A fim de tornar a passagem do conhecimento a população em geral mais didática, a autora construiu um panfleto informativo e impresso com ajuda da Imprensa Universitária (IU).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO ESTUDADA.

Na Tabela 2 estão as informações dos indivíduos incluídos no estudo, separados em grupo caso e controle. O grupo controle teve um total de 23 participantes, sendo composto por 4 pessoas do sexo masculino e 19 do sexo feminino, com idades entre 20 e 40 anos. O IMC do grupo variou entre 18,71 a 24,60. A escolaridade predominante do grupo controle foi a graduação com 13 indivíduos, seguido da pós-graduação com 9 indivíduos e por último o ensino médio com 1 indivíduo. O grupo caso também teve um total de 23 indivíduos, sendo que 5 são do sexo masculino e 18 do sexo feminino, com idade entre 20 e 54 anos. O IMC do grupo variou entre 25,05 a 40,03 sendo maior do que no grupo controle ($p < 0.0001$). A escolaridade predominante do grupo caso foi a graduação com 16 indivíduos, seguido pela pós-graduação com 4 indivíduos e por último o ensino médio com 3 indivíduos.

Tabela 2. Caracterização da população estudada

| | Controle | Caso | P |
|-------------------------------|----------------------|-----------------------|----------|
| N | 23 | 23 | - |
| IMC (Kg/m²) | 21 (18,71- 24,60) | 28 (25,05 - 40,03) | <0,0001 |
| Gênero | | | |
| Feminino | 83% | 78% | - |
| Masculino | 17% | 22% | - |
| Idade (anos) | 27 (20-40) | 27 (20 – 54) | - |
| Escolaridade | | | |
| Ensino médio | 4% | 13% | - |
| Graduação | 57% | 70% | - |
| Pós-graduação | 39% | 17% | - |

IMC: índice de massa corporal. Valores máximo e mínimo são expressos logo após a mediana.

Idade: em anos. Expresso em mediana seguido de valores máximo e mínimo.

P: Probabilidade de significância.

Fonte: Da autora.

5.2 AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DE PLASTIFICANTES EM ALUNOS DA GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO DA UFSC

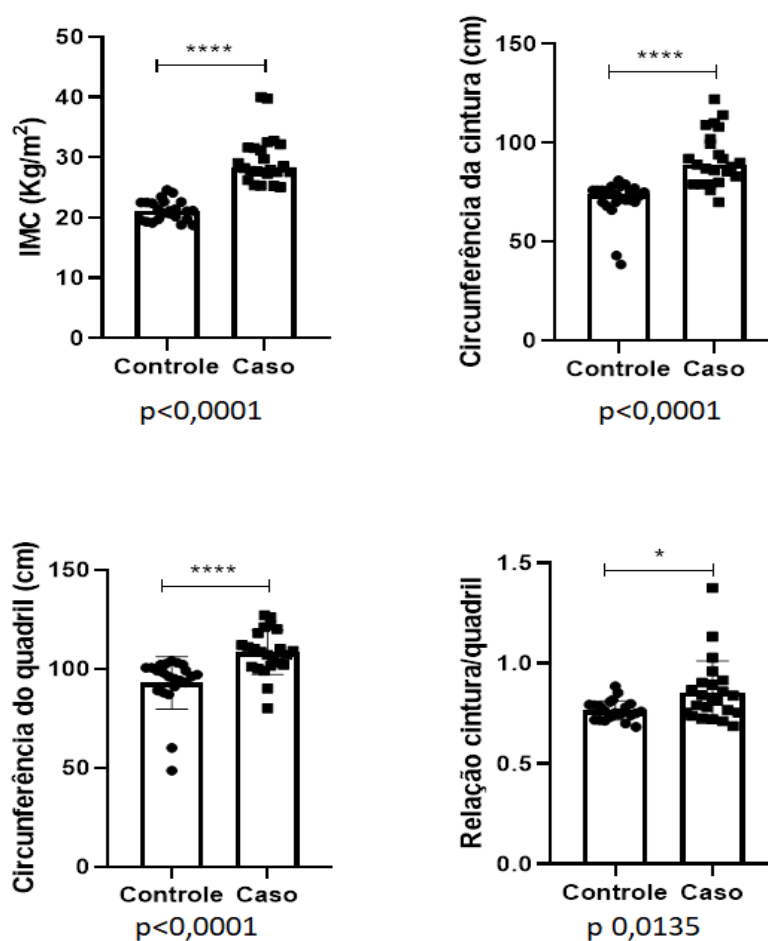
A partir do formulário online foram obtidas 80 respostas. Entretanto, com as considerações dos critérios de exclusão e com a finalidade de formar dois grupos com quantidade e características de idade e gênero semelhantes, apenas 46 respostas do total foram consideradas. A avaliação da exposição dos plastificantes foi dada a partir das perguntas sobre o consumo de comida enlatada e o uso de policarbonato na rotina alimentar. As opções de respostas foram fechadas, com opções de “muitas vezes ao mês” e “uma vez ao mês ou menos” para que fosse possível estabelecer uma relação entre os dois grupos. Esse modelo foi baseado no trabalho do autor Kim e colaboradores em 2018.

Na Figura 5 estão representados os dados de composição corporal dos indivíduos caso e controle, cada pessoa do grupo controle está retratado com uma bola e cada participante do grupo caso está retratado com um quadrado. No gráfico do IMC temos a representação dos dois grupos, sendo que a mediana do grupo controle igual a 21 Kg/m² e a mediana do grupo caso igual a 28 Kg/m² ($p < 0,0001$). O gráfico com representação dos valores de circunferência da cintura (CC) mostra que a mediana do grupo controle (74 cm) foi menor do que a mediana do grupo caso (89 cm) ($p < 0,0001$). O gráfico de representação da circunferência do quadril demonstra a diferença na mediana entre os dois grupos ($p < 0,0001$), sendo que o grupo controle teve uma mediana igual a 96 cm e o grupo caso teve uma mediana no valor de 108,5 cm. A representação gráfica da relação circunferência cintura/quadril (RCQ) mostra que o grupo controle teve uma mediana igual a 0,75, menor do que o valor de 0,83 referente a mediana do grupo caso ($p = 0,0135$).

O fato de que a CC e a RCQ serem coerentes com a classificação de sobrepeso e obesidade e mostrarem diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos categorizados pelo IMC, mostra que para essa população estudada é possível usar esses parâmetros antropométricos para classificação e avaliação corporal, mesmo com as possíveis limitações do IMC citadas por Rech et al. (2006) e Gallagher et al.

(2000). Esse resultado está de acordo com os autores Piber et al. (2020), os quais mostram a relação coerente para ambos os sexos feminino e masculino entre a CC e o IMC, e sugerem que essas ferramentas devem ser usadas juntas para identificação do sobrepeso e da obesidade.

Figura 5 – Composição corporal dos indivíduos controle e caso.



P: Probabilidade de significância.

IMC: Índice de massa corporal. Valores expressos em mediana. Mann Whitney U. *** (p < 0,0001. * p < 0,05).

Fonte: Da autora.

Na Tabela 3 estão representadas as respostas obtidas referentes às atividades comumente realizadas pelos indivíduos participantes que possuem relação com o acúmulo de excesso de gordura corporal e obesidade.

