

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE PSICOLOGIA

Eloísa de Souza Fernandes

Bem-estar subjetivo e personalidade:  
um estudo com irmãos gêmeos

São Paulo  
2021



ELOÍSA DE SOUZA FERNANDES

**Bem-estar subjetivo e personalidade:  
um estudo com irmãos gêmeos**  
Versão corrigida

Dissertação apresentada ao Instituto de Psicologia da  
Universidade de São Paulo para a obtenção do título  
de Mestre em Ciências.

Nível: Mestrado

Área de Concentração: Psicologia Experimental

Orientadora: Profa. Dra. Emma Otta

São Paulo  
2021

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE  
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,  
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na publicação  
Biblioteca Dante Moreira Leite  
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo  
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

de Souza Fernandes, Eloísa

Bem-estar subjetivo e personalidade: um estudo com irmãos gêmeos / Eloísa  
de Souza Fernandes; orientadora Emma Otta. -- São Paulo, 2021.  
111 f.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental)  
Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2021.

1. gêmeos. 2. bem-estar subjetivo. 3. personalidade. 4. zigossidade. 5.  
herdabilidade. I. Otta, Emma, orient. II. Título.

Nome: Fernandes, Eloísa de Souza

Título: Bem-estar subjetivo e personalidade: um estudo com irmãos gêmeos

Dissertação apresentada ao Instituto de Psicologia da  
Universidade de São Paulo para a obtenção do título  
de Mestre em Ciências.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr.  
Instituição:  
Julgamento:

Prof. Dr.  
Instituição:  
Julgamento:



## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha avó Helena, ao meu avô Aluísio e a minha tia e mãe do coração, Eliana, por todo o incentivo, cuidados, amor e apoio durante todos estes anos. Se cheguei até aqui, foi porque vocês são meu porto seguro e fortaleza. Agradeço à minha afilhada Alice, por toda a luz e alegria. E agradeço ao meu tio Rogério, por todo o ânimo ao falar sobre a carreira acadêmica.

Agradeço à minha mãe Elenice, uma estrelinha no céu olhando por mim, que tanto sonhou com uma formação acadêmica e que espero se orgulhar da minha. Agradeço à Nina, minha melhor amiga de quatro patas, pela companhia singular durante quase dezessete anos. E ao Nico, meu outro companheiro fiel.

Agradeço à minha orientadora Profa. Emma Otta, pela oportunidade e experiências nestes seis anos de trabalho. Por compartilhar comigo, desde o início, o seu sonho de construir um projeto de gêmeos no Brasil, e por confiar tanto em mim.

Agradeço aos colegas pesquisadores nacionais e internacionais, por toda a parceria de trabalho e aprendizados. Agradeço a todos os amigos do grupo PAINEL USP de Gêmeos, por toda companhia e aventuras científicas: Isabella, uma grande amiga do laboratório para a vida, por todas as conversas, apoio e por ser um modelo de pesquisadora. Jennifer e Jonas, dois amigos e parceiros de trabalhos incríveis. Renata, por toda inspiração e incentivo. Tania, pelo apoio incondicional. Aos colegas de bolo com café, boas conversas e passagens pelo projeto durante estes anos: Matheus, Lucas, Paulo, Luiza, Tiziana, Gustavo, Vinicius, Sylvia, Marco, Leda, Ricardo.

Agradeço aos amigos da graduação: Samara, da graduação para a vida, por todas as conversas e momentos, e Luciana, pela companhia nas manhãs. Agradeço a Janiele, minha monitora na disciplina de Motivação e Emoção, mais uma inspiração e modelo de pesquisadora. Agradeço aos professores de graduação e pós-graduação, pela inspiração e incentivo: Prof. Nicolas Châline, Profa. Ronara Ferreira-Châline, Profa. Vera Bussab, Prof. Francisco Lotufo Neto.

Agradeço aos gêmeos, pela participação nas pesquisas e eventos. E ao financiamento das pesquisas: do CNPq, durante a iniciação científica na graduação, e da CAPES, durante o mestrado.

Agradeço à Joice, pela amizade de anos e para todas as horas; Paola, por ser melhor amiga, tão única, carinhosa e verdadeira; Ivan, por todo companheirismo e risadas; Alisson, Vinicius, Erick, Renata, por se manterem presentes.

Agradeço a todos os demais familiares, amigos e colegas, que de alguma forma me acompanham na caminhada e sonham comigo estas trilhas da vida.

Agradeço a Deus, por minha fé e vontade no coração de fazer o bem.

Agradeço a vida, por proporcionar momentos tão simples, tão efêmeros e tão belos. Por me desassossegarem com tantas reflexões sobre seu significado, e por me fazer uma pesquisadora sobre quem sou e como ser feliz, não só na vida pessoal, mas profissional também.

## RESUMO

Fernandes, E. S. (2021). Bem-estar subjetivo e personalidade: um estudo com irmãos gêmeos (Dissertação de Mestrado). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Este projeto de mestrado tem como objetivo principal estimar a herdabilidade do bem-estar subjetivo e da personalidade em irmãos gêmeos. Previamente à realização deste objetivo, dois requisitos da pesquisa com gêmeos foram cumpridos: a criação de um banco de dados de irmãos gêmeos e não gêmeos, visando o recrutamento para pesquisas, e a adoção de um método de determinação da zigosidade, garantindo a classificação precisa da zigosidade dos participantes. Assim, três estudos são apresentados nesta dissertação. No Estudo 1, apresentamos dados relativos ao banco de dados do Painel USP de Gêmeos. Os participantes são irmãos gêmeos brasileiros de diferentes idades, que responderam a um questionário com informações básicas e sociodemográficas. Até o momento, há 6479 cadastrados, sendo 1691 gêmeos maiores de idade e 4788 menores de idade. Além disso, temos 1365 irmãos não-gêmeos cadastrados, sendo 923 maiores de idade e 442 menores de idade. No Estudo 2, comparamos a precisão da autoclassificação da zigosidade, classificações realizadas por meio de três questionários e o resultado do DNA. Participaram 97 pares de gêmeos brasileiros do mesmo sexo, com idade média de 32,08 anos (DP = 12,83 anos; variação = 17 a 67 anos), cuja zigosidade, segundo análise do DNA, corresponde a 82,5% gêmeos monozigóticos (MZs) e 17,5% dizigóticos (DZs). Os três questionários de autorrelato apresentaram concordâncias significativas quase perfeitas com o DNA, em contraste com a autoclassificação, cuja concordância foi baixa e não significativa. Estes métodos apresentaram diferentes precisões e número de casos de zigosidade desconhecida, sendo, respectivamente: 60% e 19,6% para a autoclassificação, 97,7% e 7,2% para questionário I e 96,6% e 8,2% para os questionários II e III. No Estudo 3, estimamos a herdabilidade da satisfação com a vida, qualidade da vida, bem-estar emocional e dos cinco fatores de personalidade entre pares adultos de gêmeos MZ e DZ. Responderam ao questionário online 201 pares de gêmeos, sendo 146 MZ e 55 DZ, com idade média de 30,19 anos (DP = 10,46, variação de 17 a 67 anos). Apresentamos estimativas de herdabilidade ( $h^2$ ) e efeitos de ambiente único ( $e^2$ ) para os componentes do bem-estar subjetivo: qualidade da vida e satisfação com a vida ( $h^2 = 26\%$  e  $e^2 = 74\%$ ), afetos negativos ( $h^2 = 23\%$  e  $e^2 = 77\%$ ) e afetos positivos ( $h^2 = 21\%$  e  $e^2 = 79\%$ ), e para os fatores de personalidade: extroversão ( $h^2 = 55\%$  e  $e^2 = 45\%$ ), conscienciosidade ( $h^2 = 38\%$  e  $e^2 = 62\%$ ), abertura à experiência ( $h^2 = 35\%$  e  $e^2 = 65\%$ ), neuroticismo ( $h^2 = 33\%$  e  $e^2 = 67\%$ ) e amabilidade ( $h^2 = 23\%$  e  $e^2 = 77\%$ ). O estudo da herdabilidade do bem-estar e da personalidade é pioneiro no Brasil e vemos grande potencial nesta pesquisa, que pode contribuir para a compreensão dos fatores que influenciam a felicidade, subsidiando intervenções que visem promoção de saúde mental.

Palavras-chave: Personalidade. Bem-estar subjetivo. Felicidade. Diferenças individuais. Herdabilidade. Gêmeos. Zigosidade.



## ABSTRACT

Fernandes, E. S. (2021). Subjective well-being and personality: a twins study (Master's dissertation). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

This master's study aims to estimate the heritability of subjective well-being and personality in twins. Previously to the achievement of this objective, two twin research requirements were achieved: the creation of a twin and non-twin siblings database, aiming recruitment for research participation, and the use of a zygosity determination method, for precise zygosity classification of the research participants. Thus, three studies were presented in this dissertation. In Study 1, we presented data regarding the USP Twin Panel database. Participants were Brazilian twins of different age groups, who answered a questionnaire with basic sociodemographic questions. Presently, there are 6479 individuals registered, of which 1691 were self-registered twins and 4788 were twins registered by their parents. In addition, we have 1365 registered non-twin siblings (923 self-registered and 442 registered by their parents). In Study 2, we compared the accuracy of the zygosity self-classification, with classifications obtained by three questionnaires and by DNA. Our sample was composed by 97 pairs of Brazilian same-sex twins (82.5% monozygotic twins (MZ) and 17.5% dizygotic twins (DZ), according to DNA analysis). The three questionnaires showed high concordance with DNA, in contrast to self-classification, that showed poor concordance with DNA. These methods presented different precisions and varied with respect to the number of cases of unclassified zygosity: self-classification - 60% and 19.6%, questionnaire I - 97.7% and 7.2% and questionnaires II and III - 96.6% and 8.2%, respectively. In Study 3, we estimated the heritability of life satisfaction, quality of life, emotional well-being and the five personality factors among adult pairs of MZ and DZ twins. A total of 201 twin pairs, 146 MZ and 55 DZ, answered an online questionnaire. We present estimates of heritability ( $h^2$ ) and unique environmental effects ( $e^2$ ) for the components of subjective well-being: quality of life and life satisfaction ( $h^2 = 26\%$  and  $e^2 = 74\%$ ), negative affect ( $h^2 = 23\%$  and  $e^2 = 77\%$ ) and positive affect ( $h^2 = 21\%$  and  $e^2 = 79\%$ ), and for the personality factors: extraversion ( $h^2 = 55\%$  and  $e^2 = 45\%$ ), conscientiousness ( $h^2 = 38\%$  and  $e^2 = 62\%$ ), openness to experience ( $h^2 = 35\%$  and  $e^2 = 65\%$ ), neuroticism ( $h^2 = 33\%$  and  $e^2 = 67\%$ ), and agreeableness ( $h^2 = 23\%$  and  $e^2 = 77\%$ ). The study of subjective well-being and personality heritability is pioneer in Brazil and we see great potential in this research, which can contribute to the understanding of the factors that influence happiness, supporting interventions that aim to increase well-being levels.

Keywords: Personality. Subjective well-being. Happiness. Individual differences. Heritability. Twins. Zygosity.



## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Tipos de gêmeos com base na placenta e nas membranas fetais	24
Figura 2. Logo do Painel USP de Gêmeos	42
Figura 3. Distribuição dos participantes do Painel USP de Gêmeos nas cinco regiões do Brasil e residentes no exterior	48



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição dos participantes em função de zigosidade auto classificada e sexo	46
Tabela 2. Distribuição dos participantes em função de zigosidade auto classificada e idade	47
Tabela 3. Distribuição dos participantes não-gêmeos em função de sexo	49
Tabela 4. Distribuição dos participantes não-gêmeos em função de idade	49
Tabela 5. Diferença de idade entre os irmãos não-gêmeos	50
Tabela 6. Resumo de Publicações de Determinação de Zigosidade por Questionário	55
Tabela 7. Concordância entre o gêmeo e o co-gêmeo e concordância entre o DNA e a resposta do irmão para cada item do questionário	61
Tabela 8. Acurácia da Determinação da Zigosidade utilizando análises de questionários, autotclassificação e DNA	63
Tabela 9. Comparações entre correlações de MZs e DZs para inferência de influências genéticas e ambientais	73
Tabela 10. Coeficientes de correlação intraclasse (ICC) nos pares MZ e DZ, herdabilidade e efeito de ambiente único para indicadores de bem-estar	74
Tabela 11. Coeficientes de correlação intraclasse (ICC) nos pares MZ e DZ, herdabilidade e efeito de ambiente único para fatores de personalidade	75



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AUSPIN	Agência de Inovação da USP
BES	Bem-estar subjetivo
BFI	<i>Big Five Inventory</i>
$c^2$ ou C	Proporção de efeito de ambiente compartilhado
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPF	Cadastro de pessoa física
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
DP	Desvio padrão
DZ	Dizigóticos
$e^2$ ou E	Proporção de efeito de ambiente único
EEA	<i>Equal environment assumption</i> (Suposição dos ambientes iguais)
FF	Par de mesmo sexo - feminino
FFM	<i>Five factor model</i> (Modelo dos Cinco Fatores)
FM	Par de sexo oposto - feminino-masculino
ICC	Coefficiente de correlação intraclasse
GC	Genética Comportamental
$h^2$ ou A	Herdabilidade ou proporção de efeito genético
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC 95%	Intervalo de confiança de 95%
IGFP-5R	Inventário Reduzido dos Cinco Grandes Fatores de Personalidade
INPI-BR	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
MISTRA	Minnesota Study of Twins Reared Apart
MM	Par de mesmo sexo - masculino
MZ	Monozigóticos
N	Número

NAS-NRC	Painel de Gêmeos da Academia Nacional de Ciências - Conselho Nacional de Pesquisa
NG	Não-gêmeos
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PE	Psicologia Evolucionista
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
STI	Superintendência de Tecnologia da Informação
SWLS	<i>Satisfaction with life scale</i>
R	Coefficiente de correlação
TRA	Técnicas de reprodução assistida
TRHG	<i>Twin Research and Human Genetics</i>
UCSAL	Universidade Católica de Salvador
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
UNB	Universidade Federal de Brasília
USP	Universidade de São Paulo
vs	Versus
ZD	Zigosidade desconhecida
WEIRD	Western, Educated, Industrialized, Rich, And Democratic (Ocidental, Educado, Industrializado, Rico e Democrático)

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO</b>	<b>21</b>
<b>2. INTRODUÇÃO GERAL</b>	<b>23</b>
2.1 Estudos com gêmeos	23
2.1.1 A gemelaridade	23
2.1.2 Taxas de nascimentos gemelares e fatores que a influenciam	24
2.1.3 A importância de se estudar gêmeos	26
2.1.4. Delineamentos de estudos com gêmeos	27
2.1.5. Determinação da zigosidade	30
2.1.6. Cadastros de gêmeos	30
2.2. Bem-estar	32
2.2.1. Histórico e definição	32
2.2.2. Fatores que influenciam o bem-estar subjetivo	33
2.2.3. Herdabilidade do bem-estar	34
2.2.4. Bem-estar sob a perspectiva evolucionista	35
2.3. Personalidade	36
2.3.1. Histórico e definição	36
2.3.2. Herdabilidade da personalidade	37
2.3.3. Personalidade sob a perspectiva evolucionista	38
2.4. Justificativa	39
<b>3. ESTUDO 1: PAINEL USP DE GÊMEOS: PANORAMA DE UM CADASTRO DE GÊMEOS NO BRASIL</b>	<b>41</b>
3.1. Introdução	41
3.2. Objetivos	43
3.3.1. Participantes	43
3.3.2. Instrumentos	44
3.3.3. Procedimento	44
3.3.4. Análises	44
3.4. Resultados	45
3.4.1. Irmãos gêmeos	45
3.4.2. Irmãos não-gêmeos	48
3.5. Discussão	51
<b>4. ESTUDO 2: COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DA ZIGOSIDADE</b>	<b>54</b>
4.1. Introdução	54
4.2. Objetivos	57
4.3. Material e Métodos	57
4.3.1. Participantes	57
4.3.2. Instrumentos	57

4.3.3. Procedimento	59
4.3.4. Análises	60
4.4. Resultados	60
4.5. Discussão	63
<b>5. ESTUDO 3: BEM-ESTAR E PERSONALIDADE EM FUNÇÃO DE INFLUÊNCIAS GENÉTICAS E AMBIENTAIS</b>	<b>67</b>
5.1. Introdução	67
5.2. Objetivos e Hipóteses	69
5.2.1. Objetivos	69
5.2.2. Hipóteses	69
5.3. Material e Métodos	70
5.3.1. Participantes	70
5.3.2. Instrumentos	70
5.3.3. Procedimento	71
5.3.4. Análises	72
5.4. Resultados	73
5.4.1. Bem-estar	73
5.4.2. Personalidade	74
5.5. Discussão	76
<b>6. DISCUSSÃO GERAL</b>	<b>80</b>
<b>CO-AUTORIA EM PUBLICAÇÕES</b>	<b>85</b>
Artigos e capítulos publicados	85
Artigos submetidos	85
Artigos em preparação	86
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>87</b>
APÊNDICE A. Questionário de Zigosidade (Adaptado de Nichols & Bilbro Jr., 1966)	97
APÊNDICE B. Questionário de Zigosidade II (Adaptado de Christiansen et al., 2003)	98
APÊNDICE C. Questionário de Zigosidade (Adaptado de Reed et al., 2005)	99
APÊNDICE D. Dados de identificação e demográficos (Estudo 3)	100
APÊNDICE E. Questionário de Personalidade (Andrade, 2008)	101
APÊNDICE F. Questionário de Satisfação com a vida (Diener et al., 1985)	103
APÊNDICE G. Questionário de Bem estar emocional (Kahneman & Deaton, 2010)	104
APÊNDICE H. Questionário de Qualidade da vida (Kahneman & Deaton, 2010)	105
ANEXO A. Parecer consubstanciado do CEP (Estudo 2)	106
ANEXO B. Parecer Consubstanciado do CEP (Estudo 3)	109

## 1. APRESENTAÇÃO

Esta pesquisa de mestrado está vinculada ao Painel USP de Gêmeos, que iniciou suas atividades em 2015 e foi formalmente fundado em 2017, sob coordenação da Profa. Dra. Emma Otta e com sede no Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. O Painel USP de Gêmeos tem o objetivo de realizar pesquisas sobre comportamento e processos psicológicos básicos, mantendo um cadastro de gêmeos. Além disso, promove eventos científicos e culturais, como os encontros anuais de gêmeos, e realiza divulgação científica através das redes sociais (*Facebook*: <https://www.facebook.com/PainelUSPdeGemeos/>, *Instagram*: <https://www.instagram.com/paineluspdegemeos/> e site: <https://www.paineluspdegemeos.com.br/>).

A rede de pesquisa do Painel USP de Gêmeos reúne pesquisadores de Universidades das cinco regiões brasileiras (Sudeste - Universidade de São Paulo [USP], Norte - Universidade Federal do Pará [UFPA], Centro-Oeste - Universidade Federal de Brasília [UNB], Nordeste - Universidade Católica de Salvador [UCSAL], Universidade Federal do Rio Grande do Norte [UFRN] e Sul - Universidade Federal do Rio Grande do Sul [UFRGS] e Universidade Estadual de Londrina [UEL], além de parceiros de pesquisa internacionais (com destaque para a parceria internacional com a Universidad de la Republica, do Uruguai, e com o Twin Studies Center, da California State University, Fullerton, dos EUA). O grupo também tem uma parceria que oferece atendimento clínico aos gêmeos por um grupo coordenado pela Professora Maria Lívia Moretto, intitulado Braço Clínico do Painel USP de Gêmeos.

Este estudo se fundamenta em um projeto de Iniciação Científica, que representou uma oportunidade de realização de um estudo piloto e delimitação dos instrumentos e procedimentos aplicados na pesquisa de mestrado. A ideia de estudar personalidade e bem-estar fundamenta-se num interesse da humanidade há milênios: compreender melhor quem somos e porque somos, e como aumentar a felicidade. A personalidade foi um dos primeiros temas estudados em gêmeos, e o bem-estar tem sido um tema cada mais estudado nos últimos anos. Além disso, trata-se de estudar semelhanças e diferenças entre pares de irmãos gêmeos, tema que constantemente é levantado pelos próprios gêmeos nas rodas de conversa dos Encontros de Gêmeos.

Estando desde o início do projeto, como aluna de iniciação científica, tive a oportunidade de participar dos diversos passos da realização de pesquisas com gêmeos. Primeiro, localizar os participantes gêmeos, uma amostra rara, mas que vem aumentando em nascimentos nos últimos anos. Segundo, criar e manter um banco de dados de gêmeos brasileiros. Terceiro,

determinar a zigosidade, uma informação essencial para estudos com gêmeos. Quarto, validar instrumentos de determinação de zigosidade no Brasil. Finalmente, coletar dados sobre bem-estar e personalidade e aprender análises sofisticadas requisitadas pelos estudos com gêmeos e sobre herdabilidade. Internacionalmente, estudos com gêmeos são realizados há décadas. No Brasil, estes passos fundamentais aqui apresentados são pioneiros.