A CC e a RCQ mostraram uma significância estatística entre os dois grupos, sendo que, no primeiro parâmetro, 43% dos indivíduos do grupo caso indicaram ter

um valor de acima do considerado saudável por Who (1998) e, no segundo parâmetro, 35% do grupo caso estavam com a RCQ a cima do considerado saudável pela mesma organização, em comparação com 0% e 4% respectivamente, no grupo controle.

Tabela 3. Hábitos alimentares e uso de plásticos no cotidiano.

| | Controle | Caso | P |
|--|-----------------|-------------|----------|
| CC | 0% | 43% | <0,0001 |
| RCQ | 4% | 35% | 0,0135 |
| Consumo de refrigerantes | 22% | 52% | 0,0654 |
| Alto consumo de bebida alcóolica | 0% | 26% | - |
| Consumo recorrente de comida enlatada | 30% | 39% | 0,7575 |
| Sedentarismo | 57% | 43% | 0,5559 |
| Doenças diagnosticadas | 9% | 35% | 0,0706 |
| Uso regular medicamentos | 13% | 57% | 0,0134 |
| Conhecimento sobre o tipo de plástico na rotina alimentar | 35% | 39% | 0,6708 |
| Uso de plástico de policarbonato para esquentar/armazenar alimentos | 58% | 40% | - |
| Fonte do consumo de água | | | 0,2280 |
| Água filtrada | 57% | 35% | - |
| Água engarrafada | 26% | 35% | - |
| Direto da torneira | 17% | 30% | - |

CC: Circunferência da cintura expressa em porcentagem de valores considerados de risco para desenvolvimento de doenças crônicas segundo Who (1998).

RCQ: Razão circunferência cintura/quadril expressa em portagem de valores considerados de risco para desenvolvimento de doenças crônicas segundo Who (1998). Valores expressos em porcentagem. N=23 grupo caso e N=23 grupo controle. Mann Whitney U.

Fonte: Da autora.

O consumo de refrigerantes, consumo de comida enlatada e o uso de plástico de policarbonato para armazenar e/ou esquentar alimentos na rotina alimentar foram obtidos de respostas fechadas com opções de “muitas vezes ao mês” ou “uma vez ao mês ou menos”. Assim, para o consumo de refrigerantes foi observado que 52% dos indivíduos do grupo caso consumiam “muitas vezes ao mês”, em comparação com 22% no grupo controle. Para o consumo de comida enlatada foi observado uma porcentagem de 39% de indivíduos no grupo caso que consomem “muitas vezes ao mês”, em comparação a 30% do grupo controle. A utilização do policarbonato na rotina alimentar para armazenamento ou aquecimento no grupo controle teve 58% das respostas como “muitas vezes ao mês” e, no grupo caso, 40%. 35% das pessoas do grupo controle responderam saber o tipo de plástico que utiliza no dia-a-dia e, no grupo caso, a porcentagem foi de 39%. O consumo de bebida alcóolica está representado na tabela em porcentagem de indivíduos que consomem acima do considerado moderado pela CISA, o grupo caso teve 26% pessoas que se encaixaram nessa classificação, em comparação com 0% no grupo controle. O sedentarismo correspondeu a 57% no grupo controle, em comparação a 43% no grupo caso. No grupo controle 9% das pessoas possuem alguma doença diagnosticada e 13% fazem uso regular de medicamentos, em comparação com 35% de pessoas diagnosticadas com doenças no grupo caso e 57% utilizando medicamentos. Dentre os medicamentos consumidos, no grupo controle, estavam: suplemento alimentar, desvenlafaxina, zolpidem, anticoncepcional e colágeno. E no grupo caso: symbicort, salbutamol, fluoxetina, cloridrato de bupropiona, anticoncepcionais, desvenlaxina, ritalina, vitaminas, depakene, propanolol e losartana. A fonte de água predominantes no grupo controle foi a água filtrada com 57% de pessoas, seguido por 26% de pessoas consumindo água engarrafada e 17% consumindo direto da torneira. No grupo caso o consumo de água filtrada e água engarrafada foi de 35% para ambas as fontes e de 30% para água direto da torneira.

Como já citado por Who (1998) valores considerados de altos risco para desenvolvimento de doenças crônicas correspondem a CC ≥ 102 cm em homens e de

CC ≥ 88 cm em mulheres. Segundo Pouliot et al. (1994) a RCQ é uma medida amplamente utilizada para indicar a região de acúmulo de tecido adiposo, entretanto o mesmo deve ser usado moderadamente para indicar o acúmulo de gordura abdominal. O autor em questão sugere o uso da CC como parâmetro de gordura visceral. Dattani, Methre e Methre (2018) mostraram que a CC pode ser uma melhor ferramenta para identificar o excesso de gordura corporal e uma medida com melhor relação com a pressão arterial. Segundo Han et al. (1995) valores altos de CC estão relacionados com alta concentração de colesterol sérico, baixas concentrações de colesterol de alta densidade e com hipertensão. Já autores como Kanai et al. (1990) mostraram que a CC tem uma importante relação na patogênese da hipertensão e da obesidade, porém o aumento da pressão arterial se dá independentemente dos altos valores de CC.

Segundo Lerario et al. (2002) o mecanismo que leva o acúmulo visceral de tecido adiposo a desenvolver resistência à insulina ocorre devido ao *turnover* do triglicerídeo dessa região ser mais acelerado, aumentando a oferta de ácidos graxos livres no sistema porta, induzindo a gliconeogênese e conseqüente aumento da glicemia e diminuição da depuração hepática de insulina. Com isso os quadros de insulinemia, resistência insulínica e aumento da glicemia são observados.

No presente estudo, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos caso e controle quando avaliada a porcentagem de indivíduos que consomem refrigerantes várias vezes ao mês. Todavia, cabe destacar o relato das autoras Enes e Slater (2010) da existência de um aumento do consumo de bebidas com alto teor de açúcar, entre elas o refrigerante, que necessita de atenção por estar ligado ao sobrepeso e a obesidade. Outro fator relevante na questão dos refrigerantes é a forma como eles são armazenados, que na maioria das vezes é em latas ou em garrafas de plástico de polietileno tereftalato (PET). O autor Jozeti Barbutti Gati (2009) traz a problemática dos enlatados em seu trabalho, explicando que a utilização da resina epóxi para recobrir internamente as embalagens possibilita a migração do BPA para os alimentos e bebidas. Nesse sentido, também se enquadra as respostas sobre o consumo de comida enlatada, mas que neste trabalho não teve diferença estatisticamente significativa.

Quanto à utilização do PET para acondicionamento de refrigerante, os cientistas Ustun et al. (2014) quantificaram os ftalatos, plastificantes usado na

fabricação deste tipo de polímero, em garrafas de refrigerante cola na concentração de 1.123 mg/L. Nesse contexto, Kim e Park (2014) mostraram que os ftalatos podem promover a obesidade por meio de efeitos antiandrogênicos, atividades do hormônio antitireoidiano e/ou ativação de receptores ativados por proliferadores de peroxissoma (PPARs).

Devido às consequências da grande poluição causada pelos plásticos, como a mencionada por Salvaggio et al. (2019) e Olivatto et al. (2018), indiferente da fonte majoritária de consumo de água é possível detectar diferentes concentrações de BPA na bebida. Como mostra a autora Leandro (2006), que experimentalmente realizou a quantificação de BPA em água superficial em um município do estado de São Paulo ao qual correspondeu a valores entre 11,7 e 16,8 ng mL⁻¹. A quantificação também foi feita em um segundo momento, depois da água ter sido filtrada, e os valores entre 6,2 e 7,3 ng mL⁻¹ foram encontrados. Estes resultados vão ao encontro do estudo realizado por López-Pacheco (2019), o qual mostrou a presença do BPA em água potável, efluentes, águas superficiais, oceanos e lençóis freáticos em diferentes locais do mundo, incluindo o Brasil.