Esta dissertação foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo e segue as Diretrizes de Dissertações e Teses da USP. Apresenta: introdução geral, com um panorama sobre os estudos com gêmeos, bem-estar e personalidade; três estudos, em formato de artigos científicos; e discussão geral sobre o trabalho como um todo. Os três estudos realizados neste mestrado são: 1. a criação e a manutenção de um cadastro de irmãos gêmeos, o Painel USP de Gêmeos; 2. a avaliação e determinação da zigosidade através de questionários de autorrelato e DNA; 3. a estimativa da herdabilidade do bem-estar subjetivo e da personalidade. O cadastro e o instrumento de zigosidade são requisitos para a realização do estudo sobre a herdabilidade em características psicológicas de irmãos. Assim, ainda que relacionados, estamos apresentando cada um destes estudos com seus próprios objetivos, metodologia e resultados.

## 2. INTRODUÇÃO GERAL

### 2.1 Estudos com gêmeos

#### 2.1.1 A gemelaridade

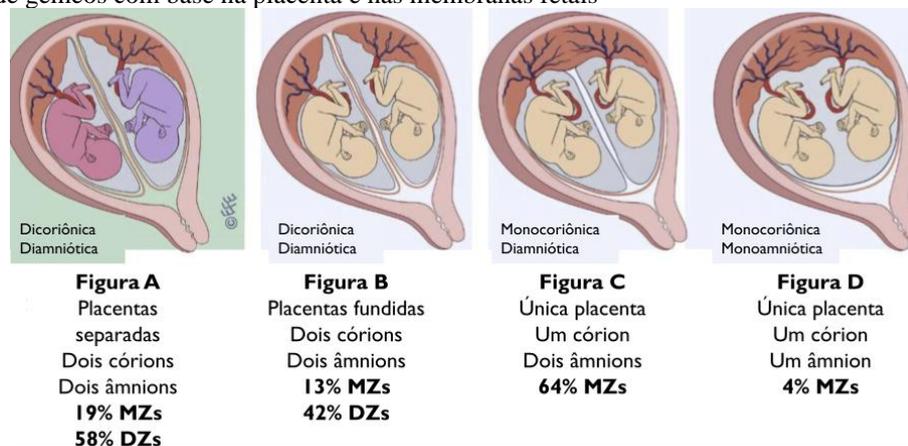
Os irmãos gêmeos podem ser de dois tipos: monozigóticos (MZs), também chamados idênticos ou univitelinos, e dizigóticos (DZs), também chamados fraternos ou bivitelinos. Os MZs apresentam 100% de compartilhamento genético, ou seja, compartilham todos os genes que variam na população, enquanto os DZs apresentam 50% de compartilhamento genético, da mesma forma que irmãos biológicos comuns. Os MZs são resultado da divisão de um único zigoto (união entre um óvulo e um espermatozóide), entre o primeiro e o décimo-quarto dia de concepção. Por este motivo, são sempre do mesmo sexo. Os DZs, por sua vez, são resultado de zigotos distintos, podendo ser do mesmo sexo ou de sexos diferentes (Beiguelman, 2008; Segal, 1990). Entre os nascidos vivos, os números de gêmeos MZ e DZs são quase iguais, tendo-se  $\frac{1}{3}$  de gêmeos MZ,  $\frac{1}{3}$  de gêmeos DZ de mesmo sexo e  $\frac{1}{3}$  de gêmeos DZ de sexo oposto (Knopik et al., 2016).

Uma vez que os gêmeos apresentam a especificidade de compartilhamento genético, as diferenças físicas, psicológicas e comportamentais são explicadas pelas diferenças ambientais, ou seja, as características de ambiente único (Segal, 1990). As diferenças nos MZs que chamam mais atenção podem ser explicadas por variações do número de cópias genéticas, por eventos epigenéticos ou, ainda, por diferenças nas condições uterinas e experiências pós-natais (Knopik et al., 2016; Segal, 1990).

Apesar de gêmeos muitas vezes definirem sua zigosidade através da característica placentária no período fetal - quando provenientes de uma única placenta são MZs e quando de placentas separadas são DZs - outras membranas estão envolvidas no desenvolvimento intrauterino, a saber, o âmnio e o córion. Cerca de 30% dos gêmeos podem ter dois córions e dois âmnions, e duas placentas separadas ou unidas - são denominados diamnióticos dicoriônicos. Cerca de 70% dos MZs podem ter dois âmnions, um córion e uma placenta, em virtude de alterações até o 14º dia da ovulação - são denominados diamnióticos monocoriônicos. Finalmente, podem ter um único âmnion, um único córion e placenta única,

em virtude de alterações mais tardias - são chamados de monoamnióticos monocoriônicos (Beiguelman, 2008; ver Figura 1).

Figura 1. Tipos de gêmeos com base na placenta e nas membranas fetais



Fonte: Traduzido e adaptado do site “Twins Research Australia” (<<https://www.twins.org.au/research/twin-and-data-resource/76-types-of-twins?highlight=WyJhbW5pb24iXO==>>>)

### 2.1.2 Taxas de nascimentos gemelares e fatores que a influenciam

Entender os fatores que influenciam a ocorrência de nascimentos gemelares bem como as taxas que ocorrem na população é importante do ponto de vista de saúde pública, considerando impactos socioeconômicos, físicos e psicológicos (Pison & d’Addato, 2006). De maneira geral, os nascimentos de gêmeos têm especificidades, em comparação com os singulares, dentre as quais: a duração da gestação, peso e altura, menores em gêmeos; Índice de Apgar, representativo de melhor estado clínico no gêmeo que nasce primeiro; mortalidade perinatal maior em gêmeos (Ananth & Chauhan, 2012; Beiguelman, 2008; Pison, Monden & Smits, 2015). O nascimento prematuro também está associado a problemas de saúde a longo prazo. Além disso, há efeitos negativos do ponto de vista da saúde física e psicológica materna e do casal, com maior risco de diabetes gestacional, pré-eclâmpsia, depressão pós-parto e risco de divórcio (Pison, Monden & Smits, 2015).

Diversos fatores influenciam as taxas de nascimentos de gêmeos. Entre os fatores que influenciam a taxa de nascimento de DZs estão os vários fatores ligados a poliovuulação: etnia; paridade; idade materna; níveis de hormônio folículo-estimulante (FSH) e tamanho da hipófise; técnicas de reprodução assistida (TRA) (Beiguelman, 2008; Segal, 1990; Segal, 2010). Com relação à taxa de MZs, apesar da ocorrência aleatória de nascimentos, são considerados fatores influenciadores: fatores genéticos; diferenças étnicas; classe social; ordem de nascimentos

(número de filhos); características específicas de grupos sanguíneos; idade materna avançada; aumento de peso e altura maternos; uso de TRA e medicamentos contraceptivos (Beiguelman, 2008).

A taxa de nascimentos gemelares tem sido estudada ao redor do mundo. É um evento raro na espécie humana, cerca de 1 em 80 nascidos vivos (Hall, 2003). A prevalência de MZs é mais constante, entre 0,3 e 0,4%, enquanto a prevalência de DZs e múltiplos apresenta maior variação, entre 0,6 e 4,5% (Pison & d'Addato, 2006). Além disso, sabe-se que esta taxa tem aumentado nas últimas décadas em países desenvolvidos, especialmente nos últimos quarenta anos, devido principalmente ao aumento da idade materna e o uso de TRA (Monden, Pison & Smits, 2021; Pison & d'Addato, 2006; Pison, Monden & Smits, 2015). Os aumentos observados foram de 9,5‰ para 16,9‰ nos Estados Unidos, 9,9‰ para 16,1‰ na Inglaterra e País de Gales, 9,2 para 17,2‰ na Alemanha, 9,3‰ para 17,4‰ na França, 9,6‰ para 21,2‰ na Dinamarca, 5,0‰ para 14,6‰ na Coreia do Sul (Pison, Monden & Smits, 2015).

Com relação à taxa de nascimentos nos países em desenvolvimento, as mudanças nos últimos vinte anos parecem pequenas e sem direção clara (Smits & Monden, 2011). Na África, foram observadas taxas muito altas, acima de 18‰ nascimentos. Na Ásia, por sua vez, foram observadas taxas muito baixas, em torno de 6 a 9‰ nascimentos, padrão também observado na América Latina. Alguns estudos realizados no Brasil, no entanto, têm encontrado um aumento na taxa de nascimentos, com influência explicada pelo aumento da idade materna e uso de TRA's (Colletto et al., 2001; Colletto, 2003; Colletto et al., 2003; Colletto & Rosário, 2004; Geraldo et al., 2008; Otta et al., 2016; Varella et al., 2018; Cardoso-dos-Santos et al. 2018).

Em nosso grupo de pesquisa encontramos uma taxa de 11,96‰ na cidade de São Paulo, com aumento de 10,19‰ em 2003 para 13,33‰ em 2014, ou seja, de 30,8% (Otta et al., 2016). A taxa de MZs foi de 4,42‰ e a de DZs foi de 7,15‰. Além do aumento das taxas ao longo dos anos e com a idade da mãe, foi observado que os bairros com maior concentração de renda, Pinheiros e Vila Mariana, tinham taxas mais altas de nascimentos gemelares; por sua vez, os bairros com taxas menores de nascimentos gemelares foram Guarulhos e Itaim Paulista (Varella et al., 2018).

Para o Brasil, encontramos uma taxa de 9,39‰, com aumento de 8,80‰ em 2002 para 10,08‰ em 2013 (Varella et al., 2018). As taxas variaram para as diferentes regiões do Brasil, sendo maiores nas regiões sudeste e sul, e menores nas regiões norte e nordeste (sudeste: 10,34‰, sul: 10,06‰, centro-oeste: 9,05‰, nordeste: 8,68‰ e norte: 7,32‰). Também aumentaram ao longo do tempo e em função da idade da mãe, o que nos levou a pensar que há, evolutivamente, um mecanismo dependente da idade envolvido no aumento destes

nascimentos. Cardoso-dos-Santos et al. (2018) encontraram uma associação positiva entre o aumento da taxa de nascimentos e o aumento do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), de modo que o IDH é um importante indicador de idade reprodutiva e técnicas de reprodução assistida no Brasil.

### *2.1.3 A importância de se estudar gêmeos*

Os estudos com gêmeos foram iniciados nos anos de 1800, por Francis Galton, primo de Charles Darwin. Galton encontrou nos gêmeos a possibilidade de avaliar a contribuição da natureza e da criação na determinação de suas características através da comparação das diferenças intrapar entre os dois tipos de gêmeos (Beiguelman, 2008; Knopik et al., 2016; Ridley, 2003; Segal, 1990).

As especificidades genéticas dos gêmeos contribuem para a compreensão das origens das diferenças individuais (Knopik et al., 2016; Pinker, 2003; Ridley, 2003). As diferenças individuais apresentam componentes relativos a influências genéticas e a influências de ambiente compartilhado e único. As influências de ambiente compartilhado se referem a todas as influências não genéticas e que tornam os membros da família similares uns aos outros. As influências de ambiente único, também chamadas não compartilhadas, se referem a influências independentes para os membros da família e incluem erros de medida (Knopik et al., 2016; Plomin et al., 2016).

Uma metanálise sobre 50 anos de estudos com gêmeos mostrou que, para as diversas características físicas, psicológicas e comportamentais, 49% corresponde a influências genéticas, enquanto aproximadamente 34% corresponde a influências de ambiente único e 17% a influências de ambiente compartilhado (Polderman et al., 2016).

A herdabilidade é o parâmetro da área da Genética Comportamental (GC) que estima o quanto as diferenças individuais podem ser atribuídas a fatores genéticos em uma população específica (Knopik et al., 2016; Ridley, 2003). É um conceito estatístico. Primeiro, é uma média de uma determinada população em um determinado período de tempo. Assim, não se refere a um único indivíduo e pode variar dependendo do local e período de tempo do estudo. Segundo, mede o quanto as características variam geneticamente. Assim, quanto maior a herdabilidade, maior é a variedade da influência genética (não a determinação genética, como muitas vezes se interpreta erroneamente). Terceiro, está relacionada com a quantidade de genes. Assim, quanto

maior a herdabilidade, maior a quantidade de genes envolvidos. Quarto, as causas das diferenças individuais médias dentro de grupos (e.g., gênero, classe social, etnia), não apresentam implicações para as causas destas diferenças entre os grupos. Assim, uma alta herdabilidade dentro de um grupo não implica necessariamente que há diferenças genéticas entre estes grupos; às vezes, podem ser explicadas por diferenças ambientais. Finalmente, está relacionada com a igualitariedade social. Assim, quanto mais igualitária for uma sociedade, ou seja, quanto menores forem as diferenças ambientais, maior será a herdabilidade, ou seja, a expressão dos genes variará mais entre as pessoas (Knopik et al., 2016; Plomin et al., 2016; Ridley, 2003; Turkheimer et al., 2003).

É importante enfatizar que herdabilidade é um conceito sobre natureza e criação. A herdabilidade é frequentemente entendida como um tópico restrito à genética, quando, na verdade, é um conceito muito dependente do contexto. O efeito do ambiente no fenótipo depende da genética, e o efeito da genética no fenótipo depende do ambiente. Assim, estimar as influências genéticas do comportamento é apenas um primeiro passo importante para o entendimento das origens das diferenças individuais (Knopik et al., 2016; ver também Ridley, 2003). A GC, em virtude dos seus estudos sobre herdabilidade, foi acusada de determinismo genético, tendo sido inclusive associada ao legado nazista (Segal, 2010). Mal-entendidos precisam ser esclarecidos. Esta é uma área importante por fornecer métodos que permitem testar hipóteses evolutivas. A Psicologia Evolucionista (PE), por sua vez, fornece uma perspectiva conceitual para compreensão dos resultados. A PE é a área de estudo que busca identificar os mecanismos psicológicos que foram selecionados evolutivamente para lidar com as demandas e desafios ambientais (Segal, 1993; Segal, 2010). Além disso, busca, também, examinar explicações em diferentes níveis: últimas, ou seja, referentes à sobrevivência e reprodução, explicações proximais, ou seja, causais imediatas, e adaptações típicas da espécie.

#### *2.1.4. Delineamentos de estudos com gêmeos*

Para a investigação das influências genéticas e ambientais e o estudo da interação genética-ambiente em traços comportamentais complexos, são realizados estudos com gêmeos e estudos com indivíduos adotados (Knopik et al., 2016). Dez diferentes delineamentos de estudos com gêmeos podem ser diferenciados (Segal, 1990; Segal, 1993):

1. *Estudo clássico com gêmeos (criados juntos)*: São comparadas as semelhanças entre pares de gêmeos MZ e DZ. Na metodologia de estudos com gêmeos há um requisito importante para se verificar a influência genética, a suposição dos ambientes iguais (*equal environment assumption* - EEA), em que se espera que os efeitos ambientais sejam igualmente correlacionados para os pares dos dois tipos de gêmeos criados juntos. Esta suposição, se violada, pode levar ao enviesamento das estimativas de herdabilidade dos traços estudados (Knopik et al., 2016; Segal, 2010). A partir desta suposição, a maior semelhança dos MZ em relação aos DZ é explicada geneticamente. Diferenças entre os MZ, por sua vez, são explicadas ambientalmente (Segal, 1990; Segal, 2010).

2. *Estudo do co-gêmeo como controle*: São realizados diferentes tratamentos ou treinamentos para o gêmeo e seu co-gêmeo. É um delineamento com gêmeos MZs.

3. *Gêmeos singulares*: São estudos com gêmeos cujo co-gêmeo morreu ao nascer, ou pouco tempo depois, tendo sido criados como não-gêmeos. Estes indivíduos não tiveram os tratamentos diferenciados por serem gêmeos, mas carregam consigo a biologia do nascimento gemelar, e estudar suas histórias de desenvolvimento permite avaliar comparativamente influências sociais envolvidas.

4. *Delineamento com gêmeos DZ*: Busca investigar se há relação entre o aumento do parentesco genético em gêmeos DZ e o aumento da semelhança física, psicológica e comportamental.

5. *Estudos longitudinais*: Possibilita a observação de comportamentos em determinados períodos de tempo ao longo do desenvolvimento. Com isto, é possível identificar influências genéticas e ambientais relacionadas com a mudança comportamental (Segal, 1990). Nos

6. *Delineamento gêmeo-família*: Estuda os membros das famílias de gêmeos adultos MZs. Os filhos de MZs são primos biológicos de primeiro grau e são geneticamente equivalentes a meios-irmãos, por compartilharem mãe ou pai geneticamente idênticos. São estudadas as semelhanças de comportamentos entre cônjuges, irmãos e meios-irmãos”.

7. *“Gêmeos como casais”*: Se refere ao estudo dos diversos papéis funcionais assumidos pelos membros do par MZ, devido sua interdependência social. São observadas as diferenças de comportamento entre o gêmeo interagindo com seu co-gêmeo e agindo sozinho.

8. *Gêmeos e não-gêmeos*: São realizadas comparações entre esses dois tipos de irmãos, buscando ressaltar os efeitos particulares da gemelaridade (Segal, 1990). Nestes estudos, espera-se que MZs sejam mais similares do que DZs, em virtude da especificidade genética. Espera-se, por sua vez, que gêmeos DZ sejam mais similares que irmãos não-gêmeos, pois apesar de tanto gêmeos DZ quanto irmãos não-gêmeos terem 50% de compartilhamento

genético, gêmeos compartilham o mesmo útero simultaneamente e têm a mesma idade (Knopik et al., 2016).

9. *Gêmeos parcialmente criados separados*: Compara gêmeos que cresceram separados por vários anos com gêmeos que cresceram juntos. Busca compreender se o ambiente comum contribui para as semelhanças e diferenças de comportamentos.

10. *Gêmeos criados separados*: O estudo dos gêmeos MZs que cresceram separados é o mais interessante, uma vez que apresentam 100% de compartilhamento genético e cresceram em ambientes distintos. O estudo dos gêmeos DZs que cresceram separados, por sua vez, permite testar a hipótese de ambientes iguais estarem associados a comportamentos semelhantes.

### 2.1.5. *Determinação da zigosidade*

A classificação da zigosidade - ou seja, dos gêmeos em MZs ou DZs - de maneira precisa é um primeiro passo essencial nos estudos com gêmeos, tendo em vista que classificações incorretas podem produzir estimativas enganosas das influências genéticas e ambientais (Segal, 1990). Existem diferentes métodos para a classificação da zigosidade dos gêmeos de mesmo sexo, uma vez que os gêmeos de sexo oposto são dizigóticos. Existem vários métodos de determinação de zigosidade, havendo formas diretas e indiretas. Formas diretas avaliam DNA e marcadores genéticos, por amostras de sangue ou saliva. Formas indiretas avaliam atributos físicos, sendo as medidas objetivas tipagens sanguíneas dos sistemas ABO, MNSs, Rh, análises dermatoglíficas ou impressões dígito-palmares, observação da placenta e demais membranas embrionárias, peso, altura, cor de olhos, cor de cabelo e medidas faciais precisas, e as medidas subjetivas de autorrelato dos próprios gêmeos sobre similaridade física e confusão de identidade por pessoas (e.g., Maia et al., 2007). Hoje vem se tornando mais acessíveis análises de marcadores genéticos, ou seja, polimorfismos de DNA (Beiguelman, 2008; Knopik et al., 2016; Segal, 1990).

Apesar de o DNA ser a forma mais precisa de se realizar a classificação da zigosidade, questionários tem sido cada vez mais usados por serem um método fácil, rápido e acessível, além de ser quase tão preciso quanto a análise de marcadores genéticos (Rietveld et al., 2000; Segal, 1990). Há diversos questionários disponíveis que variam ligeiramente quanto a acurácia (90 a 98%) e quanto ao número de itens (2 a 20) (para uma revisão, ver Rietveld et al., 2000).

### 2.1.6. Cadastros de gêmeos

Cadastros são um investimento enorme e duradouro, importantes por facilitarem o recrutamento e a participação de gêmeos em pesquisas. O tamanho da amostra está diretamente relacionado ao poder da análise para se estimar a influência dos fatores genéticos e ambientais nos mais diversos traços (Odintsova et al., 2018). Odintsova e colaboradores (2018) apresentam alguns elementos-chave para o êxito científico nos estudos com gêmeos: 1. uso de diversas estratégias de recrutamento (resumidas em quatro grandes grupos - a. bancos de dados públicos, b. instituições ou organizações com acesso ao público gemelar, c. redes sociais, anúncios e eventos, d. divulgação “boca-a-boca” e amostragem de bola de neve; 2. termo de consentimento em que os participantes são esclarecidos de que serão convidados para participar de pesquisas futuras; 3. método de determinação da zigosidade; 4. efetividade do planejamento da coleta de dados; 5. criação e organização de um biobanco; 6. um bom sistema de bancos de dados; 7. conhecimento de análises de dados.

O periódico *Twin Research and Human Genetics* (TRHG) organiza edições especiais sobre estes registros ao redor do mundo. A primeira, em 2002, incluiu 36 publicações de 16 países (Hur & Craig, 2013; ver também Busjahn, 2002). Em 2006, observa-se o aumento da pesquisa com gêmeos, com 53 publicações de 20 países (Hur & Craig, 2013; ver também Busjahn & Hur, 2006). Em 2013, foram incluídas 71 publicações de 28 países. Portanto, a pesquisa com gêmeos quase dobrou em dez anos (Hur & Craig, 2013).

Na última edição especial da TRHG, de 2019, foram incluídas 61 publicações de 25 países (Hur et al., 2019). Os estudos destes registros concentram-se nas áreas de psicologia, educação, sociologia, educação física, medicina, farmacologia e epidemiologia. As amostras variam entre 200 a mais de 200.000 participantes, sendo que 39% dos registros têm mais de 10.000. A Europa está representada por pesquisas com o maior número de participantes - mais de 870.000 - e a América Latina por pesquisas com o menor número de participantes - aproximadamente 5000 (Hur et al., 2019).

As principais estratégias de recrutamento envolvem registros de nascimentos (18%), departamentos governamentais e cartórios (18%), escolas e universidades (17%), anúncios, redes sociais e campanhas públicas (17%), clubes e associações de gêmeos e múltiplos e festivais de gêmeos (10%). A manutenção da participação ativa dos gêmeos inclui feedback pela participação em pesquisas, cupons de presente e compensações monetárias, além dos festivais de gêmeos, envios de cartões de presentes e boletins dos achados de pesquisa. Com relação aos temas de pesquisa, os mais frequentemente investigados são variáveis

antropométricas, características socioeconômicas, psicológicas e comportamentais (por exemplo, habilidades cognitivas, personalidade, ambiente doméstico/escolar, estilo de vida). Mais de 80% dos registros confirmam a zigosidade através de teste de DNA ou por meio das respostas a questionários comparados com os resultados de DNA.

## 2.2. Bem-estar

### 2.2.1. Histórico e definição

A felicidade e o bem-estar são temas centrais de preocupação da humanidade há milênios. Destacamos duas tradições cujas origens podem ser situadas na filosofia grega: o hedonismo, que considera que o caminho para a felicidade é a maximização do prazer, como bem supremo da vida humana; e a eudaimonia, que entende que o caminho para a felicidade é uma vida de realização das virtudes e atualização dos potenciais humanos (Henderson & Knight, 2012; Kesebir, 2018; Ryan & Deci, 2001). Apesar de terem sido compreendidas como perspectivas opostas durante muito tempo, atualmente, tem-se uma visão de bem-estar como uma combinação de hedonismo e eudaimonia, chamada “florescimento” (Henderson & Knight, 2012; Kesebir, 2018). Além disso, estas tradições filosóficas influenciaram a psicologia e o desenvolvimento das pesquisas sobre o tema (Henderson & Knight, 2012). A psicologia mudou a ênfase de estudo das emoções negativas para as emoções positivas (Pavot & Diener, 2008; ver também Seligman & Csikszentmihalyi, 2000).

A palavra 'felicidade' é usada de várias maneiras na literatura científica. No seu sentido mais amplo, é um termo guarda-chuva que vamos usar aqui como sinônimo de 'bem-estar' ou 'qualidade de vida' designando tanto bem-estar individual quanto social. Em outras palavras, há uma ampla gama de conceitos relativos às avaliações que as pessoas fazem das suas vidas, desde estados de ânimo momentâneos até julgamentos globais de satisfação com a vida, que são compreendidos através de uma estrutura integradora destes diversos constructos (Kim-Prieto et al., 2005; Veenhoven, 2012). Adicionalmente para o uso dos termos como sinônimos, a literatura mostra que satisfação com a vida, felicidade e qualidade da vida são medidas que avaliam a mesma construção genética (Bartels & Boomsma, 2009).

Ben-Shahar (2007) define felicidade como a experiência de uma combinação de prazer e significado. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) define o Bem-Estar Subjetivo (BES) como "bons estados mentais, incluindo todas as várias avaliações, positivas e negativas, que as pessoas fazem das suas vidas, e as reações afetivas das pessoas às suas experiências". O bem-estar subjetivo compreende um componente afetivo de equilíbrio entre afeto positivo e negativo, juntamente com um componente cognitivo de avaliação de satisfação com a própria vida (Diener et al., 1999; Pavot & Diener, 2008).

O estudo da felicidade/bem-estar subjetivo (BES) tem sido um foco crescente de pesquisas internacionalmente (Bartels, 2015; Diener & Lucas, 1999; Diener, Oishi & Lucas, 2003). O relatório da Comissão Stiglitz afirmou: "A pesquisa mostrou que é possível coletar dados significativos e confiáveis sobre o bem-estar subjetivo e objetivo. O bem-estar subjetivo abrange diferentes aspectos (avaliações cognitivas da vida, felicidade, satisfação, emoções positivas, como a alegria e o orgulho, e emoções negativas, como a dor e a preocupação): cada uma delas deve ser medida separadamente para se obter uma avaliação mais abrangente da vida das pessoas. As medidas quantitativas destes aspectos subjetivos têm potencial para oferecer não só uma boa medida da qualidade de vida em si, mas também uma melhor compreensão dos seus determinantes, que vai além da renda e das condições materiais das pessoas. Apesar da persistência de muitas questões não resolvidas, estas medidas subjetivas fornecem informações importantes sobre a qualidade de vida" (Stiglitz et al., 2017). Os indicadores subjetivos de bem-estar complementam os indicadores objetivos existentes, dando uma imagem mais abrangente da qualidade de vida das pessoas.

### *2.2.2. Fatores que influenciam o bem-estar subjetivo*

Podemos distinguir processos "bottom-up" e "top-down" que influenciam o BES. No início do campo de estudo do BES, o foco eram os processos bottom-up, ou seja, eventos e situações externas, variáveis demográficas (e.g., saúde, renda, religião, estado civil, idade, sexo, escolaridade). No entanto, em 30 anos de pesquisa sobre BES foram encontradas magnitudes de efeito baixas para as variáveis externas e objetivas (Diener et al., 1999; Diener & Lucas, 1999; Diener, Oishi & Lucas, 2003), com resultados muitas vezes inconsistentes (para revisões de literatura e metanálises, ver Batz & Tay, 2018; Batz-Barbarich et al., 2018). Revisões destas três décadas de pesquisa mostraram que variáveis demográficas explicavam apenas de 8 a 20% da variância do BES (Diener et al., 1999). O estudo dos processos top-down revelou-se mais esclarecedor. Foram encontradas magnitudes de efeito elevadas para variáveis internas (e.g., personalidade, autoestima, otimismo).

A personalidade é o principal preditor de BES. Um dos principais modelos para explicar a relação entre bem-estar e personalidade é o de que existem predisposições genéticas, ou seja, diferenças individuais (Diener & Lucas, 1999; Diener et al., 1999). O conceito de adaptação tem sido usado para explicar a descoberta que os traços de personalidade predizem mais o BES

do que mudanças e eventos da vida. Segundo a Teoria do Equilíbrio Dinâmico (Headey & Wearing, 1989; Diener et al., 1999; Diener, Oishi & Lucas, 2003), as mudanças e eventos da vida têm efeitos apenas de curta duração, e o nível de BES retorna a uma linha de base que é determinada a longo prazo pela personalidade (Diener et al., 1999; Pavot & Diener, 2008). Esta teoria sugere, ainda, que os indivíduos com determinadas características de personalidade são mais propensos a experimentarem certos tipos de eventos. Deste modo, existem efeitos diretos da personalidade no bem-estar, e existem, também, efeitos indiretos e interacionais das circunstâncias e eventos da vida (Diener, Oishi & Lucas, 2003).

Entre os principais achados dos traços de personalidade como preditores de bem-estar, tem-se o neuroticismo como um preditor negativo, e a extroversão como um preditor positivo (ver DeNeve & Cooper, 1998). Além disso, a amabilidade e a conscienciosidade são considerados preditores positivos adicionais. Por sua vez, a abertura à experiência é considerada um preditor fraco de bem-estar (Shimmack, 2019; ver também Nunes et al., 2009).

Assim, uma série de aspectos interagem influenciando a ocorrência do BES. As circunstâncias da vida (processos “bottom-up”) dizem respeito a porque o bem-estar varia ao longo da vida, enquanto traços de personalidade (processos “top-down”) podem explicar porque o bem-estar é herdável e estável (Shimmack, 2019; Woyciekoski et al., 2012).

### *2.2.3. Herdabilidade do bem-estar*

Muitos são os estudos realizados sobre as estimativas de influências genética do bem-estar em gêmeos. Quando o bem-estar é estudado em um nível estável, sua herdabilidade varia entre 70-90%. Quando estudado como um estado momentâneo, apresenta herdabilidade baixa ou insignificante (Nes & Roysamb, 2017). Ainda segundo Nes e Roysamb (2017), as influências ambientais também são muito importantes para o bem-estar, representando entre 50-70%, de modo que a felicidade deve ser considerada herdável, estável, variável e modificável. Uma metanálise de Bartels (2015) apresentou, a respeito de 30 estudos, variação da herdabilidade do bem-estar de 17-56%. Além disso, apresentou variações de herdabilidade para os componentes do bem-estar subjetivo: 0-60% para a satisfação com a vida, 22-41% para a felicidade e 22-42% para a qualidade da vida (Bartels, 2015). Dos 30 estudos, 10 entraram para os resultados da metanálise de bem-estar geral, com estimativa de herdabilidade de 36%

(34-38). Para os resultados específicos de satisfação com a vida, entraram nove estudos, com estimativa de herdabilidade de 32% (29-35).

#### *2.2.4. Bem-estar sob a perspectiva evolucionista*

Randolph Nesse (2004) nos auxilia a compreender o bem-estar sob a perspectiva evolucionista. Toma como ponto de partida o fato da felicidade não se manifestar automaticamente quando o sofrimento diminui, assim como os afetos positivos e negativos não serem necessariamente extremos opostos de um contínuo. Segundo ele, não fomos designados nem para a felicidade, nem para a infelicidade; estes não são fins, mas meios para os mecanismos que influenciam nossas formas de agir (Nesse, 2004).

Segundo a perspectiva evolucionista, os estados emocionais teriam sido moldados para lidar com situações que aumentam a aptidão. Assim, as emoções negativas fornecem uma vantagem em situações de perdas e ameaças (e.g., ataques de predadores, danos térmicos) e as emoções positivas, em situações que oferecem oportunidades (e.g., em resposta a recompensas como alimento, água, parceiro sexual) ou quando o sucesso com as metas ocorre mais rápido que o esperado. As reações a estes estímulos, desenvolvidas ao longo do tempo evolutivo, “funcionam como mecanismos proximais para nortear e coordenar o organismo para atingir duas metas principais de sobrevivência: maximizar recompensas que aumentam a aptidão e minimizar a exposição a punições que ameaçam a aptidão (Mendl, Burman, & Paul, 2010). Uma busca excessiva da felicidade, no entanto, pode levar a frustração e, paradoxalmente, à infelicidade, pois a felicidade não seria um objetivo alcançável, mas um estado que emerge quando um indivíduo realiza bons progressos em direção às suas metas de vida individuais (Nesse, 2004).

## 2.3. Personalidade

### 2.3.1. Histórico e definição

A personalidade se tornou um tema de interesse e preocupação em diversas áreas acadêmicas e profissionais, tais como psicologia, psicopatologia, psiquiatria, sociologia, educação, negócios, entre outras (Barenbaum & Winter, 2008). Por personalidade entendemos tratar-se de um construto que representa padrões de pensamentos, sentimentos e comportamentos, que são consistentes em diferentes situações, individuais e estáveis ao longo do tempo (Pervin & John, 2009). Um construto relacionado é o temperamento, que trata de tendências comportamentais que fornecem as bases para o desenvolvimento da personalidade desde cedo na vida (Otta & Bussab, in press).

Ao longo da história, surgiram diversas teorias que buscam compreender a personalidade e o temperamento. O grego Hipócrates desenvolveu uma teoria que associava o temperamento a fluídos corporais e órgãos do corpo e Galeno desenvolveu uma tipologia do temperamento (sanguíneo, colérico, melancólico e fleumático). O “pai da psicologia experimental” Wilhelm Wundt propôs quatro tipos de temperamento em duas dimensões - intensidade e variabilidade das emoções. O fisiologista premiado com o Nobel de 1904 Ivan Petrovich Pavlov, por sua vez, compreendeu o temperamento determinado por processos neurobiológicos, em que diferenças observadas no comportamento estavam relacionadas a diferentes tipos de sistema nervoso (Otta & Bussab, in press).

Psicólogos dedicam-se ao desenvolvimento de testes psicológicos para avaliar a personalidade por escalas de itens. Além disso, buscaram desenvolver uma taxonomia geral dos traços de personalidade, sendo que traços são padrões consistentes de comportamento. Uma taxonomia da personalidade permite que os pesquisadores estudem domínios específicos do que examinar separadamente os vários atributos particulares existentes (John et al., 2008). Assim, através de análises de termos disponíveis na linguagem e usados para descrever a si e aos outros, realizados por psicólogos como Allport, Cattell e McCrae, surgiram as dimensões do *Big Five* (Otta & Bussab, in press). A base destes estudos era uma hipótese léxica, em que as características de personalidade mais relevantes teriam sido codificadas na linguagem. O *Big Five* se refere a um domínio de traços, sendo cinco fatores não correlacionados. O nome *Big Five* enfatiza que as diferenças de personalidade podem ser reduzidas a apenas cinco dimensões que sumarizam características distintas e específicas de personalidade (John et al., 2008). Os

cinco fatores de personalidade são: Extroversão (vs Introversão), Neuroticismo (vs Estabilidade emocional), Conscienciosidade (vs Impulsividade), Amabilidade (vs Antagonismo) e Abertura à experiência (vs Fechamento). A extroversão se refere à disposição para a sociabilidade, busca de sensações e alegria. O neuroticismo se refere à disposição para interpretar os eventos negativamente. A conscienciosidade se refere à disposição para ser mais organizado e autodisciplinado. A amabilidade se refere à disposição para ser mais confiante, amoroso, cuidadoso, altruísta e educado. A abertura, finalmente, se refere à disposição para ser mais curioso, aventureiro e criativo (Schimmack, 2019).

Assim, o Modelo dos Cinco Fatores (FFM) além de compreender a personalidade em termos de traços, compreende que estes traços têm uma base fisiológica e genética e fazem parte das disposições básicas dos indivíduos que, ao interagirem com o meio externo social e cultural, resultam em narrativas de vida pessoais (McCrae et al., 2000). Além disso, os traços de personalidade são tendências básicas que permanecem estáveis ao longo da vida (John et al., 2008).

A estrutura do *Big Five*, ainda, é uma representação de dimensões de características de personalidade altamente replicável. Em diversas culturas foram encontradas as cinco dimensões de personalidade, apenas com algumas variações da língua local, o que os pesquisadores chamam de universais culturais (John et al., 2008).

### ***2.3.2. Herdabilidade da personalidade***

Internacionalmente, diversos são os estudos realizados sobre as estimativas das influências genéticas da personalidade em gêmeos (Ridley, 2003; Segal, 1990; Vukasović & Bratko, 2015). Nestes estudos, a herdabilidade é alta para todas as medidas de personalidade: 40% (Vukasovic & Bratko, 2015), variando entre 30 e 50% (Knopik et al., 2016). Em outras palavras, os gêmeos MZ são mais similares do que DZ e, ainda, que outros irmãos NG. Estes resultados de herdabilidade, apesar de não excluïrem a importante influência do ambiente, sugerem que há um efeito genético na variação individual de características de personalidade e de níveis de bem-estar.

### *2.3.3. Personalidade sob a perspectiva evolucionista*

Variações observadas em dimensões de personalidade representam um contínuo de estratégias de maximização de aptidão (MacDonald, 1995). No comportamento animal, a seleção de traços de personalidade tem sido testada, e a ideia norteadora é que traços de personalidade podem ser ecologicamente relevantes e sujeitos a pressões de seleção natural ou sexual. Pesquisadores têm observado que diferenças individuais em comportamento são consistentemente expressas em várias situações. Resultados de pesquisas empíricas realizadas com mais de 60 espécies de animais, incluindo formigas, peixes, aves, roedores e espécies de primatas, mostram que o comportamento animal é muito menos flexível do que se pensava. Dingemans e Réale (2005) mostram exemplos de características comportamentais em animais controladas por genes e por hormônios. Eles argumentam que traços como ousadia e timidez [bold-shy] são herdáveis e que pressões seletivas agindo sobre estes traços podem levar a mudança evolutiva.

A teoria de história de vida prevê que diferenças em aptidão deveriam resultar em diferenças comportamentais na predisposição a correr riscos. Indivíduos que têm muito a perder considerando suas expectativas de futuro deveriam ser mais avessos a risco em comparação com indivíduos que têm menos a perder. Isto se aplica a todos os tipos de situações de risco, de tal modo que os indivíduos deveriam diferir consistentemente no seu comportamento. Wolf et al. (2007) por meio de um modelo evolucionista demonstraram que estes princípios básicos poderiam resultar na evolução de personalidades animais.

Em humanos, a personalidade se refere a um conjunto de sistemas ou mecanismos psicológicos universais selecionados para resolver problemas adaptativos recorrentes no ambiente de adaptabilidade evolutiva (Segal & MacDonald, 1998). Os fatores extroversão, conscienciosidade e neuroticismo estariam relacionados a três funções adaptativas: 1. necessidade de interagir com o mundo e acumular recursos; 2. necessidade de vigiar o ambiente para prevenir perigos e punições, e perseverar em tarefas que não são propriamente recompensadoras; e 3. necessidade de mobilizar recursos comportamentais e moderar a excitação em determinadas situações. O fator amabilidade estaria relacionado com a manutenção de relacionamentos próximos e de longo prazo. O fator abertura à experiência, finalmente, estaria relacionado com a curiosidade, exploração e interesse em experiências intelectuais e estéticas que requerem imaginação e criatividade.

## 2.4. Justificativa

O Brasil tem um enorme potencial para estudos com gêmeos. Primeiro, existem poucos estudos com gêmeos em populações não WEIRD (ocidentais, educadas, industrializadas, ricas e democráticas). A metanálise de Polderman et al. (2015) mostrou que apenas 0,5% dos estudos estavam localizados na América do Sul. Dos 2748 estudos que fizeram parte da metanálise, apenas 10 eram brasileiros, em comparação com 947 nos EUA, 377 no Reino Unido e 259 na Austrália. Nos chamou atenção que destes 10 brasileiros, nenhum era na área da Psicologia.

Com o objetivo de compreender melhor a sub-representação dos estudos de gêmeos brasileiros no cenário internacional, Fernandes, Ferreira e Defelipe (em preparação) conduziram uma revisão de escopo [scoping review]. A busca na literatura eletrônica foi realizada em seis bases de dados relevantes: CAPES (Portal de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações), PEPSIC (Revistas Eletrônicas em Psychology), Pubmed (Biomedical Literature from Medline), Google Scholar e Scielo (Scientific Electronic Library Online). A pesquisa teve restrição de data até 2019 e as palavras-chave usadas foram ‘gêmeos’ e ‘Brasil’ como descritores no título. Dos 167 estudos encontrados, quase metade eram da área de Medicina (N = 73), seguidos pelas áreas da Psicologia (N = 29), Odontologia (N = 20) e Educação Física (N = 11). As perspectivas norteadoras dos estudos da área da Psicologia foram Psicanálise (N = 7), Psicobiologia/Etologia (N = 6), Psicologia Clínica (N = 4) e Neurociências (N = 4). Metade dos estudos psicológicos eram estudos de caso (52%), seguidos por estudos usando medidas de autorrelato (36%), experimentos de laboratório (8%) e observação direta (4%). As questões mais investigadas foram Personalidade/Individualidade (16%), Apego (12%), Avaliação cognitiva (12%), Percepções dos pais sobre o desenvolvimento (8%), Experiência da maternidade (8%) e Relações pais-filhos (8%).

Assim, dos somente 29 estudos psicológicos, a maioria eram estudos de caso ou com amostras pequenas e de outras áreas da Psicologia. Chama atenção a falta de estudos de herdabilidade em uma população com condições diversas. O Brasil é um país vasto e populoso, cultural, étnico e economicamente diverso (Bosi, 1992; IBGE, 2011; IBGE, 2017). A diversidade de um país em desenvolvimento ou não-WEIRD pode contribuir para a investigação da relação entre contexto ambiental e herdabilidade.