O sedentarismo também foi uma atividade avaliada na população em questão que não teve diferença estatisticamente significativa neste estudo. Apesar disso, a porcentagem de pessoas sedentárias é menor no grupo caso, o que segundo Charreire et al. (2011) é uma boa alternativa para reduzir os quadros de obesidade e sobrepeso.

O diagnóstico de doenças não teve diferença estatística significativa, entretanto o uso regular de medicamentos foi maior no grupo caso do que no grupo controle. Segundo as autoras MártiresI, Costall e Santos (2013), o uso de medicamentos tanto pode ser a causa do sobrepeso e obesidade, como é o caso dos antidepressivos tricíclicos, como também podem estar relacionados de forma inversa. O sobrepeso e a obesidade podem gerar consequências fisiopatológicas que aumentam o consumo de medicamentos, principalmente de anti-hipertensivos (MÁRTIRESI; COSTALL; SANTOS, 2013). Essa ideia de que o excesso de gordura corporal desencadeia diversas doenças passíveis de tratamento também foi descrita por Kanai et al. (1990).

No grupo controle oito indivíduos relataram conhecer o tipo de plástico que utiliza na rotina alimentar, totalizando 35% do grupo. No grupo caso nove participantes relataram conhecer, totalizando 39%. Não houve, portanto, diferença entre os grupos

para estabelecer uma possível relação de causa. Contudo, cabe salientar que conforme mostrado por Legeay e Faur (2017), o policarbonato migra BPA aos produtos armazenados nas embalagens. Além disso, Ustun et al. (2014) mostraram que o PET também libera substâncias que alteram o funcionamento endócrino, assim como Barros (2010) mostrou as substâncias problemáticas liberadas pelo PVC. Logo, visando um estilo de vida saudável e com menor ingestão de disruptores endócrinos, é válido evitar esses materiais na rotina alimentar, principalmente em situações como de armazenamento por longos períodos, com congelamento ou para aquecer comidas e bebidas.

Dos oito indivíduos do grupo controle que alegaram cuidar o tipo de plástico utilizado, apenas cinco pessoas relataram usar policarbonato para armazenar, esquentar ou congelar alimentos e bebidas “uma vez no mês ou menos”. No grupo caso, por sua vez, foram constatadas seis respostas do mesmo tipo para dos nove indivíduos que conhecem o tipo de plástico que utilizam. Devido a esses baixos números de respostas, que provavelmente foram obtidos devido ao tempo relativamente curto para coleta de dados, não foi possível realizar uma associação entre o uso do policarbonato e consequências do BPA neste estudo, mas os autores Kim et al. (2018) conseguiram estabelecer uma relação de um formulário semelhante ao usado neste estudo com concentrações de parabenos na urina dos participantes.

5.3 PROJETO DE EXTENSÃO “PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES OBESOS NO HU-UFSC”

Os estudos sobre as consequências dos plastificantes na saúde humana começaram em 2019 com o projeto de extensão “Programa de acompanhamento de pacientes obesos no HU-UFSC”. No período de 01/03/2019 a 31/12/2019 em uma frequência semanal, foi realizado no ambulatório do Hospital Universitário Polydoro Ernani de São Thiago (HU), conversas com os pacientes que estavam na espera de consultas. A fim de realizar uma coleta de dados a partir de um formulário com respostas abertas, foram feitas questões sobre: a utilização de utensílios plásticos para armazenar alimentos, hábitos de armazenar alimentos ainda quentes em utensílios plásticos, frequência que utiliza plástico no micro-ondas, frequência que

utiliza copo plástico, consumo de produtos vendidos sendo armazenados em plásticos e enlatados e se conhecem os tipos de plásticos que estão usando. Também foi coletado dados como idade, local de residência, escolaridade, enfermidades e uso de medicamentos. Os resultados não foram analisados estatisticamente. Era didaticamente explicado sobre os tipos mais comuns de plásticos presentes na rotina alimentar, como os tipos de plásticos são identificados, em quais produtos geralmente vem com o respectivo tipo de plástico nas embalagens e alternativas para a utilização dos plásticos. A cada paciente foi também questionado se já tinham o conhecimento, mesmo que básico, sobre os riscos que os plásticos podem trazer a saúde de quem os utiliza. Para auxiliar nas atividades presenciais, foi produzido o material mostrado na Figura 6, e impresso com a ajuda da Imprensa Universitária (IU).

Figura 6 – Panfleto projeto de extensão sobre os tipos de plásticos

Cuide do seu corpo. Evite substâncias químicas liberadas pelo plástico.

O nafta provém da refinação do petróleo e ao ser polimerizado gera diferentes resinas que virarão os diversos tipos de plásticos.

1
PET

Libera compostos químicos capazes de causar desregulação endócrina, como o óxido de antimônio. Usado na produção de garrafas de refrigerantes, água, embalagens de molhos e higiene pessoal.

2
PEAD

Quando comparado aos outros plásticos é considerado quimicamente mais estável. Utilizado para fabricar sacolas plásticas, embalagens de leite e recipientes para armazenar alimentos.

3
PVC

Desprende os ftalatos, que são capazes de causar uma desregulação no metabolismo dos lipídeos, resistência a insulina, além de induzir a proliferação de células tumorais. Presente em brinquedos, encanamentos e garrafas.

4
PEBD

Quimicamente não reativos. A degradação destes plásticos é bastante lenta, gerando assim um maior problema ambiental. Empregado em discos de CD, tampas, embrulho de plásticos, entre outros.

6
PS

Seu monômero é capaz de desenvolver ototoxicidade e efeitos na discriminação de cor. Usado para a fabricação de copos, embalagens de comida, material para isolamento e capas de CD.

5
PP

Quando comparado aos outros plásticos é considerado quimicamente mais estável. Presente em garrafas de água, recipientes para armazenar comida, copos descartáveis, xícaras, equipamentos médicos e tapetes.

7
OUTROS

Dentre eles, destaca-se o policarbonato, plástico produzido a partir do bisfenol A. Substância capaz de gerar aumento do tecido adiposo, leva a desregulação hormonal e seu metabólito tem capacidade de modificar o DNA, entre outros efeitos. É encontrado em mamadeiras, potes para armazenar comidas, no interior de enlatados, em brinquedos e garrafas.

Produtos "BPA FREE" substituem o bisfenol A por compostos que agem de modo parecido ao bisfenol A no organismo.

Alguns fatores como: a temperatura, o tempo de armazenamento, o estado de conservação do plástico e o produto que o mesmo vai armazenar, interferem na migração das substâncias químicas.

Projeto: Programa de Acompanhamento de Pacientes Obesos no HU-UFSC.
Responsável: Profª. Drª. Fabíola Branco Filippin Monteiro.
laita.ufsc@gmail.com
Centro de Ciências da Saúde.
Departamento de Análises Clínicas.
Subsilo 01. Hospital Universitário.