Adicionalmente, destaca-se que o nascimento de gêmeos no Brasil está aumentando e, conseqüentemente, aumenta a demanda por informações sobre essa população. No Brasil, o nascimento de gêmeos aumentou 30,8%, como mostram estudos analisando taxas de

nascimentos ao longo de dez anos na cidade de São Paulo (Otta et al., 2016) e no país, sendo a taxa média de nascimento de gêmeos 9,39‰ (Cardoso-dos-Santos et al., 2018; Varella et al., 2018).

Em todo o mundo o BES tem sido estudado por ser uma das formas de se acessar a qualidade de vida das sociedades, juntamente com indicadores econômicos e sociais (Diener, Oishi & Lucas, 2003). Mecanismos internos que influenciam como os indivíduos experienciam a vida, tais como a personalidade, podem explicar diferenças herdáveis e estáveis em bem-estar. Estudos com gêmeos mensurando bem-estar e personalidade nos permite estudar esta hipótese. Através desta medida de bem-estar e personalidade em uma mesma amostra de irmãos gêmeos, abre-se a possibilidade de verificar se genes participantes da produção de variação em traços de personalidade coincidem com os que produzem variações em bem-estar (Shimmack, 2019; ver também Weiss, Bates & Luciano, 2008).

O presente estudo tem como objetivos: 1) organizar um cadastro de gêmeos, 2) validar questionários de determinação de zigosidade e 3) estimar a herdabilidade de bem-estar subjetivo e personalidade em uma amostra brasileira. É um estudo pioneiro sobre gêmeos brasileiros, por criar um banco de dados de gêmeos que possibilita a realização de diversas pesquisas. Destacamos que não há questionários de zigosidade validados por DNA no Brasil e essa validação já foi realizada com sucesso e elevado grau de precisão em vários países. Seguindo a tendência internacional e a fim de promover maior precisão de zigosidade em pesquisas futuras com gêmeos no Brasil, validamos questionários de zigosidade por meio de DNA. Finalmente, destacamos tratar-se de um estudo sob a perspectiva psicológica e comportamental, que se propõe a investigar a herdabilidade em um país marcado por diferenças sociais e diversidade populacional. A área de pesquisa de bem-estar é recente e há pouquíssimos estudos com gêmeos no país. Além do seu interesse do ponto de vista teórico, tem interesse do ponto de vista aplicado contribuindo para dar suporte a intervenções visando a diminuir sofrimento psíquico e aumentar qualidade de vida (e.g., Haworth et al., 2016).

### 3. ESTUDO 1: PAINEL USP DE GÊMEOS: PANORAMA DE UM CADASTRO DE GÊMEOS NO BRASIL

#### 3.1. Introdução

Cadastros e Painéis de gêmeos são um investimento essencial para a pesquisa, por facilitarem o recrutamento e a participação em pesquisas. Gêmeos são um evento raro na espécie humana, correspondendo a 1,25% da população de nascidos vivos (Hall, 2003). Além disso, o tamanho de amostras de estudos genéticos e comportamentais com gêmeos é grande, necessário para as análises estatísticas sofisticadas destas pesquisas (para mais informações, ver Odintsova et al., 2018).

No Brasil, existem alguns grupos virtuais e associações organizadas pelos próprios gêmeos (e.g., Sindicato dos Gêmeos, MeTwo), buscando reuni-los para discussões sobre tópicos comuns e eventos. Também existe o Registro Brasileiro de Gêmeos, com o objetivo de estudar a dor lombar, sob o ponto de vista genético e de estilo de vida, coordenado por pesquisadores da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em interação com pesquisadores da Universidade de Sydney (Austrália) e Universidade de Melbourne (Austrália). Além disso, a maioria das pesquisas psicológicas e comportamentais com gêmeos brasileiros são estudos de caso ou estudos com pequenas amostras, conforme apresentado na revisão de escopo de Fernandes, Ferreira e Defelipe (em preparação). Tendo em vista esses grupos organizados para um objetivo intrínseco e/ou específico, bem como a realização de pesquisas com tamanho de amostra pequeno, nós nos interessamos em criar um cadastro de gêmeos com abrangência nacional tendo como foco a promoção de pesquisas sobre comportamento e processos psicológicos básicos e comportamentais. Nosso objetivo é contribuir para o estudo com gêmeos na área da psicologia no Brasil e na América Latina hispânica e para o benefício de gêmeos e seus familiares por meio de atividades de divulgação científica em encontros anuais inspirados nos festivais de gêmeos que ocorrem sistematicamente há anos no exterior, como o Twins Days Festival que se encontra na sua 44ª edição em Ohio, EUA.

Na última edição especial do *Twin Research and Human Genetics* sobre cadastros e painéis de gêmeos ao redor do mundo (Hur et al., 2019), novos registros foram incluídos e apresentados, chamando a atenção que vários estão localizados na América do Sul. Entre estes novos registros está o Painel USP de Gêmeos (Otta et al., 2019). O convite que nos foi feito

pelos organizadores do número especial mostra que, embora o nosso registro seja recente, está sendo reconhecido pelo trabalho que vem desenvolvendo e divulgando internacionalmente. Fomos o único cadastro a representar o Brasil neste número especial sobre cadastros de gêmeos ativos ao redor do mundo.

O Painel USP de Gêmeos foi formalmente fundado em 2017, com sede no Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (USP), por uma equipe liderada pela professora Emma Otta. Está registrado na Agência de Inovação da USP (AUSPIN) e no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI-BR) [Processo 913418420]. A Figura 1 mostra nosso logotipo. O objetivo do Painel USP de Gêmeos é reunir gêmeos interessados em participar de eventos e pesquisas sobre aspectos psicológicos e comportamentais. O grupo de pesquisa iniciou suas atividades em 2015 e a criação do cadastro ocorreu em 2016, juntamente com a página no Facebook e as inscrições do I Encontro de Gêmeos.

Figura 2. Logo do Painel USP de Gêmeos



Fonte: Painel USP de Gêmeos

A rede de pesquisa do Painel USP de Gêmeos reúne pesquisadores de Universidades das cinco regiões brasileiras (Sudeste - Universidade de São Paulo [USP], Norte - Universidade Federal do Pará [UFPA], Centro-Oeste - Universidade Federal de Brasília [UNB], Nordeste - Universidade Católica de Salvador [UCSAL], Universidade Federal do Rio Grande do Norte [UFRN] e Sul - Universidade Federal do Rio Grande do Sul [UFRGS] e Universidade Estadual de Londrina [UEL], além de parceiros de pesquisa internacionais e contato com associações de gêmeos, como a Confraria de Mães de Gêmeos e a MeTwo. Destaca-se a parceria internacional

do Painel USP de Gêmeos com a Universidad de la Republica, Uruguai (Gómez et al., 2019), e com o Twin Studies Center, da California State University, Fullerton, EUA (Segal, 2017).

Entre as estratégias de divulgação do Painel, está a atividade de produção e conteúdos em redes sociais, tendo uma página *Facebook* (<https://www.facebook.com/PainelUSPdeGemeos/>), um perfil no *Instagram* (<https://www.instagram.com/paineluspdegemeos/>) e um site (<https://www.paineluspdegemeos.com.br/>). Nestas páginas, o grupo realiza comunicação e divulgação científica de trabalhos e eventos relativos ao tema, além de manter contato com gêmeos e familiares.

Além disso, são organizados Encontros de Gêmeos na USP anualmente, já tendo sido realizadas cinco edições do evento. A programação dos Encontros é composta por palestras de divulgação científica apresentadas por pesquisadores do grupo e por atividades de interação e integração, como rodas de conversa, karaokê e jogos.

O grupo, além de pesquisas presenciais e online, oferece também atendimento clínico aos gêmeos por um grupo coordenado pela Professora Maria Lívia Moretto, intitulado como Braço Clínico do Painel USP de Gêmeos.

## **3.2. Objetivos**

Apresentar os dados relativos à construção do banco de dados do Painel USP de Gêmeos. Os dados se referem ao período de 2016 até o primeiro trimestre de 2021.

## **3.3. Material e Métodos**

### ***3.3.1. Participantes***

Os cadastrados do Painel USP de Gêmeos são irmãos gêmeos, maiores e menores de 18 anos. Podem ser de mesmo sexo (masculino-masculino ou feminino-feminino) ou de sexo oposto (feminino-masculino). Irmãos gêmeos maiores de 18 anos realizam o próprio cadastro, enquanto irmãos gêmeos menores de 18 anos são cadastrados por pais ou responsáveis. Com relação ao banco de dados de irmãos não-gêmeos, os critérios são os mesmos que para os irmãos gêmeos.

### 3.3.2. Instrumentos

O cadastro tem quatro versões de formulário online na Plataforma Google Forms: para gêmeos e múltiplos maiores de 18 anos (auto registro) e para gêmeos e múltiplos menores de 18 anos (registro realizado por pais ou responsáveis). Neste formulário, são solicitadas algumas informações básicas e sociodemográficas, a saber: nome completo, nome completo da mãe, número de cadastro de pessoa física (CPF), nome do irmão, data de nascimento, sexo, opinião sobre zigosidade (monozigótico, dizigótico ou não sabe), local de residência (cidade, estado e país), formas de contato (e-mail e número de telefone celular). Para os maiores de 18 anos, solicitamos, especificamente, a profissão/área de atuação e o curso concluído ou em andamento. Para os menores de 18 anos, solicitamos, especificamente, a data de nascimento do responsável e o grau de parentesco.

### 3.3.3. Procedimento

A divulgação do cadastro Painel USP de Gêmeos é realizada no *Facebook*, *Instagram* e site do Painel USP de Gêmeos, bem como no site do Instituto de Psicologia da USP e por e-mail para todos os funcionários, alunos e professores da comunidade USP, por intermédio da Superintendência de Tecnologia da Informação (STI). Também é divulgado nos Encontros de Gêmeos realizados anualmente.

### 3.3.4. Análises

Os dados são armazenados no Google Drive em planilhas online através do Google Sheets. As planilhas do Painel USP de Gêmeos são compostas por: a) respostas ao cadastro em sua versão mais recente; b) versões anteriores do formulário de cadastro; c) inscrições nos Encontros de Gêmeos e d) participações em pesquisas online e presenciais do grupo. As planilhas são identificadas.

Em caso de respostas duplicadas, a padronização adotada foi excluí-las para fins de análise. Em caso de informações faltantes, buscamos complementá-las.

Para duas pesquisas, foram criados bancos de dados para irmãos não-gêmeos maiores e menores de 18 anos. As variáveis foram as mesmas do banco de dados de gêmeos, bem como

o tratamento dos dados. Criamos uma planilha organizando os dados dos pares de irmãos, com uma variável de código de identificação de par.

As análises descritivas dos dados foram realizadas através do Microsoft Excel 2016 e do Statistical Package for Social Science (SPSS 26).

### **3.4. Resultados**

#### *3.4.1. Irmãos gêmeos*

Atualmente, temos 6479 indivíduos cadastrados, sendo 1691 (26,1%) gêmeos maiores de 18 anos e 4788 (73,9%) gêmeos menores de 18 anos cadastrados pelos pais. A zigosidade auto classificada (opinião) dos maiores de 18 anos está balanceada (46,8% MZs e 41,2% DZs). Entre os menores de 18 anos, há uma predominância de DZs em comparação aos MZs (58,7% DZs e 32,6% MZs). Também há múltiplos e gêmeos cuja zigosidade é desconhecida, sendo 12,0% maiores de 18 anos e 8,7% menores de 18 anos.

A distribuição por sexo (Tabela 1) está balanceada entre os menores de 18 anos (39,0% de sexo feminino, 37,3% de sexo masculino e 23,6% de sexo oposto). Entre os maiores de 18 anos há predomínio de cadastrados do sexo feminino (61,4% de sexo feminino, 24,1% de sexo masculino e 14,5% de sexo oposto).

Tabela 1. Distribuição dos participantes em função de zigosidade auto classificada e sexo.

Zigosidade	Adultos			Total	Crianças e adolescentes			Total	Total geral	
	Feminino	Masculino	Ambos		Feminino	Masculino	Ambos			
MZ	N	590	196	0	786	744	670	0	1414	2200
	%	75,1	24,9	0,0		52,6	47,4	0,0		
DZ	N	315	155	222	692	788	784	970	2542	3234
	%	45,5	22,4	32,1		31,0	30,8	38,2		
Múltiplos	N	24	6	22	52	36	18	54	108	160
	%	46,2	11,5	42,3		33,3	16,7	50,0		
ZD	N	102	48	0	150	124	146	0	270	420
	%	68,0	32,0	0,0		45,9	54,1	0,0		
Total	N	1031	405	244	1680	1692	1618	1024	4334	6014
	%	61,4	24,1	14,5		39,0	37,3	23,6		

Fonte: Elaboração própria.

Com relação à idade, temos cadastrados de diferentes idades (Tabela 2). Entre os menores de 18 anos, 31,0% têm entre 0-5 anos, 26,0% entre 6-11 anos e 7,9% entre 12-17 anos. Entre os maiores de 18 anos, há mais cadastrados entre 18-30 e 31-40 anos, correspondendo, respectivamente, a 22,0% e 8,2% dos cadastrados.

Tabela 2. Distribuição dos participantes em função de zigosidade auto classificada e idade.

Faixa etária (anos)		Gêmeos			Mútiplos	Total geral
		MZ	DZ	ZD		
0-5	N	542	1138	94	27	1801
	%	30,1	63,2	5,2	1,5	31,0
6-11	N	483	874	105	48	1510
	%	32,0	57,9	7,0	3,2	26,0
12-17	N	163	257	25	12	457
	%	35,7	56,2	5,5	2,6	7,9
18-30	N	522	608	99	47	1276
	%	40,9	47,6	7,8	3,7	22,0
31-40	N	261	159	40	14	474
	%	55,1	33,5	8,4	3,0	8,2
41-50	N	82	44	16	0	142
	%	57,7	31,0	11,3	0,0	2,4
51-60	N	46	41	4	0	91
	%	50,5	45,1	4,4	0,0	1,6
>61	N	25	18	8	0	51
	%	49,0	35,3	15,7	0,0	0,9
Total	N	2124	3139	391	148	5802

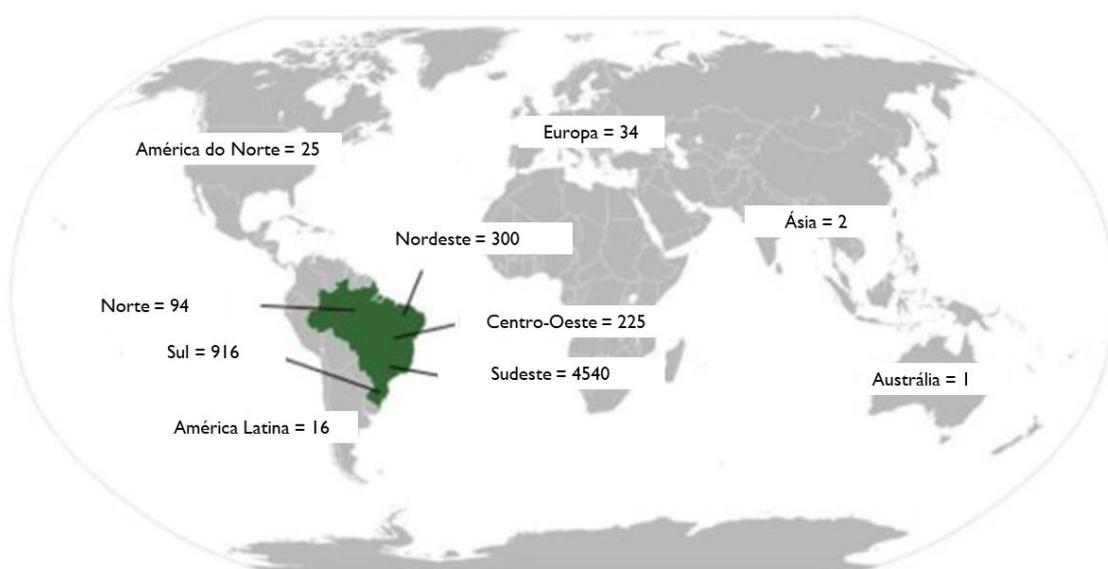
	36,6	54,1	6,7	2,6
%				

Fonte: Elaboração própria.

Temos cadastrados em todas as regiões do país, sendo 4540 do Sudeste, 916 do Sul, 300 do Nordeste, 225 do Centro-oeste e 94 do Norte. Além disso, temos 78 brasileiros cadastrados que residem em outros locais do mundo (Figura 2).

Figura 2. Distribuição dos participantes do Painel USP de Gêmeos nas cinco regiões do Brasil e residentes no exterior. (Map licenced by Creative Commons. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9c/Location\\_Brazil](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9c/Location_Brazil))

*Twin Research and Human Genetics*



Fonte: Adaptado de Otta et al. (2019)

### 3.4.2. Irmãos não-gêmeos

Com relação ao nosso banco de dados de irmãos não-gêmeos, temos 1365 cadastrados, sendo 923 (67,6%) maiores de 18 anos e 442 (32,4%) menores de 18 anos registrados pelos pais. A distribuição do sexo (Tabela 3) entre os menores de idade está balanceada entre irmãos de sexo feminino e masculino, e é maior o número de irmãos de sexo oposto (23,1% meninas, 28,1% meninos e 48,9% de sexo oposto). Entre os maiores de 18 anos há um número relativamente balanceado entre irmãos de sexo feminino e sexo oposto (50,3% mulheres, 9,5% homens e 40,2% de sexo oposto).

Tabela 3. Distribuição dos participantes não-gêmeos em função de sexo.

	Adultos			Total	Crianças e adolescentes			Total	Total geral
	Feminino	Masculino	Ambos		Feminino	Masculino	Ambos		
	N	462	87		369	918	102		
%	50,3	9,5	40,2		23,1	28,1	48,9		

Fonte: Elaboração própria.

Nosso banco de dados de não-gêmeos tem irmãos de diferentes faixas etárias (Tabela 4). Entre os não-gêmeos menores de 18 anos, 21,8% têm entre 6-11 anos, 11,7% entre 0-5 anos e 7,7% entre 12-17 anos. Entre os maiores de 18 anos, há mais cadastrados entre 18-30 e 31-40 anos, correspondendo, respectivamente, a 36,1% e 15,2% dos cadastrados. Com relação à diferença de idade (Tabela 5), há mais irmãos com diferença de 2 anos (23,4%), seguido de diferenças de 3 anos (17,2%), 4 anos (16,1%), 5 anos (13,0%) e 1 ano (12,0%).

Tabela 4. Distribuição dos participantes não-gêmeos em função de idade.

Faixa etária (anos)	Não gêmeos	
0-5	N	122
	%	11,7
6-11	N	228
	%	21,8
12-17	N	80
	%	7,7
18-30	N	377
	%	36,1

31-40	N	159
	%	15,2
41-50	N	40
	%	3,8
51-60	N	29
	%	2,8
>61	N	9
	%	0,9
Total	N	1044

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 5. Diferença de idade entre os irmãos não-gêmeos.

Diferença de idade (anos)	Diferença de idade (anos)		Diferença de idade (anos)		%
	N	%	N	%	
1	74	12,0	10	13	2,1
2	144	23,4	11	2	0,3
3	106	17,2	13	2	0,3
4	99	16,1	14	8	1,3
5	80	13,0	16	2	0,3
6	38	6,2	17	2	0,3
7	24	3,9	18	2	0,3

8	14	2,3	20	2	0,3
9	4	0,6	Total	616	100,0

---

Fonte: Elaboração própria.

Temos não-gêmeos cadastrados de todas as regiões do país, sendo 327 do Sudeste, 52 do Nordeste, 26 do Centro-oeste, 24 do Sul e 6 do Norte. Além disso, temos 12 cadastrados que residem em outros locais do mundo.

### 3.5. Discussão

Em um pouco mais de quatro anos, o Painel USP de Gêmeos cadastrou quase 6500 gêmeos, de todas as idades e das cinco regiões do Brasil. Chama atenção, neste período de tempo, não só o alcance deste número de participantes, mas também o número de seguidores nas redes sociais (mais de 1800 no *Instagram* e mais de 2500 no *Facebook*), além da realização de cinco encontros de gêmeos, condução de diversas pesquisas e parcerias, apresentações em congressos e publicações de artigos em periódicos internacionais.

Observamos que há um maior número de gêmeos menores de 18 anos (73,9%), cadastrados pelos pais, do que gêmeos maiores de 18 anos (26,1%). Este fato pode ser explicado pelo aumento das taxas de nascimentos gemelares no Brasil nos últimos anos (Otta et al., 2016; Varella et al., 2018), levando os pais, responsáveis e familiares a buscarem mais informações sobre gêmeos.