LAITA

PROEX

No total, 66 pacientes participantes, com idades que variaram dos 18 aos 65 anos, destes, 34 pessoas com obesidade grau III. A partir deste primeiro colhimento de informações e continuo estudo de novos artigos publicados, foi possível perceber quais perguntas trazem respostas significativas para estabelecer relação com as informações da literatura, e então produzir um novo formulário sobre a utilização dos plásticos na rotina da população.

O novo formulário contém respostas fechadas, informações como idade, sexo e escolaridade foram mantidas, acrescentou-se: consumo de refrigerante, consumo de bebida alcoólica, consumo de comida embalada em plástico, pratica de exercícios físicos, tabagismo e fonte de água ingerida. O questionamento sobre o consumo de enlatados se manteve, mas com 2 opções de respostas a ser assinalada: “muitas vezes ao mês” e “poucas vezes ao mês”. Este formulário foi respondido por 13 pacientes, preenchido em local fechado no Centro de Ciências da Saúde (CCS) pois, junto a ele, foi coletado através de uma Balança OMRON®, HBF-514C, dados antropométricos como: peso, altura, IMC, porcentagem de massa magra e porcentagem de gordura corporal. A circunferência do quadril, circunferência da cintura e razão cintura/quadril foi medido com uma fita métrica. Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado antes de cada colhimento, já que está etapa precisou passar pela Comissão de Ética da UFSC (CEUFSC). Também foi realizado um banner sobre o estudo realizado e apresentado no hall do CCS no dia 20/11/2019.

6 CONCLUSÃO

A necessidade de um número grande de participantes para formar os grupos caso e controle foi presente neste trabalho, só assim conseguiríamos estabelecer uma associação com a causa, sendo essa a limitação deste estudo. Em prol de uma melhora na saúde pública, se faz necessário análises populacionais mais abrangentes sobre o conhecimento sobre a migração de aditivos plásticos e seus monômeros. Paralelamente, há necessidade também da disseminação das informações contidas na literatura para profissionais da saúde e para a população em geral de forma didática, a fim de diminuir consequências na saúde individual longo prazo. Nesse sentido, visto o crescimento da obesidade e sobrepeso na população nos últimos anos, é importante o incentivo e desenvolvimento de estudos que estabeleçam uma relação da população brasileira com seus hábitos alimentares, assim, projetos como o de extensão relatado neste trabalho tornam-se de grande importância, já que permitem uma intervenção em um número considerado de indivíduos gerando uma consequência social positiva. Apesar de a literatura mostrar de diferentes formas a problemática dos plastificantes no desenvolvimento anormal do tecido adiposo e a influência gerada na homeostase deste órgão, não foi possível realizar essa associação com esse trabalho.

REFERÊNCIAS

- AHANGARPOUR, Akram et al. Alteration effect of exendin-4 on oxidative stress and metabolic disorders induced by bisphenol A in adult male mice. **Jentashapir J Health Res.**, [S. l.], p. 37836, 7 out. 2016.
- AHMAD, Norfazilah et al. Abdominal obesity indicators: Waist circumference or waist-to-hip ratio in Malaysian adults population. **Published online**, [S. l.], v. 7, p. 82, 8 jun. 2016.
- ANDÚJAR, Natalia et al. Bisphenol an analogues in food and their hormonal and obesogenic effects: A Review. **Nutrients**, [S. l.], p. 1-, 6 set. 2019.
- ANVISA. **Esclarecimento**. [S. l.], 1 abr. 2014. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/anvisa-esclarece?p_p_id=baseconhecimentoportlet_WAR_baseconhecimentoportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&_baseconhecimentoportlet_WAR_baseconhecimentoportlet_asuntold=9&_baseconhecimentoportlet_WAR_baseconhecimentoportlet_conteudold=0&_baseconhecimentoportlet_WAR_baseconhecimentoportlet_view=detalhamentos. Acesso em: 1 nov. 2019.
- ARAUJO, Maria et al. Precisão do IMC em diagnosticar o excesso de gordura corporal avaliada pela bioimpedância elétrica em universitários. **Nutrición clinica y dietética hospitalaria**, [S. l.], p. 154-160, 15 out. 2018.
- ARNER, Peter; SPALDING, Kirsty. Fat cell turnover in humans. **Biochemical and Biophysical Research Communications**. 2010;396(1):101-4.
- BARROS, H. D. Estudo da exposição do consumidor aos plastificantes ftalato e adipato de di-(2-etil-hexila) adicionados a filmes de PVC, utilizados para acondicionamento de alimentos gordurosos. 2010. 79 f. Tese (Doutorado em Vigilância Sanitária)- Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, **Fundação Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 2010.
- BILA, Daniele; DEZOTTI, Márcia. Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e conseqüências. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 651-666, June 2007.
- BENEDETTI, Tânia et al. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. **Revista Brasileira Medicina Esporte**, [S. l.], p. 11-16, jan/fev. 2007
- CAMARGO, Daniele et al. Comparing food environment and food purchase in areas with low and high prevalence of obesity: data from a mapping, in-store audit, and population-based survey. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 9, e00247218, 2019.
- CANUTO, Raquel; FANTON, Marcos; LIRA, Pedro. Iniquidades sociais no consumo alimentar no Brasil: uma revisão crítica dos inquéritos nacionais. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 9, p. 3193-3212, Sept. 2019
- CAO, Xu-Liang et al. Levels and temporal trend of bisphenol A in composite food samples from Canadian Total Diet Study 2008-2012. **Taylor & Francis Online**. Food Additives & Contaminants: Part A, [S. l.], ano 2015, v. 32, p. 1-3, 15 out. 2015.
- CHARREIRE, Hélène et al. Associations between dietary patterns, physical activity (leisure-time and occupational) and television viewing in middle-aged French adults. **Cambridge Core**, [S. l.], p. 902-910, 28 mar. 2011.
- COELHO, Marisa; OLIVEIRA, Teresa; FERNANDES, Ruben. Biochemistry of adipose tissue: an endocrine organ. **Archives of Medical Science**, [S. l.], p. 191–200, 10 fev. 2013.

COLTRO, Leda; MACHADO, Marina P. Migração específica de antioxidante de embalagens plásticas para alimentos. **Polímeros**, São Carlos, v. 21, n. 5, p. 390-397, 2011.

COLTRO, Leda; GASPARINO, Bruno F.; QUEIROZ, Guilherme de C. Reciclagem de materiais plásticos: a importância da identificação correta. **Polímeros**, São Carlos, v. 18, n. 2, p. 119-125, June 2008.

DATTANI, Meera; METHRE, Seema; METHRE, Tanaji. Waist circumference relates to blood pressure among adults. **Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology**, [S. l.], p. 91-96, mar. 2018.

DIAS, Patricia et al. Obesidade e políticas públicas: concepções e estratégias adotadas pelo governo brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], p. 33, 2017.

DURNIN, J. V. G. A.; WOMERSLEY, J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 Years. **British Journal of Nutrition**, [S. l.], p. 77-97, 9 mar. 2007.

ENES, Carla; SLATER, Betzabeth. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes: a prospective, observational analysis. **Rev. bras. Epidemiol.** [S. l.], p. 163-171, 1 mar. 2010.

FRANCISCO, Priscila; ASSUMPCAO, Daniela; MALTA, Deborah. Coocorrência de Tabagismo e Alimentação não Saudável na População Adulta Brasileira. **Arq. Bras. Cardiol.** São Paulo, v. 113, n. 4, p. 699-709, Oct. 2019.

FUJIWARA, Yuki et al. The effects of low-dose bisphenol A and bisphenol F on neural differentiation of a fetal brain-derived neural progenitor cell line. **Front. Endocrinol**, [S. l.], p. 9:24, 9 fev. 2018.

GALLAGHER, Dymrna et al. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [S. l.], p. 694–701, 1 jul. 2000.

GATI, Jozeti. Informativo. **A presença de bisfenol A proveniente de vernizes em alimentos e sua implicação na saúde**, [S. l.], 1 set. 2009.

GEAN, R.B.; BELCHER, S.M. Impacts of Bisphenol A and Ethinyl Estradiol on Male and Female CD-1 Mouse Spleen. **Sci Rep** 7, 856 (2017).

GHISARI, Mandana; BONEFELD-JORGENSEN, Eva C. Impact of environmental chemicals on the thyroid hormone function in pituitary rat GH3 cells. **Molecular and Cellular Endocrinology**, [S. l.], p. 31-41, 1 dez. 2005.

GORNI, Antonio Augusto. INTRODUÇÃO AOS PLÁSTICOS. **Plástico Industrial**, [S. l.], 9 set. 2013. Recursos Básicos sobre Plásticos e Polímeros, p. 1-6.

GRÜN, Felix; BLUMBERG, Bruce. Endocrine disrupters as obesogens. **Molecular and Cellular Endocrinology**, [S. l.], p. 19-29, 25 maio 2009.

HAN, T. S. et al. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. **The BMJ**, 1995; 311:1401

HENGZHI, Dong et al. Non-cytotoxic nanomolar concentrations of bisphenol an induce human mesenchymal stem cell adipogenesis and osteogenesis. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, p. 448-454, 22 ago. 2018.

HECKMANN, Wolfgang; SILVEIRA, Camila. Dependência do álcool: aspectos clínicos e diagnósticos. **Centro de Informações Sobre Saúde e Álcool**, [s. n.], 2004. 68-87 p.

- HOLTCAMP, Wendee. Obesogens: An environmental link to obesity. **Environmental Health Perspectives**, [S. l.], p. a62-a68, 1 fev. 2012.
- HUANG Y.Q et al. Bisphenol A (BPA) in China: a review of sources, environmental levels, and potential human health impacts. **Environ. Int.** 91–99, 2012.
- JANESICK, Amanda; BLUMBERG, Bruce. Obesogens: an emerging threat to public health. **American Journal of Obstetrics Gynecology**, [S. l.], p. 559-65, 29 jan. 2016.
- JANS, Marielle; PROPER, Karin; HILDEBRANDT, Vincent H. Sedentary behavior in Dutch workers: differences between occupations and business sectors. **American Journal of Preventive Medicine**, [S. l.], v. 33, n. 6, p. 450–454, 1 dez. 2007.
- JUNG, Roland. Obesity as a disease. **Oxford Academic**, [S. l.], p. 307-21, 1 jun. 1997.
- KANAI, Hideyuki et al. Close correlation of intra-abdominal fat accumulation to hypertension in obese women. **Aha Journals**, [S. l.], p. 484-489, 5 nov. 1990.
- KACHANI, Adriana; BRASILIANO, Silvia; HOCHGRAF, Patrícia. O impacto do consumo alcoólico no ganho de peso. **Rev. psiquiatr. clín.** São Paulo, v. 35, supl. 1, p. 21-24, 2008.
- KIM, Shin; PARK, Mi. Phthalate exposure and childhood obesity. **Ann Pediatr Endocrinol Metab**, [S. l.], p. 69–75, 19 jun. 2014.
- KIM, Sujin et al. Urinary parabens and triclosan concentrations and associated exposure characteristics in a Korean population-A comparison between night-time and first-morning urine. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, [S. l.], p. 632-641, 19 mar. 2018.
- KOPELMAN, Peter; ALBON, Lorraine. Obesity, non-insulin-dependent diabetes mellitus and the metabolic syndrome. **British Medical Bulletin**. 1997;53(2):322-40.
- KOPELMAN, Peter. Is the hypothalamic-pituitary-adrenal axis really hyperactivated in visceral obesity. **Journal of Endocrinological Investigation**. 1999;22(1):76-9.
- KURIYAN, Rebecca. Body composition techniques. **Indian journal of medical research**, [S. l.], p. 648–658, nov. 2018.
- LI, De-Kun et al. Relationship between urine bisphenol-A level and declining male sexual function. **Journal of andrology**, [S. l.], p. 500–506, setembro/outubro. 2010.
- LEANDRO, Fernanda. Bisfenol A: validação do método e ocorrência em água superficial e tratada da cidade de Araraquara. **Repositório institucional UNESP**, [S. l.], 27 jul. 2006.
- LEGEAY, Samuel; FAUR, Sébastien. Is bisphenol a an environmental obesogen?. **Fundamental e clinical pharmacology**, [S. l.], p. 594-609, 16 jun. 2017.
- LERARIO, Daniel et al. Excesso de peso e gordura abdominal para a síndrome metabólica em nipo-brasileiros. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 4-11, Feb. 2002.
- LÓPEZ-PACHECO, Litzel. Anthropogenic contaminants of high concern: Existence in water resources and their adverse effects. **Science of The Total Environment**, [S. l.], v. 690, 10 nov. 2019. Science of The Total Environment, p. 1068-1088.
- MÁRTIRESI, Maria; COSTAII, Maria; SANTOS, Célia. Obesidade em idosos com hipertensão arterial sistêmica. **Texto contexto – enferm.**, [S. l.], p. 797-803, set. 2013.
- MATSUDO, Sandra et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Atividade Física & Saúde**, [S. l.], p. 6-18, 2001.

MICHALOWICZ, J. Bisphenol A—sources, toxicity and biotransformation. **Environ. Toxicol. Pharmacol.**, [S. l.], p. 738–758, 1 jan. 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **RESOLUÇÃO Nº 17, DE 17 DE MARÇO DE 2008**. [S. l.], 3 mar. 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **RESOLUÇÃO - RDC Nº 56, DE 16 DE NOVEMBRO DE 2012**. [S. l.], 30 out. 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **RESOLUÇÃO - RDC Nº 41, DE 16 DE SETEMBRO DE 2011**. [S. l.], 9 set. 2011.

NEVES, Eduardo et al. Comparação do percentual de gordura obtido por bioimpedância, ultrassom e dobras cutâneas em adultos jovens. **RevBrasMed Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 5, p. 323-327, Oct. 2013.

OHLSTEIN, Jason et al. Bisphenol A enhances adipogenic differentiation of human adipose stromal/stem cells. **Journal of Molecular Endocrinology**, [S. l.], v. 53, p. 345-353, 1 set. 2014.

OLIVATTO, G.; Montagner, C. et al. Microplásticos: Contaminantes de preocupação global no antropoceno. **Revista virtual de química**, [S. l.], p. 1968-1989, 17 dez. 2018

O QUE é consumo moderado?. **Centro de Informação Sobre Álcool (CISA)**, [s. l.], 21 ago. 2020.

PATE, Russell R.; O'NEILL, Jennifer R.; LOBELO, Felipe. The evolving definition of "sedentary". **Health Psychology**, Ovid, p. 173-178, 1 out. 2008.

PAFFENBARGER, Ralph et al. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. **The new england journal of medicine**, [S. l.], p. 605-613, 6 mar. 1986.