Além disso, observamos um número balanceado de gêmeos MZs (46,8%) e DZs (41,2%) adultos, e um maior número de DZs (58,7%) do que MZs (32,6%) entre as crianças e adolescentes. O maior número de DZs pode estar relacionado também aos nascimentos gemelares, o aumento da taxa é proporcional ao alto IDH (Cardoso-dos-Santos et al., 2018), sugerindo que mulheres têm buscado mais as técnicas de reprodução assistida (TRA). As TRA's envolvem tratamentos que estimulam a poliovulação, de modo que a maioria das gestações gemelares são DZs (Beiguelman, 2008; Segal, 1990).

Ainda no que diz respeito à zigosidade dos cadastrados, apresentamos dados sobre a opinião, de gêmeos adultos ou de pais/responsáveis. Considerando que esta informação não é muito precisa e a zigosidade é crucial para os estudos com gêmeos (Segal, 1990), em 2021 realizamos uma atualização no formulário de cadastro do Painel USP de Gêmeos, incluindo o questionário de zigosidade de quatro itens de Christiansen et al. (2003), que traduzimos e validamos no Brasil (Capítulo 2 desta dissertação; Varella et al., em preparação).

Em relação ao sexo, observamos um balanço entre sexo feminino (39,0%) e masculino (37,3%) nas crianças e adolescentes, enquanto há mais cadastrados do sexo feminino (61,4%) do que masculino (24,1%) entre os adultos. Possivelmente o balanço entre os menores de 18 anos se deve ao fato de serem os pais ou responsáveis que preenchem o cadastro. Nos adultos, tem-se uma participação esperada maior de mulheres do que de homens, muito comum nas pesquisas (Lykken, McGue & Tellegen, 1987).

O nosso cadastro apresenta gêmeos de todas as idades. Entre os maiores de idade observamos mais gêmeos da fase jovem adulta, dos 18 aos 40 anos (30,2%), o que provavelmente está relacionado à divulgação do Painel USP de Gêmeos entre os universitários. Entre os menores de idade, observamos gêmeos de todas as idades de 0 a 17 anos, dado interessante e que pode contribuir para estudos futuros longitudinais ou nas diversas fases do desenvolvimento.

O cadastro apresenta também gêmeos residentes em todas as regiões do Brasil, sendo que há mais cadastrados na região Sudeste, possivelmente devido à divulgação do Painel USP de Gêmeos para toda a comunidade USP. Outras informações sobre os cadastrados poderiam contribuir para um melhor conhecimento da nossa amostra, tais como renda e escolaridade; contudo, o formulário de cadastro já é bastante extenso, nos limitando e trazendo preocupações quanto a adesão de preenchimento de resposta dos gêmeos e pais.

Com relação aos irmãos não-gêmeos, temos quase 1400 em nosso banco de dados. O número de maiores de 18 anos (67,6%) é maior do que o de menores (32,4%), o que possivelmente está relacionado à divulgação das pesquisas nas redes sociais e para a comunidade USP. Entre os menores de 18 anos, há mais irmãos de sexo oposto (48,9%) e um balanço entre as meninas (23,1%) e os meninos (28,1%), o que pode ser explicado pelo fato de pais e responsáveis serem os respondentes. Entre os maiores de idade, há mais mulheres (50,3%) do que homens (9,5%), algo comum e esperado nas pesquisas, conforme comentado anteriormente em relação aos gêmeos (Lykken, McGue & Tellegen, 1987). É interessante observar a presença de um alto número de não-gêmeos de sexo oposto (40,2%), sendo a maioria das respostas do indivíduo de sexo feminino do par.

Novamente temos a presença de irmãos de todas as idades, sendo que há mais jovens adultos, de 18 a 40 anos (51,3%), devido a maior divulgação das pesquisas entre os universitários, e há não-gêmeos distribuídos dos 0 aos 17 anos, contribuindo para estudos das diversas fases do desenvolvimento. No que diz respeito à diferença de idade entre os irmãos biológicos, temos diversos valores, ainda que esperemos, para as pesquisas, como grupo controle e comparativo de gêmeos, os irmãos com diferenças de 1 e 2, no máximo 3 anos de idade. Finalmente, temos mais não-gêmeos na região sudeste, devido a divulgação das pesquisas para a comunidade USP.

Entre os próximos passos do cadastro do Pannel USP de Gêmeos, além da manutenção do banco de dados, está a coleta da resposta ao questionário de zigosidade dos já cadastrados, por ser uma informação essencial para a seleção e recrutamento de amostra para pesquisas. Pretendemos, também, cadastrar mais gêmeos do sexo masculino e aumentar os cadastrados das outras regiões do país, visando abarcar toda a diversidade socioeconômica e cultural da população brasileira.

Outro importante próximo passo é a busca de completar os pares cadastrados. Em algumas pesquisas, a resposta de ambos os irmãos de um par é essencial enquanto critério de inclusão (por exemplo, a pesquisa apresentada no Capítulo 3 desta dissertação). Os irmãos gêmeos e não-gêmeos menores de idade, por terem suas respostas preenchidas por pais ou responsáveis, já se referem a um par completo, e no momento das análises os dados são duplicados (em casos de múltiplos, triplicados). Para os maiores de idade, contudo, a resposta ao cadastro é individual, de modo que atualmente temos 449 pares de gêmeos e 194 pares de não-gêmeos.

Além disso, no último ano criamos uma seção em nosso site para irmãos cujo gêmeo é falecido, e para os gêmeos que cresceram separados e se reencontraram na vida adulta, uma vez que são tópicos da pesquisa com gêmeos mais específicos e pioneiros no Brasil, e acreditamos que há muitas histórias espalhadas por todo o país, bastando uma oportunidade de contato para ser revelada.

Em conclusão, o cadastro tem mostrado a importância de mantê-lo e ampliá-lo ao contribuir para a realização das diversas pesquisas do grupo, a saber bem-estar e personalidade, relacionamento entre irmãos na infância e na vida adulta, cooperação e competição entre irmãos, rastreamento do olhar, expressão de emoções, similaridade de nomes, bem-estar e relacionamento de irmãos na pandemia, entre tantas outras idealizadas, planejadas e discutidas pelos pesquisadores e parceiros nacionais e internacionais que compõem esta valiosa rede de pesquisa.

## **4. ESTUDO 2: COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DA ZIGOSIDADE**

### **4.1. Introdução**

A gemelaridade é um tema de curiosidade e fascínio, e que apresenta elementos para questões profundas da humanidade, sobre individualidade, natureza e criação (Segal, 1990; Segal, 2017). Com o objetivo de investigar as diferenças individuais de determinada característica física, psicológica ou comportamental, estudos clássicos com gêmeos apresentam uma abordagem comparativa entre gêmeos, com base na maior similaridade de MZs em relação aos DZs (Knopik et al., 2016; Segal, 1990; Segal, 2017). Deste modo, a precisão da classificação da zigosidade é um requisito fundamental no delineamento de pesquisas com gêmeos (Segal, 1990).

Existem diversas formas de determinação da zigosidade, havendo métodos diretos e indiretos, objetivos e subjetivos. Entre os métodos mais usados, estão: genotipagem do DNA; avaliação dos gêmeos quanto ao aspecto físico, ou seja, similaridade quanto ao peso, altura, cor de olhos, cor de cabelo; observação da placenta e demais membranas embrionárias; análises dermatoglíficas ou impressões dígito-palmares; análises de tipos sanguíneos dos sistemas ABO, MNSs, Rh; questionários e autorrelato de gêmeos e familiares sobre a semelhança física (Beiguelman, 2008; Knopik et al., 2016; Segal, 1990).

Registros de gêmeos e pesquisadores ao redor do mundo têm buscado a mesma estratégia de determinação de zigosidade. A avaliação da similaridade física por meio de questionários é um método amplamente adotado para determinação da zigosidade (e.g., Gao et al., 2006). Questionários de zigosidade são vantajosos por serem não invasivos, práticos, rápidos e baratos. Variam em números de itens (de 2 a 20; ver Tabela 6; Rietveld et al., 2000), e requerem validação e verificação da precisão, comparando com dados diretos, como a genotipagem do DNA. Em geral, a maioria das validações publicadas de questionários com DNA apresentam elevada concordância (Tabela 6; para uma revisão ver, Rietveld et al., 2000).

Tabela 6. Resumo de Publicações de Determinação de Zigosidade por Questionário (para mais informações, ver Rietveld et al., 2000)

Autores	País	Precisão (%)	Número de itens
Gao et al. (2006)	China	90,1	28
Lenau et al. (2017)	Alemanha	92,0	22
Forsberg et al. (2010)	Estados Unidos	97,1	20
Ooki e Asaka (2004)	Japão	93,3	19
Spitz et al. (1996)	França	97,5	19
Jackson et al. (2001)	Estados Unidos	91	7-12
Maia et al. (2007)	Portugal	97,8	10
van Der Valk et al. (2000)	Países Baixos	93	10
Song et al. (2010)	Coréia do Sul	97	5
Spitz et al. (1996)	França	92,4	4
Christiansen et al. (2003)	Dinamarca	96	4
Reed et al. (2005)	Estados Unidos	96,8	2

Fonte: Adaptado de Varella et al. (em preparação).

No Brasil, uma revisão de escopo sobre o estado da arte dos estudos com gêmeos (Fernandes, Ferreira & Defelipe, em preparação) observou que das 167 publicações, 134 (80,2%) não apresentava informações sobre a classificação da zigosidade, sugerindo que não foi realizada nenhuma determinação de zigosidade. Entre os estudos que adotaram métodos de determinação da zigosidade, 11 usaram medidas genéticas, 6 autorrelato ou relato de pais e professores, 5 registros médicos, 5 impressões digitais, 3 questionários, 3 estimativas de

Weinberg, 1 marcadores sanguíneos e dermatóglifos, 1 análises fotográficas e 1 questionário com análise genética.

Entre os três estudos que adotaram questionários para verificar a zigosidade, Hora (2011) adotou um questionário de zigosidade para pais e responsáveis e outro para gêmeos. Para o primeiro caso, adaptou itens de Cohen et al. (1975) e Goldsmith (1991). Para o segundo caso, adaptou itens de Nichols e Bilbro (1966) e Torgersen (1979). Em ambos os casos, os itens se referem a semelhança física e dificuldade de discriminação dos gêmeos em diferentes momentos da vida. Ao final, gêmeos com escores entre 0 e 9 foram classificados como DZs, com escore acima de 13 foram classificados como MZs, e com escore entre 10 e 12 foram classificados como ZDs.

Costa (2018) usou itens para avaliar o grau de semelhança física e verificar dificuldades de distinguir os gêmeos ao longo da vida, baseado em Goldsmith (1991) e Hora (2011). Diferentes pontuações indicam a classificação final, como nos métodos adotados por Hora (2011). Martins (2019) usou o questionário validado por Ooki e Asaka (2004), que avalia gêmeos adultos a respeito de sua similaridade na infância. O escore final do par pode variar de 6 a 20, sendo que escores entre 6 e 13 indicam que são MZs e entre 14 e 20 que são DZs.

Internacionalmente, há diversos instrumentos validados usados para aferir a zigosidade. Nichols e Bilbro (1966) validaram um instrumento de 16 itens sobre similaridade física com 3014 gêmeos que responderam aos itens sobre textura e cor de cabelo, cor dos olhos, peso e altura e sobre frequência de confusão por pais na infância e recentemente, professores, amigos e colegas. A classificação é determinada por regras objetivas de 1º e 2º nível. O instrumento apresentou 90% de precisão com o DNA.

Christiansen et al. (2003) validaram as quatro questões usadas por meio século pelo Registro Dinamarquês de Gêmeos. Os itens referem-se à semelhança física e dificuldade de distinguir os gêmeos. Ao compararem resultados do questionário com DNA, em uma amostra de 873 pares de gêmeos, encontraram precisão de 96%. Reed et al. (2005) validaram um instrumento de dois itens, com precisão de 96,8%. A comparação do questionário com o DNA foi realizada com uma amostra de 578 gêmeos, composta por dois estudos do Painel de Gêmeos da Academia Nacional de Ciências - Conselho de Pesquisa Nacional (NAS-NRC), criado há quase 50 anos.

Ainda não há questionários de zigosidade validados por DNA no Brasil, sendo que tal validação já foi realizada com sucesso e elevado grau de precisão em vários países. Seguindo a tendência internacional e a fim de promover maior precisão da classificação de zigosidade em

pesquisas futuras com gêmeos no Brasil, este estudo apresenta a validação de questionários de zigosidade por meio de DNA.

## **4.2. Objetivos**

Comparar a precisão da auto classificação da zigosidade, de classificações realizadas por meio de três questionários de zigosidade e o resultado do DNA.

## **4.3. Material e Métodos**

### *4.3.1. Participantes*

A amostra foi composta por 97 pares de gêmeos brasileiros do mesmo sexo (27 homens e 70 mulheres), com idade média de 32,08 anos (DP = 12,83 anos; variação = 17 a 67 anos), principalmente da cidade de São Paulo (63,4%). A maioria da amostra se autodeclarou branca (77,3%); 8,9% se autodeclararam pardo, 5,2% oriental, 4,6% negro, 1% indígena, 0,5% árabe e 2,5% não informaram. Metade da amostra (51,0%) se autodeclarou pertencente à classe social média; 23,2% de classe média baixa, 16,0% de classe média alta, 5,2% de classe alta, 2,6% de classe baixa e 2,0% não informaram. O nível educacional de 43,3% dos participantes foi de ensino técnico/course universitário; 30,9% ensino médio, 23,2% pós-graduação; 1% ensino fundamental e 1,6% não informaram.

### *4.3.2. Instrumentos*

*Questionário de Zigosidade I* (Apêndice A): Os 16 itens do instrumento de Nichols e Bilbro (1966) foram traduzidos e adaptados. Referem-se a confusão de identidade na infância ou atual por pais, amigos e colegas, com três opções de resposta (“frequentemente”, “ocasionalmente” e “raramente ou nunca”). O instrumento é aplicado a gêmeos de mesmo sexo criados juntos, sendo a classificação realizada de acordo com os critérios de Nichols e Bilbro

(1966). Para a análise, existem regras de 1º e 2º nível, que devem se aplicar aos gêmeos dizigóticos ou monozigóticos. Primeiro, devem ser aplicadas as regras de 1º nível; se não forem aplicáveis, verifica-se as regras de 2º nível, que deverão ser determinadas pela maior pontuação ou, ainda, por um diagnóstico intuitivo. A classificação é realizada obrigatoriamente comparando os dados dos pares de irmãos (ou seja, não é possível classificar a zigosidade com a resposta individual de um dos gêmeos)

*Questionário de Zigosidade II* (Apêndice B): O questionário de zigosidade do Registro Dinamarquês de Gêmeos (Christiansen et al., 2003) é composto por quatro itens - duas perguntas sobre semelhanças físicas e duas sobre confusão de identidade. Um par é classificado como MZ se os dois gêmeos: (1) se descrevem como surpreendentemente semelhantes, (2) afirmam que professores, colegas de classe, familiares e/ou amigos tiveram dificuldades em diferenciá-los e (3) respondem que tinham os mesmos cabelos e cor dos olhos na infância. Um par é classificado como DZ se os dois gêmeos: (1) se descrevem como parecidos como irmãos comuns e (2) relatam que as pessoas nunca experimentaram dificuldades em diferenciá-los. A zigosidade é classificada como desconhecida (ZD) em casos de desacordo entre as respostas dos gêmeos, e se eles se declararem semelhantes, mas ao mesmo tempo responderem que nunca foram confundidos.

*Questionário de Zigosidade III* (Apêndice C): O questionário de zigosidade do Painel da Academia Nacional de Ciências - Conselho Nacional de Pesquisa (NAS-NRC) (Reed et al., 2005) é composto por dois itens - uma pergunta sobre semelhança física e outra sobre confusão de identidade. Um par gêmeo é classificado como MZ se ambos responderem afirmativamente à semelhança física e à confusão de identidade. Respostas negativas para ambas as perguntas levaram à classificação de um par como DZ. A zigosidade é classificada como desconhecida (ZD) se o par fornecer respostas conflitantes.

Os três questionários foram traduzidos do inglês para o português do Brasil por pesquisadores brasileiros bilíngues. A tradução final foi avaliada em uma discussão em grupo, incluindo entre seus membros um pesquisador gêmeo.

*Auto classificação:* Os participantes também foram solicitados a relatar separadamente se pensavam que eram MZ, DZ ou se não sabiam. Esta avaliação da zigosidade por auto classificação foi baseada na concordância de respostas do par de gêmeos. Quando um gêmeo respondeu 'não sei' e seu co-gêmeo respondeu 'MZ' ou 'DZ', a classificação foi baseada na resposta do co-gêmeo. Quando as respostas eram discordantes em relação à zigosidade (ou seja, um respondia 'MZ' e outro 'DZ'), a classificação atribuída ao par era 'ZD'. Finalmente, se os

pares gêmeos responderam 'não sei' ou não informaram sua opinião (valores ausentes), eles também foram classificados como 'ZD'.

#### *4.3.3. Procedimento*

Os gêmeos foram convidados por e-mail e telefone para participar presencialmente. Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os pares de gêmeos forneceram separadamente informações sociodemográficas, preencheram os questionários de zigosidade e informaram a auto classificação da zigosidade.

Amostras de sangue periférico foram coletadas no braço de cada indivíduo para teste de DNA, no Laboratório de Etologia Humana do Departamento de Psicologia Experimental da USP por um profissional de biomedicina e transportadas para a Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, onde foi realizada a genotipagem no Laboratório de Genética e Biologia Molecular do LIM40-HCFMUSP, pela equipe da Professora Cintia Fridman Rave. O diagnóstico de zigosidade foi realizado investigando a concordância entre o perfil genético de cada indivíduo do par, uma vez que os gêmeos MZ têm exatamente o mesmo perfil genético para esses marcadores STR, enquanto os DZ podem apresentar um número variável de alelos compartilhados. Todo o procedimento de genotipagem de DNA foi realizado por profissionais independentes e cegos para quaisquer dados de identificação dos gêmeos.

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (número de aprovação: 2.470.639) (Anexo A).

#### *4.3.4. Análises*

Os gêmeos foram classificados em MZ, DZ ou zigosidade desconhecida (ZD), de acordo com as regras de cada questionário. Usamos o índice Kappa para: (1) a comparação de associações entre as respostas de gêmeos e co-gêmeos de um par; (2) a verificação da concordância entre as respostas dos irmãos para cada item dos instrumentos; (3) a comparação da classificação da zigosidade realizada com questionários, a auto classificação e a análise de DNA; (4) a concordância da classificação da zigosidade individual com a análise de DNA.

#### 4.4. Resultados

Encontramos concordâncias significativas entre a classificação dos pares de gêmeos e co-gêmeos, sendo a associação quase perfeita para o Questionário III (Reed et al., 2005) (valor Kappa = 0,90,  $p < 0,001$ ,  $N = 59$ ), e importante para o Questionário II (Christiansen et al., 2003) (valor Kappa = 0,77,  $p < 0,001$ ,  $N = 97$ ) e para a auto classificação da zigosidade (valor Kappa = 0,64,  $p < 0,001$ ,  $N = 96$ ).

Observando a concordância entre as respostas dos pares de gêmeos e co-gêmeos por item do questionário (Tabela 7), encontramos associações moderadas (item 2: valor Kappa = 0,58; item 4: valor Kappa = 0,57; item 6: valor Kappa = 0,44;  $p < 0,001$ ) e regulares (item 1: valor Kappa = 0,24; item 3: 0,33; item 5: 0,38,  $p < 0,001$ ) para os seis itens do questionário I (Nichols & Bilbro, 1966); importantes (item 1: valor Kappa = 0,70; item 2: valor Kappa = 0,62;  $p < 0,001$ ), moderadas (item 3: valor Kappa = 0,52,  $p < 0,001$ ) e quase perfeitas (item 4: valor Kappa = 0,83,  $p < 0,001$ ) para os quatro itens do Questionário II (Christiansen et al., 2003); e importantes (item 1: valor Kappa = 0,74,  $p < 0,001$ ) e regulares (item 2: valor Kappa = 0,33,  $p < 0,001$ ) para os dois itens do questionário III (Reed et al., 2005).

Adicionalmente, avaliamos a concordância entre o DNA e a resposta individual por item de questionário. O Questionário II (Christiansen et al., 2003) apresentou associações significativas importantes (item 2: valor Kappa = 0,64; item 4: valor Kappa = 0,77;  $p < 0,01$ ), moderadas (item 1: valor Kappa = 0,47,  $p < 0,001$ ) e regulares (item 3: valor Kappa = 0,30,  $p < 0,001$ ). O Questionário III (Reed et al., 2005) apresentou associações importantes (item 1: valor Kappa = 0,80,  $p < 0,001$ ) e moderadas (item 2: valor Kappa = 0,42,  $p < 0,001$ ).