PAN, Haitao; GUO, Jiao; SU, Zhengquan. Advances in understanding the interrelations between leptin resistance and obesity. **Physiology & Behavior**, [S. l.], p. 157-169, abr. 2014.

PIBER, Leonardo de S. et al. Concordância entre métodos antropométricos índice de massa corpórea e circunferência da cintura no diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares. **Associação catarinenses de medicina**, [S. l.], p. 94-103, jun. 2020.

PINHEIRO, Anelise; FREITAS, Sérgio; CORSO, Arlete. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. **Rev. Nutr**, Campinas, v. 17, n. 4, p. 523-533, dez. 2004.

PELEGRINI, Andreia et al. Indicadores antropométricos de obesidade na predição de gordura corporal elevada em adolescentes. **Revista Paulista de Pediatria**, [S. l.], p. 56-62, 10 mar. 2015.

PEREIRA, Luciana; FRANCISCHI, Rachel; LANCHETA JR., Antonio. Obesidade: hábitos nutricionais, sedentarismo e resistência à insulina. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 111-127, Apr. 2003.

PIATTI, Tania; RODRIGUES, Reinaldo. Título: Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais. Maceió: **edUFAL**, 2005.

POMATTO, Valentina et al. Plasticizers used in food-contact materials affect adipogenesis in 3T3-L1 cells. **The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**, [S. l.], p. 322–332, 1 abril 2019.

PUBCHEM. **National Center for Biotechnology Information Search database**. 2020

RECH, Cassiano et al. Indicadores antropométricos de excesso de gordura corporal em mulheres*. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, [S. l.], p. 119-124, maio/junho 2006.

ROSS, Russell. Atherosclerosis - An inflammatory disease - Reply. **New England Journal of Medicine**. 1999;340(24):1929-1939.

ROY, Partha. Screening of some anti-androgenic endocrine disruptors using a recombinant cell-based in vitro bioassay. **The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**, [S. l.], p. 157-166, fev. 2004.

SALVAGGIO, Antonio et al. Biomarkers of exposure to chemical contamination in the commercial fish species *lepidopus caudatus* (Euphrasen, 1788): A particular focus on plastic additives. **Frontiers in physiology**, [S. l.], v. 10, n. 905, 16 jul. 2019. Aquatic physiology, p. 1-2.

SANTOS, Ivete et al. Pontos de corte de circunferência da cintura de acordo com o estadiamento puberal para identificar sobrepeso em adolescentes. **Rev Paul Pediatr**, [S. l.], p. 49-57, 21 jun. 2018.

SLÖHOLM, Kajsa et al. Association of serum amyloid a levels with adipocyte size and serum levels of adipokines: Differences between men and women. **Cytokine**. 2009;48(3):260-6.

SOBRAL, Paula; FRIAS, João; MARTINS, Joana. Microplásticos nos oceanos - um problema sem fim à vista. **Ecologi@**, [S. l.], p. 2829-516, 21 dez. 2011.

SOMM, Emmanuel et al. Perinatal exposure to bisphenol A alters early adipogenesis in the rat. **Environmental Health Perspectives**, [S. l.], p. 216, 1 out. 2009.

SOUZA, Rávila et al. Métodos de análise da composição corporal em adultos obesos. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 27, n. 5, p. 569-583, Oct. 2014.

TSCHÖP, M. Circulating ghrelin levels are decreased in human obesity. **American Diabetes Association**, [S. l.], p. 707-709, abr. 2001.

USTUN, Ihsan et al. Determination of phthalates migrating from plastic containers into beverages. **Food Anal. Methods**, [S. l.], p. 222-228, 18 maio 2014.

WHO. **World Health Statistics**. 2019.

World Health Organization. Obesity, prevention and managing the global epidemic. **Report of a WHO consultation on obesity**. Geneva: WHO; 1998

YANG, Rong-Ze et al. Acute-phase serum amyloid A: An inflammatory adipokine and potential link between obesity and its metabolic complications. **Plos Medicine**. 2006;3:884-94.

YILDIZ, Bulent et al. Alterations in the dynamics of circulating ghrelin, adiponectin, and leptin in human obesity. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, [S. l.], p. 10434-10439, 13 jul. 2004.

YOKOTA, Hiroshi et al. Glucuronidation of the environmental oestrogen bisphenol A by an isoform of UDP-glucuronosyltransferase, UGT2B1, in the rat liver. **Biochemical Society**, [S. l.], p. 405-409, 10 mar. 1999.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO (FORMULÁRIO ONLINE)

Olá! Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa para meu Trabalho de Conclusão de Curso da Graduação de Farmácia da UFSC. O objetivo principal dessa pesquisa é entender se há uma relação entre os hábitos de vida relacionados ou não ao consumo de plastificantes com o excesso de gordura corporal central.

Antes de responder a este formulário, por favor, leia com atenção o termo de consentimento livre e esclarecido, o qual cumpre as exigências contidas nos itens IV. 3 da Resolução CNS nº466/12.

E-mail para contato: bianca.telles@outlook.com.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Centro de Ciências da Saúde

Departamento de Análises Clínicas

Campus Universitário - Florianópolis, SC, 88049-000, Brasil

Tel: (048) 3721 8148 / 3721 4562

TÍTULO DA PESQUISA: PLASTIFICANTES NA SAÚDE HUMANA: IMPLICAÇÕES
NA

OBESIDADE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (A) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa. Antes de decidir se deseja

participar, é importante entender porque esta pesquisa está sendo realizada. Por favor, leia com atenção

todas as informações e se desejar, discuta com sua família, para que a sua participação possa ser uma

decisão bem informada. Este termo de consentimento livre e esclarecido cumpre as exigências contidas nos

itens IV. 3 da Resolução CNS nº466/12.

Este impresso contém informações para a participação voluntária neste estudo, que servirá para avaliar o

efeito do uso de plásticos no dia a dia na saúde das pessoas, principalmente nas questões relacionadas ao

peso corporal e as doenças metabólicas como a obesidade.

Qual objetivo deste estudo?

Nós esperamos que este estudo ajude a entender se o uso de plásticos no dia a dia pode afetar a saúde humana.

Eu tenho que participar?

Cabe ao senhor (a) decidir se irá ou não participar. Se decidir participar, o Senhor (a) irá preencher a questão de aceite em participar da pesquisa. Mesmo após preenchido, é garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo. Caso aceite participar, serão coletados dados

relacionados a sua saúde. Será preciso o preenchimento com medidas de

avaliação corporal. Ainda, faremos algumas perguntas com relação ao cotidiano e ao uso de medicamentos e uso de plásticos.

Existem riscos ou desconfortos associados com a participação?

Sim, há a possibilidade de constrangimentos em relação aos dados sócio-econômicos e dados de medidas de obesidade. Entretanto, o senhor (a) poderá escolher desistir de participar do estudo a qualquer momento, caso o senhor (a) ache que alguma pergunta seja inapropriada. Todos os dados serão guardados em sigilo e somente os a equipe da pesquisa (01 professor e 01 aluno) terão acesso

Meus dados serão divulgados?

Se o Senhor (a) estiver de acordo em participar do estudo, as informações fornecidas serão confidenciais e só serão utilizadas neste trabalho com a finalidade de gerar conhecimento em saúde. Apenas o pesquisador e os colaboradores terão acesso aos dados. Não serão tiradas fotos, nem realizadas filmagens ou qualquer tipo de gravação. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum paciente.

Quais são os benefícios esperados com a pesquisa para o participante?

Mesmo que o senhor (a) não se beneficie diretamente com os resultados da pesquisa, informo-lhe que estes resultados poderão contribuir futuramente para melhor compreensão dos efeitos dos plásticos na saúde humana.

Terei custos se participar?

Não há despesas pessoais em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação na pesquisa. Caso algum gasto eventual pela participação na pesquisa seja detectado, o mesmo será ressarcido pelo orçamento da pesquisa conforme a legislação vigente.

Eu possuo algum direito à indenização?

Caso o senhor (a) tenha algum prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa poderá solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente e amplamente consubstanciada em juízo.

Com quem devo entrar em contato se necessitar de mais informações?

Este estudo está sendo realizado na UFSC, situado no bairro Trindade, município de Florianópolis - SC. A pesquisadora principal é farmacêutica e professora do Curso de Farmácia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A professora Fabíola Monteiro pode ser encontrada no Departamento de Análises Clínicas do Centro de Ciências da Saúde da UFSC, pelos telefones (48) 3721-2200 e 99911-4480, ou através do e-mail: fabiola.monteiro@ufsc.br.

Ainda, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC encontra-se Prédio Reitoria II, R:

Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus

Universitário, Trindade, ou pelo contato telefônico (48)3721-6094, ou e-mail cep.propesq@contato.ufsc.br.

Confirmando que: recebi informações sobre o estudo acima, além disso, li e entendi todas as informações fornecidas sobre minha participação nesta pesquisa. Tive a oportunidade de discuti-las e fazer perguntas. Todas as minhas dúvidas foram esclarecidas satisfatoriamente e eu voluntariamente concordo em participar deste estudo.

Mais informações sobre o assunto em questão:

Bisfenol A (BPA) é um nome popular pro composto químico 2,2-bis(4-hidroxifenil) propano, que é utilizado para fazer plástico de policarbonato. Por ser versátil, duradouro e ter alta resistência ao calor e ao impacto o policarbonato é usado em diversos utensílios. Comumente ele é usado imitando o vidro, por exemplo, em garrafas de água e jarras de liquidificador. O BPA também é usado na fabricação da resina epóxi. Resina utilizada para recobrir internamente latas, como nas embalagens de molhos, milho, peixes e outros alimentos enlatados.

Os plásticos são polímeros que possuem a característica de migração de substâncias, ou seja, ocorre a passagem de substâncias usadas na produção do plástico para o conteúdo que nele é armazenado, principalmente quando ocorre uma mudança de temperatura ou choque físico. Então, quando consumimos um alimento ou bebida armazenados nesse material estamos conseqüentemente ingerindo esse plastificante.

Desde a década de 1930 o BPA é conhecido como um desregulador endócrino devido a sua capacidade de ligar-se em receptores de estrogênio, podendo assim alterar as diversas funções hormonais, tanto em homens quanto em mulheres. O tecido adiposo é um órgão composto por células chamadas de adipócitos, as quais armazenam as gotículas de gordura. A função primordial desse órgão é armazenar o excesso de energia, mas ele também responsável pela produção de diversas substâncias importantes para homeostase, assim influenciando na imunidade, reprodução, glicose, coagulação, entre outros processos corporais. Por isso, esse órgão é subordinado a hormônios, como o estrogênio (JANESICK, Amanda; BLUMBERG, Bruce. *Obesogens: an emerging threat to public health. American Journal of Obstetrics Gynecology*, [S. l.], p. 559-65,

29 jan. 2016).

Existe estudo feito com linhagem celular de pré adipócitos de camundongos, mostrando que o BPA é capaz de contribuir na maturação final de adipócitos, gerando um aumento da expressão adipogênica e no acúmulo de lipídeos. Outro estudo também feito in vitro mostra que o BPA é capaz de induzir um aumento da adipogênese dependente da via de receptor de estrogênio. Em outras palavras, esse composto é capaz de induzir a formação do tecido adiposo e aumentar a capacidade do mesmo armazenar gordura (OHLSTEIN, Jason F et al. Bisphenol A enhances adipogenic differentiation of human adipose stromal/stem cells. *Journal of Molecular Endocrinology*, [S. l.], v. 53, p. 345-353, 1 set. 2014).

Além desta capacidade de se ligar diretamente a receptores de hormônios sexuais, outros efeitos causados por ele e nocivos à saúde já são conhecidos, dentre eles: prejuízo em diferentes pontos da fertilidade humana, capacidade em ligar-se a receptores da tireoide e dessa forma alterar as funções da mesma, competência de colaborar no desenvolvimento de alguns tipos de tumores, possibilidade de alterar o desenvolvimento do sistema nervoso central, do pâncreas e do sistema imune (ROCHESTER, Johanna R. Bisphenol A and human health: A review of the literature. *Science Direct*, [S. l.], v. 42, 30 ago. 2013. *reprocdutivetoxicology*, p. 132-155).

É importante destacar aqui que esses estudos in vitro são feitos em laboratório e com células isoladas semelhantes as células de seres humanos. Quando esse composto está em um organismo complexo como o nosso, as reações podem ser diferentes, e a literatura ainda é muito carente de estudos nesse sentido. No Brasil, desde 2012 é proibido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) o uso do BPA em mamadeiras e outros artigos similares destinados a alimentação de lactantes, visto que essa substância é passada da mãe para o bebê através do leite. Frente a essa proibição, comumente encontramos a substituição do BPA por compostos estruturalmente similares como, por exemplo, o Bisfenol S (BPS). Entretanto, alguns substituintes até possuem uma capacidade maior de ativar os receptores de estrogênio quando comparado com o BPA (ANDÚJAR, Natalia et al. Bisphenol an analogues in food and their hormonal and obesogenic effects: A Review. *Nutrients*, [S. l.], p. 1-, 6 set. 2019).

Já em produtos plásticos que possuem a finalidade de armazenar alimentos, a ANVISA (2014) permite a utilização do BPA desde que o limite de migração específica (LME) seja respeitado em conformidade com as normas das RDC's vigentes (nº 17/2008 e a RDC nº 56/2012). Porém, um agravante que tem necessidade de atenção, é a característica de capacidade de bioacumulação em animais, ou seja, mesmo a baixa exposição do composto pode levar a um alto nível de BPA no corpo, pois o mesmo fica armazenado no tecido adiposo. Nesse sentido, os animais no topo da cadeia alimentar são mais prejudicados (BILA, Daniele Maia; DEZOTTI, Márcia. Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e conseqüências. Quím. Nova, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 651-666, June 2007).

O consumo desenfreado de plástico no cotidiano do ser humano gera consequências diretas ao meio ambiente. Cerca de 95% do lixo é plástico, isso leva a um prejuízo as espécies marinhas e ao próprio ser humano, que acabam consumindo os microplásticos (SALVAGGIO, Antonio et al. Biomarkers of exposure to chemical contamination in the commercial fish species *lepidopuscaudatus* (Euphrasen, 1788): A particular focus on plastic additives. *Frontiers in physiology*, [S. l.], v. 10, n. 905, 16 jul. 2019. *Aquatic physiology*, p. 1-2).