A concordância entre o DNA e a classificação individual dos gêmeos foi significativa e importante (valor Kappa = 0,78,  $p < 0,001$ ) para o Questionário II (Christiansen et al., 2003) e significativa e quase perfeita (valor Kappa = 0,86,  $p < 0,001$ ) para o Questionário III (Reed et al., 2005). A autoclassificação, por sua vez, apresentou associação ruim e não significativa (valor Kappa = -0,028,  $p > 0,001$ ).

Além disso, ao comparar os itens dos questionários por conteúdo, observa-se diferentes associações: importantes para similaridade física; regulares, moderadas e importantes para a confusão de identidade, e importante para a similaridade de cor de olhos e cabelo (Tabela 7).

Tabela 7. Concordância entre o gêmeo e o co-gêmeo e concordância entre o DNA e a resposta do irmão para cada item do questionário.

Instrumento	Número da questão e conteúdo do item	Valor Kappa	
		gêmeo - co-gêmeo	DNA - gêmeo
Autoclassificação	Opinião	0,64	-0,03
Questionário I (Nichols & Bilbro, 1966)	1. Confusão de identidade pelos pais na infância	0,24	-
	2. Confusão de identidade pelos amigos na infância	0,58	-
	3. Confusão de identidade por colegas na infância	0,33	-
	4. Confusão de identidade pelos pais recentemente	0,57	-
	5. Confusão de identidade pelos amigos recentemente	0,38	-
	6. Confusão de identidade pelos colegas recentemente	0,44	-
Questionário II (Christiansen et al., 2003)	1. Similaridade física	0,70	0,47
	2. Confusão de identidade na escola	0,62	0,64
	3. Confusão de identidade por membros da família	0,52	0,30
	4. Na infância, mesma cor de olhos e cabelo	0,83	0,77
Questionário III (Reed et al., 2005)	1. Similaridade física na infância	0,74	0,80
	2. Confusão de identidade na infância	0,33	0,42

Fonte: Elaboração própria.

Encontramos concordâncias significativas quase perfeitas do DNA com o Questionário I (Nichols & Bilbro, 1966) (valor Kappa = 0,93,  $p < 0,01$ ,  $N = 43$ ), Questionário II (Christiansen et al., 2003) (valor Kappa = 0,89,  $p < 0,01$ ,  $N = 89$ ) e Questionário III (Reed et al., 2005) (valor

Kappa = 0,87,  $p < 0,01$ ,  $N = 89$ ). Em contraste, obtivemos concordância ruim e não significativa do DNA com a autoclassificação da zigosidade (valor Kappa = -0,04,  $p = 0,702$ ,  $N = 78$ ).

Segundo a análise do DNA, 82,5% dos gêmeos eram pares MZ e 17,5% eram pares DZ. De acordo com a autoclassificação, os 97 pares gêmeos foram distribuídos em 55,7% MZs, 24,7% DZs e 19,6% ZDs. Sessenta por cento dos gêmeos ( $N = 47/78$ ) fizeram julgamento correto sobre sua zigosidade, de acordo com a análise genética: 68,3% ( $N = 43/63$ ) MZs e 26,7% ( $N = 4/15$ ) DZs. Dos 19 pares de gêmeos que desconheciam a zigosidade, 89,5% ( $N = 17$ ) eram MZs e 10,5% ( $N = 2$ ) DZs.

A precisão total das classificações obtidas pelo questionário I (Nichols & Bilbro, 1966) foi de 97,7%, e pelos questionários II (Christiansen et al., 2003) e III (Reed et al., 2005) foi de 96,6%. A precisão da classificação através do questionário I (Nichols & Bilbro, 1966) foi de 97,1% (34/35) MZs e 100% (8/8) DZs. A classificação obtida pelo Questionário II (Christiansen et al., 2003), por sua vez, foi de 95,9% ( $N = 70/73$ ) MZs e 100% ( $N = 16/16$ ) DZs. Para o Questionário III (Reed et al., 2005), finalmente, a precisão foi de 98,7% ( $N = 74/75$ ) MZs e 85,7% ( $N = 12/14$ ) DZs.

Dos 50 pares que responderam ao Questionário I (Nichols & Bilbro, 1966), 7 (7,2%) não puderam ser classificados, sendo 100% (7/7) MZs. Dos 97 pares que responderam aos Questionários II e III, 8 (8,2%) não puderam ser classificados (ZD), sendo 7 (7,2%) MZs e 1 (1,0%) DZ para o Questionário II (Christiansen et al., 2003) e 5 (5,1%) MZs e 3 (3,1%) DZs para Questionário III (Reed et al., 2005). Todas as taxas de classificações corretas e incorretas estão descritas na Tabela 8.

Tabela 8. Acurácia da Determinação da Zigosidade utilizando análises de questionários, autoclassificação e DNA

	MZs		DZs		Total		ZD
	Correto	Incorreto	Correto	Incorreto	Correto	Incorreto	
Autoclassificação	43 (68,3%)	20	4 (26,7%)	11	47 (60,3%)	31	19
Questionário I - Nichols & Bilbro (1966)	34 (97,1%)	1	8 (100%)	0	42 (97,7%)	1	7
Questionário II - Christiansen et al. (2003)	70 (95,9%)	3	16 (100%)	0	86 (96,6%)	3	8
Questionário III Reed. (2005)	74 (98,7%)	1	12 (85,7%)	2	86 (96,6%)	3	8

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.5. Discussão

O presente estudo teve como objetivo traduzir e adaptar três questionários de zigosidade (Christiansen et al., 2003; Nichols & Bilbro, 1966; Reed et al., 2005), comparando com resultados de autoclassificação e de testes de DNA. A determinação precisa da zigosidade é essencial para a pesquisa com gêmeos. Estes três instrumentos são adotados internacionalmente, e são curtos, fáceis, rápidos e acessíveis, com alto grau de precisão (Rietveld et al., 2000).

Os três questionários foram similares no que diz respeito a precisão de acerto de zigosidade (Questionário I (Nichols & Bilbro, 1966) = 97,7%, Questionários II (Christiansen et al., 2003) e III (Reed et al., 2005) = 96,6%), impossibilidade de classificação de zigosidade (Questionário I (Nichols & Bilbro, 1966) = 7 e Questionário II (Christiansen et al., 2003) e III (Reed et al., 2005) = 8) e concordância entre classificação e DNA (Questionário I (Nichols & Bilbro, 1966): valor Kappa = 0,93,  $p < 0,01$ , Questionário II (Christiansen et al., 2003): valor Kappa = 0,89,  $p < 0,01$  e Questionário III (Reed et al., 2005): valor Kappa = 0,87,  $p < 0,01$ ).

Nos estudos originais, os índices de precisão também foram altos e aproximadamente os mesmos (Questionário I (Nichols & Bilbro, 1966) = 90,0%, Questionário II (Christiansen et al., 2003) = 96,0% e Questionário III (Reed et al., 2005) = 96,8%). A adoção destes instrumentos em pesquisas, portanto, é necessária e beneficiará futuras pesquisas com gêmeos no Brasil.

Observamos algumas particularidades de cada instrumento. Comparando erros de classificação de zigosidade entre MZs e DZs, os Questionários I (Nichols & Bilbro) e II (Christiansen et al., 2003) apresentaram erros somente na classificação de MZs (2,9% e 4,1%, respectivamente), enquanto o Questionário III apresentou erros mais altos na classificação de DZs do que MZs (1,3% MZs e 14,3% DZs). Nos estudos originais, as taxas de erros foram baixas e similarmente distribuídas entre MZs e DZs. A concordância de classificação de zigosidade entre os pares de irmãos foi maior para o Questionário III (Reed et al., 2005) (valor Kappa = 0,90,  $p < 0,001$ ) do que para o Questionário II (Christiansen et al., 2003) (valor Kappa = 0,77,  $p < 0,001$ ). A concordância das classificações da zigosidade com o DNA foi maior para o Questionário I (Nichols & Bilbro, 1966) (valor Kappa = 0,93,  $p < 0,01$ ) em comparação com o Questionário II (Christiansen et al., 2003) (valor Kappa = 0,89,  $p < 0,01$ ) e, por sua vez, com o Questionário III (Reed et al., 2005) (valor Kappa = 0,87,  $p < 0,01$ ).

Também observamos a concordância das classificações com base no DNA com as classificações individuais da zigosidade dos gêmeos. Embora o ideal seja a participação do par, em pesquisas isso nem sempre é possível, sendo comum que somente um irmão do par participe. Portanto, é desejável que a classificação seja possível mesmo contando-se apenas com a resposta de um indivíduo do par. A concordância da classificação individual da zigosidade com o DNA foi maior para o Questionário III (Reed et al., 2005) (valor Kappa = 0,86,  $p < 0,001$ ) em comparação com o questionário II (Christiansen et al., 2003) (valor Kappa = 0,78,  $p < 0,001$ ). Esses resultados indicam que o Questionário II (Christiansen et al., 2003) apresenta melhor classificação de zigosidade de DZs e menor confiança na classificação individual, enquanto o Questionário III (Reed et al., 2005) apresenta erros mais distribuídos de classificação, apesar de pior classificação de DZs e maior confiança na classificação individual. O questionário I (Nichols & Bilbro, 1966), por sua vez, apresenta regras que exigem a comparação dos irmãos de um par e não possibilita a classificação individual.

Adicionalmente, observamos diferentes concordâncias para cada item dos questionários, tanto comparando as respostas dos questionários quanto comparando com a classificação do DNA. Esta análise revelou que alguns itens apresentam maior importância na classificação da zigosidade, com base em seu conteúdo. A similaridade física, em todos os instrumentos, se apresentou como um item com associação mais importante do que a confusão de identidade em

diferentes contextos. Ainda com relação à confusão de identidade, esta análise mostrou que a forma de formular a pergunta sobre a confusão de identidade influencia a classificação. O Questionário I (Nichols & Bilbro, 1966) pergunta separadamente sobre a confusão por pais, amigos e colegas, na infância e recentemente (6 itens). O Questionário II (Christiansen et al., 2003) pergunta sobre a confusão de identidade na escola e na família (2 itens). O Questionário III (Reed et al., 2005) pergunta sobre a confusão de identidade por pais, professores, amigos e colegas na infância (1 item). Chama a atenção que os Questionários II (Christiansen et al., 2003) e III (Reed et al., 2005) tenham conteúdos de itens muito similares e resultados de concordância tão diferentes, com o primeiro apresentando melhores associações com itens separados para a confusão de identidade na escola e na família do que o segundo, que tem somente um item relativo a esta informação. Espera-se que pessoas com maior convivência com os gêmeos sejam capazes de diferenciá-los melhor. Portanto, é mais adequado manter itens separados de confusão de identidade do que agregar tudo num só item.

Em contraste com a classificação baseada nos questionários, a autoclassificação, ou opinião dos gêmeos sobre sua zigosidade, não apresentou resultados precisos e confiáveis. A precisão da autoclassificação foi de 68,0%. Apesar da concordância entre os irmãos de um par ter sido considerável (valor Kappa = 0,64,  $p < 0,001$ ), apresentou mais erros de classificação de zigosidade (MZs = 31,7% e DZs = 73,3%). A concordância com o DNA foi extremamente baixa (valor Kappa = -0,04,  $p = 0,702$ ). Além disso, apresentou mais casos com zigosidade desconhecida ( $N = 19$ ), mais que o dobro em comparação com os questionários, possivelmente devido ao fato de os gêmeos muitas vezes relatarem que não sabem sua zigosidade. Portanto, a opinião dos gêmeos não se apresenta como uma informação exata da zigosidade, não devendo ser adotada como medida em pesquisas, enquanto os questionários são medidas precisas para a classificação da zigosidade.

Esta pesquisa apresenta algumas limitações. O tamanho de amostra foi pequeno, o que se deve ao fato de ser um cadastro recente. Enquanto outros cadastros, como o Registro Dinamarquês de Gêmeos e o registro da Academia Nacional de Ciências - Conselho Nacional de Pesquisa terem meio século de história, o Painel USP de Gêmeos tem poucos anos mas um número já proporcionalmente considerável de pares de gêmeos cadastrados considerando o seu tempo de existência (Otta et al., 2019; ver Estudo 1). Também participaram mais gêmeos MZs do que DZs, bem como mais mulheres do que homens, desproporção frequente em estudos com gêmeos (Lykken, McGue, & Tellegen, 1987). Apesar da idade variar de 12 a 66 anos, a maioria da amostra foi de adultos jovens e de meia idade, de modo que não tivemos participantes distribuídos equitativamente nas várias faixas etárias para fins de análises. Finalmente, a

maioria dos participantes é branca, com alto nível de escolaridade, de classe social média e do estado de São Paulo, não representando a diversidade da população brasileira. Contudo, nossos resultados são muito semelhantes aos de validação dos instrumentos pelos seus criadores, apesar de terem trabalhado com amostras maiores e também com populações que apresentam características diferentes da brasileira.

Uma vez que a autoclassificação não é uma medida confiável e considerando a necessidade de adoção de um dos questionários para pesquisas, buscamos critérios para comparação entre os resultados. O questionário I apresenta a desvantagem de ter mais itens, regras de classificação complexas e que requerem, obrigatoriamente, a resposta dos dois irmãos de um par. Comparando os outros dois questionários em relação à concordância para cada item de questionário, consideramos a diferença para os itens sobre confusão de identidade. Assim, apesar da praticidade do Questionário III (Reed et al., 2005) que tem somente dois itens, optamos pelo Questionário II (Christiansen et al., 2003), com quatro itens e que utilizamos como instrumento de classificação de zigosidade no Estudo 3.

## 5. ESTUDO 3: BEM-ESTAR E PERSONALIDADE EM FUNÇÃO DE INFLUÊNCIAS GENÉTICAS E AMBIENTAIS

### 5.1. Introdução

O bem-estar subjetivo (BES) é um construto amplo que apresenta dois componentes, relativos ao que as pessoas pensam (componente cognitivo) e sentem (componente afetivo) sobre suas vidas. O componente cognitivo diz respeito às avaliações sobre a qualidade e a satisfação com a própria vida. O componente afetivo diz respeito às respostas emocionais positivas e negativas às experiências (Diener, Oishi & Lucas, 2003; Diener et al., 1999; Giacomoni, 2004; Kim-Prieto et al., 2005; OCDE; Pavot & Diener, 2008; Veenhoven, 2012).

O estudo da felicidade/bem-estar subjetivo (BES) tem sido um foco crescente de pesquisas internacionalmente (Bartels, 2015), pois compreender quais fatores influenciam o bem-estar contribui para intervenções que visam prevenção e promoção de saúde mental (Diener, Lucas & Scollon, 2009). Em 30 anos de pesquisa, observou-se que variáveis objetivas e externas (e.g., saúde, renda, estado civil, idade, sexo, trabalho, educação) têm pouca influência no BES, de modo que os pesquisadores se voltaram para o estudo de variáveis internas (e.g., personalidade, auto-estima, otimismo) (Diener et al., 1999; Diener & Lucas, 1999; Diener, Oishi & Lucas, 2003).

A personalidade é um dos mais importantes preditores de BES (Diener et al., 1999; Diener & Lucas, 1999; Diener, Oishi & Lucas, 2003). Trata-se de um construto que representa padrões individuais de pensamentos, sentimentos e comportamentos, que são consistentes e estáveis ao longo do tempo (Pervin & John, 2009). O Modelo dos Cinco Fatores (*Five Factor Model - FFM*) compreende a personalidade em termos de traços (Extroversão, Neuroticismo, Conscienciosidade, Amabilidade e Abertura à Experiência). Estes traços têm uma base biológica que interage com o ambiente social e cultural estando na base do desenvolvimento de narrativas de vida pessoal (McCrae et al., 2000).

De acordo com a Teoria do Equilíbrio Dinâmico, mudanças e eventos na vida têm apenas efeitos de curto prazo, e o nível de BES retorna a uma linha de base que é determinada ao longo prazo pela personalidade (Diener et al., 1999; Diener, Oishi & Lucas, 2002; Pavot & Diener, 2008). A interação entre BES e personalidade é explicada por um modelo que sugere um componente genético responsável pelas diferenças individuais (Diener & Lucas, 1999; Diener, Oishi & Lucas, 2002; Shimmack, 2019; Weiss, Bates & Luciano, 2008). As diferenças individuais são um produto de processos complexos envolvendo fatores genéticos (efeitos

aditivos e não aditivos) e ambientais (ambiente compartilhado e único). O parâmetro que estima o quanto as diferenças individuais podem ser atribuídas a fatores genéticos em uma população específica é denominado de herdabilidade (Knopik et al., 2016; Plomin et al., 2016). Estudos com gêmeos monozigóticos (MZ) e dizigóticos (DZ) têm sido conduzidos para avaliar as influências genéticas e ambientais em uma variedade de características psicológicas, como personalidade e bem-estar.

Com relação a personalidade, a maioria dos estudos com gêmeos sugere que 50% da variância estão associados às influências genéticas, enquanto os outros 50% estão associados a efeitos ambientais (Segal, 1990; ver também as revisões de Goldsmith, 1983; Plomin & Daniels, 1987). Segundo Knopik et al. (2016), a herdabilidade varia entre 30 e 50% (Knopik et al., 2016). Vukasović e Bratko (2015) realizaram uma metanálise sobre estudos de herdabilidade da personalidade, e encontraram que 40% das diferenças individuais são devidas às influências genéticas e 60% devidas às influências ambientais. Dos 134 estudos que participaram da metanálise, 10 apresentaram o delineamento com gêmeos e adotaram o FFM, apresentando herdabilidade de 0,48 (0,45 - 0,51). A herdabilidade foi de 0,36 (0,28 - 0,45) para extroversão, 0,37 (0,28 - 0,47) para neuroticismo, 0,31 (0,22 - 0,40) para conscienciosidade, 0,35 (0,28 - 0,42) para amabilidade, e 0,41 (0,31 - 0,51) para abertura.

No que diz respeito a bem-estar, Bartels (2015) realizou uma metanálise sobre estudos de herdabilidade, e encontrou uma estimativa de herdabilidade para o bem-estar no geral variando entre 17 e 56%. Para os componentes do bem-estar, apontou variações de 0 a 60% para satisfação com a vida, 22 a 41% para felicidade, e 22 a 42% para qualidade da vida. De um total de 30 estudos, foram incluídos na metanálise 10 estudos sobre bem-estar geral e 9 estudos sobre satisfação com a vida. Os resultados foram estimativas de herdabilidade de 36% (34-38) para bem-estar geral e de 32% (29-35) para satisfação com a vida.

Estes estudos com gêmeos sobre a herdabilidade da personalidade e do bem-estar, no entanto, foram conduzidos com populações de países desenvolvidos. Sabe-se que a herdabilidade está relacionada à desigualdade, sendo que quanto maior a desigualdade em uma sociedade, menor a herdabilidade, pois há muita variação ambiental (Knopik et al., 2016; Plomin et al., 2016; Turkheimer et al., 2003; Turkheimer et al., 2011). São poucos ou ausentes os estudos com gêmeos sobre herdabilidade de medidas psicológicas em países em desenvolvimento, ou não-WEIRD (isto é, que não sejam ocidentais, educados, industrializados, ricos e democráticos), como o Brasil.

Além disso, Fernandes, Ferreira e Defelipe (em preparação) não encontraram, entre os 29 estudos psicológicos dos 167 estudos encontrados com gêmeos brasileiros nas bases de dados

examinadas, pesquisas sobre bem-estar subjetivo e, das pesquisas sobre personalidade ( $N = 4$ ), nenhuma buscou investigar as diferenças individuais, sendo estudos com amostras pequenas e com outras abordagens.

O presente estudo tem como objetivo estimar a herdabilidade do bem-estar subjetivo e da personalidade em uma amostra brasileira. É um estudo pioneiro com gêmeos brasileiros em uma perspectiva psicológica e comportamental, além de investigar a herdabilidade em um país marcado por diferenças sociais e diversidade populacional. A área de pesquisa de bem-estar é recente e há pouquíssimos estudos com gêmeos no país. Além do seu interesse do ponto de vista teórico, tem interesse do ponto de vista aplicado, contribuindo para dar suporte a intervenções que visam a promoção e prevenção em saúde mental e o aumento da qualidade de vida (e.g., Haworth et al., 2016).

## 5.2. Objetivos e Hipóteses

### 5.2.1. Objetivos

Estimar as influências genéticas e ambientais dos cinco traços de personalidade (extroversão, neuroticismo, conscienciosidade, amabilidade e abertura à experiência) e de indicadores de bem-estar subjetivo (qualidade da vida, afetos positivos e negativos e satisfação com a vida), comparando pares de irmãos gêmeos MZ e DZ.

### 5.2.2. Hipóteses

**H1:** Os gêmeos MZ são mais similares, ou seja, mais correlacionados em aspectos de bem-estar e personalidade do que gêmeos DZ. O compartilhamento genético de MZs (100%) é maior que o de DZs (50%).

**H2:** As influências genéticas são menores do que as ambientais. Estima-se que a herdabilidade seja menor em um país em desenvolvimento como o Brasil, com acentuadas desigualdades socioeconômicas.

### 5.3. Material e Métodos

#### 5.3.1. Participantes

Responderam à pesquisa 1148 indivíduos, dos quais 330 eram pares completos. Cumprindo os critérios de inclusão, tivemos 201 pares de gêmeos, sendo 149 (74,1%) femininos (FF), 36 (17,9%) masculinos (MM) e 16 (8,0%) sexo oposto (FM), com idade média de 30,19 anos (DP = 10,46, variação de 17 a 67 anos). A idade média para os MZs foi de 31,55 anos (DP = 11,03) e para os DZs foi de 26,60 anos (DP = 7,74). De acordo com a classificação da zigosidade pelo instrumento de Christiansen et al. (2003), 146 (72,6%) eram MZ (118 FF e 28 MM) e 55 (27,4%) eram DZ (31 FF, 8 MM e 16 FM). Tínhamos informações sobre o local de residência de 86,1% da amostra, dos quais 75,6% moravam na região sudeste. Os critérios de inclusão foram: 1. irmãos gêmeos, 2. criados juntos, 3. maiores de 18 anos, 4. ambos os irmãos de um par terem respondido a pesquisa (ou seja, pares completos).

#### 5.3.2. Instrumentos

*Dados de identificação e sociodemográficos* (Apêndice D): Foram solicitados o e-mail e o CPF ou o código de identificação do par, além do sexo do respondente, sexo do irmão, data de nascimento, se os irmãos foram criados juntos ou separados e a autoclassificação de zigosidade no caso de gêmeos.

*Questionário de Zigosidade I* (Apêndice A): Os 16 itens do instrumento de Nichols e Bilbro (1966) foram adaptados e traduzidos. Referem-se a confusão de identidade na infância ou atual por pais, amigos e colegas, com três opções de resposta (“frequentemente”, “ocasionalmente” e “raramente ou nunca”). O instrumento é aplicado a gêmeos de mesmo sexo criados juntos e a classificação é realizada de acordo com os critérios de Nichols e Bilbro (1966).

*Questionário de Zigosidade II* (Apêndice B): O instrumento de Christiansen et al. (2003) apresenta duas questões sobre semelhança física (uma sobre o quão parecidos são os irmãos e outra sobre se na infância ambos(as) tinham a mesma cor de olho e de cabelo) e duas sobre dificuldade de diferenciação (uma sobre confusões na escola por parte de professores e colegas, e outra por parte de familiares e amigos). Este questionário tem sido usado pelo Registro de

Gêmeos da Dinamarca por mais de meio século e, além de curto, já foi validado com a genotipagem apresentando 96% de precisão (ver Estudo 2).

*Questionário de Personalidade* (Apêndice E): O Inventário Reduzido dos Cinco Grandes Fatores de Personalidade (IGFP-5R) é um instrumento baseado na versão em espanhol do *Big Five Inventory* (BFI), adaptado e validado para a população brasileira (Andrade, 2008; Laros et al., 2018). São avaliados cinco fatores (Extroversão, Neuroticismo, Conscienciosidade, Amabilidade, Abertura à Experiência), com base em 16 itens, respondidos em uma escala de 7 pontos, que varia de "discordo fortemente" a "concordo fortemente".

*Questionário de Satisfação com a vida* (Apêndice F): O instrumento *Satisfaction with life scale* (SWLS) é uma breve avaliação geral de satisfação de um indivíduo com sua vida como um todo (Diener et al., 1985), sendo composto por 5 afirmações para serem respondidas em uma escala de 7 pontos que varia de "totalmente em desacordo" e "totalmente de acordo". O escore de satisfação com a vida é a média dos 5 itens da escala. Trata-se da versão disponibilizada em português no site do professor Ed Diener (<<http://labs.psychology.illinois.edu/~ediener/SWLS.html>>).

*Questionário de Bem-estar Emocional* (Apêndice G): É um instrumento composto por 10 itens, sendo metade sobre sentimentos positivos (e.g., “prazer”, “alegria”, “você sorriu ou riu bastante ontem?”) e metade sobre sentimentos negativos (e.g., “preocupação”, “tristeza”), para serem respondidos sobre o dia anterior com “sim” ou “não” (Kahneman & Deaton, 2010). O escore de afetos positivos é a média dos 5 itens de sentimentos positivos, e o escore de afetos negativos é a média dos 5 itens de sentimentos negativos. Trata-se de uma versão traduzida e adaptada por nós para fins de utilização nesta pesquisa.

*Escala de Cantril* (Apêndice H): A escala de Cantril (*Cantril's Self-Anchoring Scale*) é composta por apenas um item para avaliar a vida como um todo, através do degrau da escada em que o respondente se encontra em termos de satisfação, sendo 10 a melhor vida possível e 0 a pior vida possível (Kahneman & Deaton, 2010; Cantril, 1965). Trata-se de uma versão traduzida e adaptada por nós para fins de utilização nesta pesquisa.

### 5.3.3. Procedimento

A coleta de dados foi realizada online através da Plataforma *Google Forms*. A divulgação da pesquisa foi por meio do Painel USP de Gêmeos e das redes sociais. O cadastro

Painel USP de Gêmeos foi divulgado no Facebook, Instagram e site do Painel USP de Gêmeos, bem como no site do Instituto de Psicologia da USP e por e-mail para todos os funcionários, alunos e professores da comunidade USP, por meio da Superintendência de Tecnologia da Informação (STI). Os gêmeos que preencheram o formulário de cadastro receberam um convite para participação da pesquisa por e-mail, que incluía, além do link da pesquisa, um código, para identificação do par ao qual o indivíduo pertencia. Para mais informações sobre o Painel USP de Gêmeos, ver Otta et al. (2019) (ver também Estudo 1).

Com relação aos não-gêmeos, um formulário solicitando dados básicos (nome completo, e-mail, nome do irmão) foi divulgado nas Redes Sociais e para toda a Comunidade USP. Os indivíduos com irmãos que preencheram o formulário receberam um convite de participação na pesquisa por e-mail, que incluía, além do link da pesquisa, um código, necessário para identificar o par ao qual o indivíduo pertencia.

Foi realizado um esforço para que ambos os irmãos respondessem à pesquisa. Quando tínhamos o contato de ambos os irmãos do par, entramos em contato com o que não respondeu. Em casos em que havia o contato somente de um irmão, entramos em contato com ele e solicitamos o e-mail do irmão ou que encaminhasse o link e o código da pesquisa.

No formulário, após preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os participantes responderam aos instrumentos na ordem apresentada acima.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, Brasil (Protocolo Número: 1.298.750) (Anexo B).

#### **5.3.4. Análises**

Após verificação da zigosidade a partir do questionário escolhido por meio do Estudo 2 (Christiansen et al., 2003) e computação dos escores médios de cada instrumento de bem-estar e personalidade, realizamos análises descritivas da amostra.

Seguimos as instruções da aula sobre análises de variáveis contínuas do curso online “*Twins Statistical Analysis eModules*” do Registro Australiano de Gêmeos para estimar as influências genéticas e ambientais do bem-estar e da personalidade. Ajustamos um modelo misto que permite calcular efeitos separados para pares MZ e DZ, com ajuste para sexo do participante. Com os valores de covariâncias, calculamos as correlações intraclasse (ICC).

Valores de ICC indicam confiabilidade: pobre para valores menores que 0,4, razoável entre 0,4 e 0,59, boa entre 0,6 e 0,74 e excelente para valores entre 0,75 e 1 (Cicchetti, 1994). Os valores de correlações de MZs e DZs permitem inferir as influências genéticas e ambientais envolvidas (Tabela 9).

Tabela 9. Comparações entre correlações de MZs e DZs para inferência de influências genéticas e ambientais

$r_{MZ} = 2 \times r_{DZ}$	Efeitos genéticos aditivos
$r_{MZ} = r_{DZ} > 0$	Nenhum efeito genético, efeito do ambiente familiar
$r_{MZ} = r_{DZ} = 0$	Nenhum efeito genético ou do ambiente familiar
$2 \times r_{DZ} > r_{MZ} > r_{DZ}$	Efeitos genéticos aditivos e ambientais compartilhados
$r_{MZ} > 2 \times r_{DZ}$	Dominância genética ou epistasia (interações de genes)

Fonte: Traduzido e adaptado do curso online “Twins Statistical Analysis eModules” do Registro Australiano de Gêmeos.

Em um segundo momento, analisamos quanto da variância total do bem-estar e da personalidade era devido aos efeitos aditivos genéticos (A), efeitos ambientais compartilhados (C) e efeitos ambientais não compartilhados (E). Novamente com os valores de covariâncias, calculamos os componentes de variância e, em seguida, a proporção da variância devida a A, C e E. Para casos em que a proporção de variância de C era muito pequena e fora dos limites possíveis do intervalo de confiança, nós ajustamos um modelo apenas com A e E.

Para as análises, foram utilizados os softwares Microsoft Excel 2016, o Stata 13 e o Statistical Package for Social Science (SPSS 26).

## 5.4. Resultados

### 5.4.1. Bem-estar

Após o ajuste para sexo, as correlações de MZs foram maiores que as de DZs para todos os indicadores de bem-estar. O valor de ICC para todos indicadores foi baixo (podemos considerá-los indicadores de confiabilidade pobre). Os coeficientes de MZs e DZs não foram significativos, exceto o de MZs para a satisfação com a vida (Tabela 10). Para a satisfação com a vida, a correlação de MZs era 1 a 2 vezes maior que a de DZs ( $2 \times r_{DZ} > r_{MZ} > r_{DZ}$ ), sugerindo efeitos genéticos aditivos e ambientais compartilhados.

Uma vez que o modelo funciona bem para correlações entre 0,3 e 0,7 e, em casos de correlações muito baixas, fora dos limites possíveis de intervalo de confiança, encontramos proporção de variância C quase nula ou negativa. Assim, o modelo de estimativa de proporção dos efeitos genéticos e ambientais mais adequado contemplou a estimação somente dos efeitos genéticos aditivos (A) e ambientais não compartilhados (E) e, para todos os indicadores de bem-estar, o efeito de ambiente único ( $e^2$ ) foi maior que a herdabilidade ( $h^2$ ) ( $e^2 \cong 70\%$  e  $h^2 \cong 20\%$ ) (Tabela 10). Para a única medida significativa, a satisfação com a vida, a herdabilidade foi de 26% (10-42%) e o efeito ambiental único de 74% (58-90%).

Tabela 10. Coeficientes de correlação intraclasse (ICC) nos pares MZ e DZ, herdabilidade e efeito de ambiente único para indicadores de bem-estar.

Medida	ICC MZ	IC 95%	ICC DZ	IC 95%	$h^2$	IC 95%	$e^2$	IC 95%
Qualidade da vida	0,26 (0,08)	0,10-0,43	0,11 (0,13)	-0,14-0,36	0,26 (0,08)	0,10-0,43	<b>0,74</b> <b>(0,08)</b>	0,57-0,90
Afetos positivos	0,21 (0,08)	0,06-0,37	0,00	-	0,21 (0,08)	0,06-0,37	<b>0,79</b> <b>(0,08)</b>	0,63-0,94
Afetos negativos	0,23 (0,08)	0,07-0,39	0,03 (0,13)	-0,22-0,28	0,23 (0,08)	0,07-0,39	<b>0,77</b> <b>(0,08)</b>	0,61-0,93
Satisfação com a vida	<b>0,26</b> <b>(0,08)</b>	0,10-0,42	0,15 (0,13)	-0,09-0,40	<b>0,26</b> <b>(0,08)</b>	0,10-0,42	<b>0,74</b> <b>(0,08)</b>	0,58-0,90

Nota. MZ = gêmeos monozigóticos, DZ = gêmeos dizigóticos, ICC = coeficiente de correlação intraclasse, IC 95% = intervalo de confiança 95%,  $h^2$  = herdabilidade (efeitos genéticos aditivos - A),  $e^2$  = efeitos ambientais únicos. N MZ = 146 e N DZ = 56. As células em negrito indicam valores significativos ( $p < 0,001$ ). Os valores dos desvios padrão estão em parênteses.

Fonte: Elaboração própria.

#### 5.4.2. Personalidade

Após o ajuste para sexo, as correlações de MZs foram maiores que as de DZs para todos os fatores de personalidade, exceto para conscienciosidade, que foi igual. O valor de ICC para extroversão foi alto (nós os consideramos indicador de confiabilidade razoável). Os demais indicadores, apesar de significativos, foram mais baixos (podemos considerá-los indicadores de confiabilidade pobre). Os coeficientes de MZs foram significativos para todos os fatores de personalidade, exceto para amabilidade. Os coeficientes de DZs não foram significativos, exceto para conscienciosidade (Tabela 11). As correlações de MZs foram cerca de duas vezes

maiores que as de DZs ( $r_{MZ} > 2*r_{DZ}$ ) para extroversão e neuroticismo, sugerindo dominância genética ou epistasia (interações de genes). Para a abertura, a correlação de MZs foi entre 1 a 2 vezes maior que a de DZs ( $2*r_{DZ} > r_{MZ} > r_{DZ}$ ), sugerindo efeitos genéticos aditivos e ambientais compartilhados. Para conscienciosidade, as correlações de MZs e DZs foram iguais e maiores que zero ( $r_{MZ} = r_{DZ} > 0$ ), sugerindo efeito do ambiente familiar (e ausência de efeito genético).

Uma vez que o modelo funciona bem para correlações entre 0,3 e 0,7 e, em casos de correlações muito baixas, fora dos limites possíveis de intervalo de confiança, encontramos proporção de variância C quase nula ou negativa. Assim, o modelo de estimativa de proporção dos efeitos genéticos e ambientais mais adequado contemplou a estimação somente dos efeitos genéticos aditivos (A) e ambientais não compartilhados (E). Para extroversão, a herdabilidade ( $h^2$ ) foi maior que o efeito de ambiente único ( $e^2$ ) ( $h^2 = 55\%$  e  $e^2 = 45\%$ ). Para os outros fatores de personalidade, o efeito de ambiente único foi maior que a herdabilidade ( $e^2 \cong 60-70\%$  e  $h^2$  20-30%) (Tabela 11).

Tabela 11. Coeficientes de correlação intraclassa (ICC) nos pares MZ e DZ, herdabilidade e efeito de ambiente único para fatores de personalidade.

Medida	ICC MZ	IC 95%	ICC DZ	IC 95%	$h^2$	IC 95%	$e^2$	IC 95%
Extroversão	<b>0,55</b> <b>(0,06)</b>	0,44-0,66	0,31 (0,14)	0,04-0,58	<b>0,55</b> <b>(0,06)</b>	0,44-0,66	<b>0,45</b> <b>(0,06)</b>	0,34-0,56
Neuroticismo	<b>0,33</b> <b>(0,08)</b>	0,18-0,48	0,28 (0,12)	0,05-0,52	<b>0,33</b> <b>(0,08)</b>	0,18-0,48	<b>0,67</b> <b>(0,08)</b>	0,52-0,82
Conscienciosidade	<b>0,39</b> <b>(0,06)</b>	0,27-0,51	<b>0,39</b> <b>(0,06)</b>	0,27-0,51	<b>0,38</b> <b>(0,07)</b>	0,25-0,52	<b>0,62</b> <b>(0,07)</b>	0,48-0,75
Amabilidade	0,22 (0,09)	0,05-0,40	0,12 (0,14)	-0,15-0,39	0,23 (0,09)	0,05-0,40	<b>0,77</b> <b>(0,09)</b>	0,60-0,95
Abertura à experiência	<b>0,35</b> <b>(0,07)</b>	0,21-0,49	0,11 (0,15)	-0,19-0,40	<b>0,35</b> <b>(0,07)</b>	0,21-0,49	<b>0,65</b> <b>(0,07)</b>	0,51-0,79

*Nota.* MZ = gêmeos monozigóticos, DZ = gêmeos dizigóticos, ICC = coeficiente de correlação intraclassa, IC 95% = intervalo de confiança 95%,  $h^2$  = herdabilidade (efeitos genéticos aditivos - A),  $e^2$  = efeitos ambientais únicos. N MZ = 146 e N DZ = 56. As células em negrito indicam valores significativos ( $p < 0,001$ ). Os valores dos desvios padrão estão em parênteses.

Fonte: Elaboração própria



= 56% e  $e^2 = 44%$  (Riemann et al., 1997)). Estes estudos usados como comparação são os que adotaram o FFM e que fizeram parte da metanálise de Vukasović e Bratko (2015).

Os nossos resultados de herdabilidade, no entanto, são mais similares aos encontrados na metanálise de Vukasović e Bratko (2015): neuroticismo (33% vs 37%), conscienciosidade (38% vs 31%), abertura à experiência (35% vs 41%), amabilidade (23 vs 35%) e extroversão (55 vs 36%). São também similares aos de South et al. (2018), nos EUA: neuroticismo (33% vs 34%), conscienciosidade (38% vs 36%), abertura à experiência (35% vs 27%), amabilidade (23% vs 31%) e extroversão (55% vs 33%). Os resultados de ambiente único, por sua vez, exceto para a extroversão, são mais similares ao estudo de Weiss, Bates e Luciano (2008), também nos EUA, que, do mesmo modo que no presente estudo, investigaram traços de personalidade e níveis de satisfação com a vida em gêmeos: neuroticismo (67% vs. 73%), conscienciosidade (62% vs 69%), amabilidade (77% vs 75%), abertura à experiência (65% vs 64%) e satisfação com a vida (74% vs 84%). Røysamb et al. (2018) também encontrou herdabilidades na Noruega mais similares às nossas para satisfação com a vida (26% vs 32%), extroversão (55% vs 49%) e neuroticismo (33% vs 53%).

De forma geral, a herdabilidade dos componentes de bem-estar subjetivo ( $\cong 20-30%$ ) são menores do que a dos fatores de personalidade ( $\cong 20-60%$ ). Como já apresentado, são resultados que corroboram os achados da literatura, ainda que ligeiramente menores, uma vez que a herdabilidade da personalidade varia entre 30 e 50%, segundo Knopik et al. (2016), e a herdabilidade do bem-estar varia entre 29 e 35%, para a satisfação com a vida, segundo Bartels (2015). No estudo de caso de Fernandes et al. (em preparação) sobre um par de gêmeos brasileiros que cresceram separados e se reencontraram na vida adulta, os gêmeos também foram menos similares para a satisfação com a vida e mais similares em traços de personalidade.

O presente estudo coletou, em um pouco mais de três anos, dados de personalidade e bem-estar de quase 1200 gêmeos, dos quais 201 são pares de gêmeos (146 MZ e 55 DZ). Para um cadastro de gêmeos recente, como o Painel USP de Gêmeos, este é um bom resultado, comparando com estudos internacionais, cujos cadastros existem há décadas e as amostras variam entre 300 e 900 pares. Nossa pesquisa contribui para a área, pois foi conduzida com uma amostra não-WEIRD, constituindo um estudo pioneiro sobre herdabilidade do bem-estar e personalidade em nosso país. Além disso, é o primeiro estudo sobre o tema no Brasil, pois como mostram os dados de Fernandes, Ferreira e Defelipe (em preparação), de 167 estudos com gêmeos brasileiros, somente 29 são na área da psicologia. Destes 29, nenhum trata de BES, somente 4 tratam de personalidade. Nosso estudo apresenta uma amostra considerável,

resultados promissores e é mais um dos estudos do Painel USP de Gêmeos que tem promovido estudos psicológicos com gêmeos no Brasil.

As estimativas de herdabilidades ligeiramente menores e de ambiente único ligeiramente menores nos faz questionar se as diferenças de resultados são devidas ao fato deste estudo ter sido conduzido num país em desenvolvimento, além de vasto, populoso, cultural, étnico e economicamente diverso (Bosi, 1992; IBGE, 2011; IBGE, 2017), em comparação aos estudos mencionados da literatura internacional, conduzidos em países desenvolvidos, ou WEIRD (ocidentais, educados, industrializados, ricos e democráticos). O presente estudo, contudo, apesar de conduzido com uma amostra brasileira, não é representativo da diversidade do país, pois a maioria dos participantes residia em SP, sendo formada por estudantes universitários, o que é explicado pela grande divulgação da pesquisa e do Painel USP de Gêmeos para toda a comunidade USP e via redes sociais. Uma limitação do nosso estudo foi não ter coletado informações sobre renda e escolaridade dos participantes, dados necessários para estudar a herdabilidade em situações de desigualdade. Além disso, considerando resultados em consonância com a literatura de metanálises e publicações recentes, também sugerimos que pode haver relação com uma diferença temporal de amostras, uma vez que os estudos clássicos são de décadas passadas, sendo necessário investigar se há outros fatores envolvidos.