Existem pesquisas de 2019 encontrando BPA em água potável, efluentes, águas superficiais, oceanos e lençóis freáticos em diferentes locais do mundo, incluindo o Brasil (LÓPEZ-PACHECO, Litzel Y. Anthropogenic contaminants of high concern: Existence in water resources and their adverse effects. *Science Direct*, [S. l.], v. 690, 10 nov. 2019. *Science of The Total Environment*, p. 1068-1088.). E apesar de todo conhecimento a curto prazo, ainda não existem estudos que esclareçam as consequências do consumo destes plastificantes ao longo dos anos (CAO, Xu-Liang et al. Levels and temporal trend of bisphenol A in composite food samples from Canadian Total Diet Study 2008-2012. *Taylor & Francis Online. Food Additives & Contaminants: Part A*, [S. l.], ano 2015, v. 32, p. 1-3, 15 out. 2015).

1. Aceite em participar da pesquisa:

- Li o termo de consentimento livre e esclarecido e estou de acordo em participar desta pesquisa.

- Li o termo de consentimento livre e esclarecido e não estou de acordo em participar desta pesquisa.
2. Qual a sua idade?
 - Resposta aberta.
 3. Qual o seu sexo biológico?
 - Feminino.
 - Masculino.
 4. Qual a sua escolaridade?
 - Ensino fundamental incompleto.
 - Ensino fundamental completo.
 - Ensino médio incompleto.
 - Ensino médio completo.
 - Ensino superior incompleto.
 - Ensino superior completo.
 - Pós-graduação.
 5. Você consome refrigerante:
 - Muitas vezes ao mês.
 - Uma vez ao mês ou menos.
 6. Você consome comida enlatada (por exemplo: milho, molho de tomate, peixe, grão de bico):
 - Muitas vezes ao mês.
 - Uma vez ao mês ou menos.
 7. Você conhece o tipo de plástico que você utiliza na cozinha? Em especial os que são utilizados para armazenar, esquentar/cozinhar ou congelar alimentos.
 - Sim.
 - Não.
 8. Responda a essa pergunta apenas se você respondeu "sim" a pergunta anterior. Você utiliza plástico de policarbonato para armazenar, esquentar/cozinhar ou congelar alimentos (por exemplo: marmitas, restos de refeições e etc):
 - Muitas vezes ao mês.
 - Uma vez ao mês ou menos.

9. Você majoritariamente costuma consumir água:

- Direto da torneira.
- Água filtrada.
- Água engarrafa.

10. Considerando que uma dose padrão de bebida alcoólica equivale a 350 mL de cerveja/chopp, 150 mL de vinho e 45 mL de destilado, em quais das opções sobre consumo você se encaixa:

- Sou do sexo masculino e consumo até 4 doses padrão por dia ou 14 doses padrão por semana.
- Sou do sexo masculino e consumo mais de 4 doses padrão por dia ou 14 doses padrão por semana.
- Sou do sexo feminino e consumo até 3 doses por dia ou 7 doses por semana.
- Sou do sexo feminino e consumo mais de 3 doses por dia ou 7 doses por semana.

11. Você é tabagista?

- Sim.
- Não.

12. Você pratica atividade física de, no mínimo, 1 vez por semana de atividade moderada por 30 minutos ou 4 vezes na semana de atividade como caminhadas, por pelo menos 20 minutos?

- Sim, pratico no mínimo isso.
- Não chego a praticar nessa frequência e duração.

13. Você usa algum medicamento? Se sim, qual(is)? (por exemplo: anticoncepcional, atenolol, metformina).

- Resposta aberta.

14. Você é diagnosticado(a) com alguma doença? Se sim, qual(is)? (por exemplo: pressão alta, hipotireoidismo, asma)

- Resposta aberta.

15. Qual o seu peso em quilograma (Kg)?

- Resposta aberta.

16. Qual a sua altura em metros (m)?

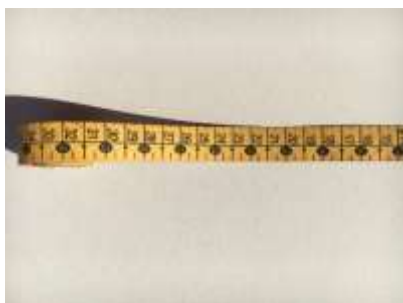
- Resposta aberta.

Siga as instruções e informe o valor referente a circunferência da cintura.

- 1º passo: pegue uma fita métrica flexível com precisão de 0,1 cm. ****imagem 1****
- 2º passo: em pé e com a camisa levantada, apalpe-se e localize a última costela e a crista ilíaca (ossos da região da cintura).

****imagem 2****

- 3º passo: localize a metade da distância entre esses ossos, geralmente fica na linha do umbigo.
- 4º passo: respire normalmente e no final da exalação passe a fita pela cintura na posição encontrada no passo anterior. ****imagem 3****
- 5º passo: anote o valor em cm no formulário.



(Imagem 1)

(Imagem 2)

(Imagem 3)

17. Qual a medida da sua circunferência da cintura, em cm?

- Resposta aberta.

Siga as instruções e informe o valor referente a circunferência do quadril.

- 1º passo: pegue uma fita métrica flexível com precisão de 0,1 cm. ****imagem 1****
- 2º passo: localize a região de maior elevação dos músculos glúteos.
- 3º passo: preferencialmente somente com roupa íntima ou com roupa colada no corpo, sem bolsos. Passe a fita na parte localizada no passo anterior. ****imagem 4****
- 4º passo: anote o valor em cm no formulário.



(Imagem 4)

18. Qual a medida da sua circunferência do quadril, em cm?

- Resposta aberta

ANEXO A – Aprovação pelo comitê de etica

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: PLASTIFICANTES NA SAÚDE HUMANA: IMPLICAÇÕES NA OBESIDADE

Pesquisador: Fabiola Branco Filippin Monteiro

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 25532919.9.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.361.267

Apresentação do Projeto:

Trata-se de emenda com a seguinte justificativa: "Diante das restrições impostas pela pandemia, optou-se por adaptar a pesquisa na forma de formulário para autodeclarações, a partir do formulário https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd0_YQDsL583TdZdX1zrJBGRpBVnNgYInlilqM2DTDDqDRSAvIewform"

Objetivo da Pesquisa:

Já avaliados.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Já avaliados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A justificativa da emenda encontra amparo na flexibilização da aplicação do TCLE pela resolução 466/12. O documento SEI/MS - 0014250573 – Comunicado emitido pela CONEP em 01 de abril de 2020 flexibiliza a aplicação do TCLE durante a pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19).

2.8. Eventualmente, na necessidade de modificar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o pesquisador deverá proceder com o novo consentimento, o mais breve possível. Nas situações em que o consentimento não for possível de forma presencial, poderá ser realizado, excepcionalmente, por meio eletrônico, mantendo-se o registro do processo de consentimento livre e esclarecido.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 4.361.267

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Já avaliados.

Não houve alteração do cronograma. A pesquisa encerra em dezembro de 2021.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O CEP/SH/UFSC tomou conhecimento da emenda e recomenda sua aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Informamos aos pesquisadores a necessidade de enviar, por meio de notificação, relatórios parciais e final.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1644854_E1.pdf | 13/10/2020 13:54:47 | | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE.pdf | 13/10/2020 13:52:48 | Fabiola Branco Filippin Monteiro | Aceito |
| Folha de Rosto | FR.pdf | 01/11/2019 14:55:38 | Fabiola Branco Filippin Monteiro | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | Projeto.pdf | 31/10/2019 18:07:16 | Fabiola Branco Filippin Monteiro | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANOPOLIS, 26 de Outubro de 2020

Assinado por:
Nelson Canzian da Silva
(Coordenador(a))

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br