Outra limitação deste trabalho foi a amostra desbalanceada, pois participaram poucos gêmeos DZs e poucos homens, um viés de amostragem muito comum em estudos com gêmeos (Lykken, McGue & Tellegen, 1987). A amostra também estava desbalanceada em relação a idade. Além disso, coletamos respostas de irmãos não-gêmeos ( $N = 31$ ), dados que não incluímos nas análises. Análises preliminares incluindo pares de não-gêmeos mostram correlações intraclasse, para a maioria das medidas, maiores para MZs, do que para DZs e, por sua vez, NGs ( $MZ > DZ > NG$ ). Esta maior similaridade está associada com o fato de MZs terem 100% de compartilhamento genético, enquanto DZs e NGs têm 50% (Knopik et al., 2016; Ridley, 2003; Segal, 1990).

Destacamos a importância da adoção de modelos de análises sofisticados para os dados fazendo ajustes em função de características sociodemográficas dos participantes (e.g., sexo). Apesar de os valores de correlações de MZs e DZs permitirem a inferência de influências genéticas e ambientais envolvidas no bem-estar e na personalidade, observamos resultados diferentes dos inferidos pelas correlações ao calcularmos as proporções de variâncias relativas aos efeitos genéticos, ambientais compartilhados e ambientais únicos. Ainda assim, trata-se de um método com limitações, pois como a proporção de variância de C foi muito pequena e fora dos limites possíveis de intervalo de confiança, precisamos ajustar o nosso modelo para estimar

somente as influências genéticas e ambientais únicas. Uma vez que este modelo apresenta problemas com intervalos de confiança de Wald para as proporções de variância, pode ser necessário usar softwares mais especializados para estas análises (e.g., Solar, Fisher, OpenMx).

Em estudos sobre herdabilidade, é importante ressaltar que este é um conceito sobre natureza e criação. A herdabilidade é frequentemente entendida como um tópico restrito à genética sem levar a complexidade deste conceito muito dependente do contexto. O efeito do ambiente sobre o fenótipo depende da genética, e o efeito da genética sobre o fenótipo depende do ambiente. Assim, estimar as influências genéticas do comportamento é apenas um primeiro passo importante para compreender as origens das diferenças individuais (Knopik et al., 2016).

Em nossa pesquisa, o modelo com melhor ajuste incluiu estimativas de herdabilidade e de ambiente único. Nos chamaram atenção os baixos valores relativos ao ambiente compartilhado. Diversos estudos, entre os quais o de Tellegen et al. (1988), sugerem a mesma direção, em que o ambiente familiar apresenta baixo efeito, enquanto os principais envolvidos na constituição e variação das características psicológicas são fatores genéticos e ambientais não compartilhados.

Sugere-se a realização de estudos futuros que investiguem a herdabilidade de características comportamentais e psicológicas em amostras com diferentes níveis de renda e escolaridade. Além disso, estudos longitudinais sobre personalidade e bem-estar podem contribuir para a compreensão destas duas características, tão estáveis e tão relacionadas (e.g., Lykken & Tellegen, 1996). Também estudos que coletem dados de bem-estar e personalidade em uma mesma amostra poderão contribuir com informações que permitam aprofundar o conhecimento sobre a relação desses dois construtos e dos mecanismos subjacentes (Shimmack, 2019; Weiss, Bates e Luciano, 2008). Finalmente, pode ser interessante comparar gêmeos concordantes e divergentes quanto à auto-percepção de zigosidade e à sua classificação por DNA ou questionários com elevada correlação com DNA. Por exemplo, gêmeos DZ que cresceram achando que eram MZ são mais semelhantes em personalidade do que gêmeos DZ que cresceram achando que eram DZ? E gêmeos MZ que cresceram achando que eram DZ são mais diferentes em personalidade do que gêmeos que cresceram achando que eram MZ?

Este é um estudo pioneiro sobre herdabilidade do bem-estar e personalidade no Brasil. Esperamos que os resultados inspirem outros estudos com gêmeos brasileiros, que sejam discutidos com os resultados de herdabilidade encontrados internacionalmente e que auxiliem a subsidiar intervenções e políticas que visem a promover a saúde mental e a qualidade de vida.

## 6. DISCUSSÃO GERAL

Em aproximadamente quatro anos, o Painel USP de Gêmeos cadastrou quase 7 mil gêmeos e múltiplos de todo o Brasil. Comparado a cadastros de outros países, com 10.000 a 200.000 gêmeos, e que são também mais antigos, o número é ainda pequeno (ver Hur et al., 2019). O Painel USP de Gêmeos, com 6479 gêmeos, é um cadastro novo e tem um longo percurso pela frente. Dado o potencial que este banco de dados, apresentado no Estudo 1, tem para a realização de pesquisas, pretendemos continuar aumentando o número de cadastrados, incentivando gêmeos e múltiplos de todo o Brasil a participarem. Pretendemos também manter e ampliar as estratégias de divulgação até então adotadas. Recentemente, temos investido em vídeos e outras formas de divulgação científica. Diversas pesquisas têm sido realizadas e planejadas, como o presente projeto de mestrado, comprovando e valorizando a importância da existência de um banco de gêmeos para a coleta de dados (Otta et al., 2019). Ressaltamos, ainda, a importância do Painel USP de Gêmeos não só para as pesquisas, mas também para os gêmeos e pais de gêmeos, que buscam respostas para suas dúvidas e problemas cotidianos que enfrentam.

Outro passo essencial da pesquisa com gêmeos é a determinação da zigosidade de forma confiável. No Estudo 2 traduzimos e adaptamos três questionários de zigosidade (Christiansen et al., 2003; Nichols & Bilbro, 1966; Reed et al., 2005), e comparamos com resultados de autotaxonomia e de testes de DNA. Estes três instrumentos são curtos e bastante empregados internacionalmente, além de representarem um método mais fácil, rápido e acessível que o DNA, com alto grau de confiabilidade (Rietveld et al., 2000). Os resultados deste estudo confirmaram a necessidade de incluir um instrumento de determinação de zigosidade nas pesquisas, dado que muitas vezes a opinião do gêmeo não é tão precisa (68,3%) ou não é nem mesmo informada ou é desconhecida (quase 20% dos casos), além de apresentar baixa confiabilidade.

Uma vez que os três questionários mostraram concordância com o DNA, as taxas de zigosidade desconhecida foram similares para os três instrumentos e precisões muito similares, nós os comparamos em termos de vantagens e desvantagens. O questionário I apresenta a desvantagem de ter mais itens, regras de classificação complexas e que requerem, obrigatoriamente, a resposta dos dois irmãos de um par. Comparando os outros dois questionários, e buscando adotar um instrumento para a determinação de zigosidade em todas as pesquisas, observamos a concordância para cada item de questionário. Encontramos baixa

concordância de resposta para o item que se refere a confusão de identidade dos gêmeos no Questionário III (Reed et al., 2005). Neste item, o gêmeo deve responder se pais, professores e amigos os confundiam. Este item, no Questionário II (Christiansen et al., 2003) está desmembrado em dois - confusão na escola (por professores e colegas) e na família (por pais e amigos). Por isso, apesar da praticidade do Questionário III (Reed et al., 2005) de ter somente dois itens, optamos pelo Questionário II (Christiansen et al., 2003), com quatro itens e que utilizamos como instrumento de classificação de zigosidade no Estudo 3. Além disso, no grupo de pesquisa do Painel USP de Gêmeos, temos planejado e iniciado outras pesquisas sobre a determinação da zigosidade através da similaridade física de medidas antropométricas, gravação de voz e medidas faciais.

Além da consolidação de um banco de dados de gêmeos brasileiros e um método de classificação de zigosidade, conduzimos o Estudo 3, que investigou a herdabilidade do bem-estar subjetivo e da personalidade em gêmeos brasileiros adultos. Os resultados encontrados foram estimativas de herdabilidades inferiores ( $\cong$  20-30%) e de ambiente único superiores ( $\cong$  60-70%) comparadas com as herdabilidades ( $\cong$  30-60%) e efeitos de ambientes único ( $\cong$  40-60%) dos estudos com gêmeos realizados internacionalmente (bem-estar: Bartels et al., 2013; Franz et al., 2012; personalidade: Jang et al., 1996; Loehlin et al., 1998; Riemann et al., 1997). A extroversão foi uma exceção. Os resultados, contudo, são similares a literatura, quando comparados aos apresentados em metanálises (bem-estar: Bartels, 2015; personalidade: Vukasović & Bratko, 2015) e outros estudos mais recentes (Røysamb et al., 2018; South et al., 2018; Weiss, Bates & Luciano, 2008).

Neste estudo, devido à limitação de não terem sido coletados dados de renda e escolaridade, não foi possível confirmar que as herdabilidades menores são explicadas pela amostra ser não-WEIRD. Por corroborar os resultados de metanálises e publicações recentes, também sugerimos que pode haver relação com uma diferença temporal de amostras, uma vez que os estudos clássicos são de décadas passadas, sendo necessário investigar se há outros fatores envolvidos. Ainda assim, nossos resultados contribuem para a área, que apresenta escassez de informações de populações de países em desenvolvimento. Polderman et al. (2015) evidenciaram com a metanálise de 50 anos de estudos com gêmeos que somente 0,5% de estudos são da América do Sul. Fernandes, Ferreira e Defelipe (em preparação), por sua vez, investigando as características dos estudos brasileiros com gêmeos que foram excluídos da metanálise de Polderman et al. (2015), mostraram que somente 17% dos estudos com gêmeos

brasileiros são na área da Psicologia, mas não estudam herdabilidade, bem-estar subjetivo e personalidade e trabalham com pequenas amostras.

Um avanço do Estudo 3 foi a adoção de modelos estatísticos sofisticados para análises, necessários em estudos com gêmeos. Começamos a usar modelos mistos como um recurso estatístico de análise que nos parece especialmente apropriado para a análise de dados com gêmeos. O curso online “Twins Statistical Analysis eModules” do Registro Australiano de Gêmeos nos possibilitou aprender técnicas de análises de dados de gêmeos e modelos mistos, para a estimação de contribuições genéticas e ambientais para medidas psicológicas e comportamentais. Com o cálculo propriamente dito da herdabilidade, pudemos comparar nossos resultados com achados da literatura internacional, mostrando que traços de personalidade e medidas de bem-estar são herdáveis e estáveis, com predisposições genéticas relacionadas (Diener et al. 1999). Também são muito interessantes os resultados a respeito do ambiente não compartilhado, tendo em vista intervenções para a promoção de saúde mental (e.g., Haworth et al., 2016).

Apesar das correlações significativas encontradas com os gêmeos, os valores são relativamente baixos, levando à interpretação que apesar da significância são indicadores de baixa confiabilidade. Trata-se de uma limitação metodológica, uma vez que o modelo de análises adotado funciona bem para correlações entre 0,3 e 0,7; correlações mais altas ou mais baixas podem levar a problemas com intervalos de confiança, de modo que podem ser necessários softwares mais especializados para as análises (e.g., Solar, Fisher, OpenMx). Também é preciso levar em conta o tamanho da amostra do presente estudo. Aproximadamente 200 pares, apesar de ser um número pequeno quando comparado aos 600 a 900 de estudos internacionais, é um N considerável, considerando o curto período de pesquisa e recrutamento, as dificuldades de ter uma amostra tão restrita e rara quanto os gêmeos, além de as dificuldades em obter respostas dos pares de irmãos. No entanto, a amostra por grupos não está balanceada. Tivemos poucas respostas de irmãos de sexo masculino e também poucas respostas de gêmeos DZ e não gêmeos, viés de amostragem comum em estudos com gêmeos (Lykken, McGue & Tellegen, 1987). Além disso, coletamos dados de não-gêmeos que não foram incluídos e futuramente podem ser interessantes nas análises.

Considerando o momento atual em que vivemos, do isolamento social e da pandemia da COVID-19, decidimos interromper a coleta do Estudo 3, por preocupação com a coleta de dados sobre bem-estar, que pode ser influenciado por este evento estressor. Iniciamos uma coleta de dados sobre o bem-estar na pandemia, com o objetivo de investigar como os irmãos têm sido afetados. Pretendemos, futuramente, analisar os dados longitudinalmente (Lykken & Tellegen,

1996), comparando os dados coletados anteriormente e coletados após a pandemia. Até o momento, temos 35 pares completos. Juntamente com os dados de bem-estar, temos coletado dados de fusão de identidade (Ferreira et al., em preparação; Vázquez et al., 2017), possibilitando também investigar a relação entre o bem-estar e a relação entre os gêmeos, e verificar se a percepção de proximidade e suporte de ter um gêmeo influencia na avaliação dos níveis de bem-estar.

Seria interessante também verificar a relação entre níveis de bem-estar subjetivo e fatores de personalidade (Shimmack et al., 2019; Weiss, Bates & Luciano, 2008). Além disso, incluir outras medidas psicológicas, como autoestima, otimismo, esperança e resiliência (Caprara et al., 2009). Pode ser interessante, ainda, realizar análises sobre a relação entre a similaridade dessas medidas psicológicas com a zigosidade classificada por DNA/questionários e a zigosidade auto classificada, para verificar se a crença sobre zigosidade influencia a expressão dessas medidas ou se a zigosidade em si tem um efeito predominante.

Finalmente, temos buscado outros temas específicos e ramos de pesquisa com gêmeos, mas que podem ter relações significativas com o estudo da personalidade e do bem-estar. Recentemente, conduzimos um estudo investigando a similaridade de nomes de gêmeos e não-gêmeos, e encontramos nomes mais semelhantes entre MZs do que DZs e NGs (Cesar et al., em preparação). Também conduzimos um estudo de caso pioneiro com gêmeos criados separados e que se reuniram na vida adulta (Fernandes et al., em preparação). Este caso é surpreendente porque mesmo tendo se desenvolvido separados desde recém-nascidos e com histórias de vida muito diferentes, os gêmeos eram muito semelhantes no que diz respeito à personalidade, hábitos e interesses, o que é esperado considerando-se bases genéticas em temperamento. Os gêmeos TM, de Fortaleza, e GF, de Uberaba, foram separados com 15 dias de vida e se reencontraram aos 23 anos. Uma paixão comum os unia muito antes de saberem um do outro: a fotografia. Este é um interesse comum explicado pela noção de construção ativa de nicho (Scarr & McCartney 1983). Características pessoais compartilhadas por gêmeos MZ, como interesses, talentos e personalidade, os levam a buscar ambientes semelhantes. Constatamos que TM e GF eram muito similares para os traços de personalidade e eram muito diferentes para bem-estar e outras características, como autoestima, esperança e orientação sexual. Eles foram entrevistados através de um protocolo adaptado do Minnesota Study of Twins Reared Apart (MISTRA), que a pesquisadora Nancy Segal compartilhou conosco. Segal, através do MISTRA, realizou estudos com mais de 100 pares de gêmeos criados separados. Esperamos que TM e GF sejam o primeiro par de muitos gêmeos brasileiros que contribuirão, pelo simples

fato de serem eles mesmos, para a compreensão de diferenças individuais em personalidade e tantas outras características psicológicas.

Esta pesquisa de mestrado foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Psicologia Experimental no Instituto de Psicologia da USP com bolsa CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Fundamenta-se em um projeto de Iniciação Científica com bolsa PIBIC-CNPq (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). A iniciação científica representou uma oportunidade de realização de um estudo piloto e delimitação de instrumentos e procedimentos que têm sido aplicados na pesquisa de mestrado.

Em conclusão, vemos um grande potencial nesta pesquisa pioneira sobre bem-estar e personalidade em gêmeos brasileiros. Compreender quais fatores influenciam a felicidade pode subsidiar intervenções voltadas para a promoção da saúde mental. Além disso, podemos entender melhor a natureza e a singularidade humana. Concordamos com Thomas Bouchard: “os estudos com gêmeos refutam tanto o determinismo biológico quanto o ambiental. Não negam o efeito do ambiente no comportamento, nem glorificam o papel dos genes. Explicam a singularidade de cada um de nós (Segal, 2017)”.

## CO-AUTORIA EM PUBLICAÇÕES

### *Artigos e capítulos publicados*

Landenberger, R. O., Lucci, T. K., David, V. F., Ferreira, I. F., Fernandes, E. S., Segal, N., Otta, E. (in press). Hierarchy of Attachment Figures among Adult Twins and Non-twins. *Personality and Individual Differences*.  
<https://doi.org/10.1016/j.paid.2020.110404>

Otta, E., Fernandes, E. D. S., Acquaviva, T. G., Lucci, T. K., Kiehl, L. C., Varella, M. A., Segal, N. S. & Valentova, J. V. (2016). Twinning and multiple birth rates according to maternal age in the city of São Paulo, Brazil: 2003–2014. *Twin Research and Human Genetics*, 19(6), 679-686. <https://doi.org/10.1017/thg.2016.75>

Otta, E., de Souza Fernandes, E., Bueno, J. A., dos Santos, K. L., Segal, N. L., Lucci, T. K., Ferreira, I. F., Cesar, G. C., David, V. F., Tatit, D. P. Short, P. C. A., Fernandes, L. O., Crispim, A. C., Moretto, M. L. T., Andrade, N. C., Corte, S., Tobo, P. R., Barrichello, C. R., Sousa, R. C. G., Silva Jr., M. D., Bussab, V. S. & Ribeiro, F. J. L. (2019). The University of São Paulo Twin Panel: Current Status and Prospects for Brazilian Twin Studies in Behavioral Research. *Twin Research and Human Genetics*, 1-8. doi: <https://doi.org/10.1017/thg.2019.34>

Otta, E. & Fernandes, E. S. (2021). The University of São Paulo Twin Panel: fostering research on twin-related issues from a behavioral perspective. In *Twin studies in behavioral and health research: current status, prospects and applications*. São Paulo, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo. doi: [10.11606/9786587596167](https://doi.org/10.11606/9786587596167)

Varella, M., Fernandes, E., Arantes, J., Acquaviva, T., Lucci, T., Hsu, R., David, V., Bussab, V., Valentova, J., Segal, N. & Otta, E. (2018). Twinning as an evolved age-dependent physiological mechanism: Evidence from large Brazilian samples. In *Multiple Pregnancy-New Challenges*. IntechOpen.

### *Artigos submetidos*

Varella, M. A. C., Fernandes, E. S., Fridman, C., Lucci, T. K., Defelipe, R. P., Fernandes, L. O., Garcia, A. L. O., Antonio, L. U., Segal, N. L., Otta, E. (in press). Determination of Twin Zygosity in Brazil: A DNA Validation of Two Questionnaires.

*Artigos em preparação*

Cesar, G. C., Fernandes, E. S., Defelipe, R. P., Santos, K. L., David, V. F., Otta, E. What's in the names of twins and single born siblings? Similarities and differences.

Ferreira, I. F., Fernandes, E. S., Lucci, T. K., Correia, J. L., Morais, M. L.S., Otta, E. Genetics and shared life experiences influence identity fusion: a Brazilian twins study

Fernandes, E. S., Ferreira, I. F., Defelipe, R. P. Brazilian Twin Studies: A Scoping Review.

Fernandes, E. S., Correia, J. L., Corrêa, H. V. V., Júnior, M.S., Segal, N. L., Otta, E. Brazilian Twins Reared Apart From Early in Life: A Case Study.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ananth, C. V., & Chauhan, S. P. (2012). Epidemiology of twinning in developed countries. In *Seminars in perinatology* (Vol. 36, No. 3, pp. 156-161). WB Saunders. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2012.02.001>
- Andrade, J. M. D. (2008). Evidências de validade do inventário dos cinco grandes fatores de personalidade para o Brasil.
- Barenbaum, N. B. & Winter, D. G. (2008). History of Modern Personality theory and research. In: John, O. P., Robins, R. W., & Pervin, L. A. (Eds.). *Handbook of Personality: Theory and Research* (3<sup>rd</sup> ed., chap. 1, pp. 3-28). Guilford Press.
- Bartels, M. (2015). Genetics of wellbeing and its components satisfaction with life, happiness, and quality of life: A review and meta-analysis of heritability studies. *Behavior genetics*, 45(2), 137-156. <https://doi.org/10.1007/s10519-015-9713-y>
- Bartels, M., Cacioppo, J.T., van Beijsterveldt, T.C.E.M. *et al.* Exploring the Association Between Well-Being and Psychopathology in Adolescents. *Behav Genet* 43, 177–190 (2013). <https://doi.org/10.1007/s10519-013-9589-7>
- Bartels, M., Boomsma, D.I. Born to be Happy? The Etiology of Subjective Well-Being. *Behav Genet* 39, 605 (2009). <https://doi.org/10.1007/s10519-009-9294-8>
- Batz, C., & Tay, L. (2018). Gender differences in subjective well-being. *Handbook of well-being*. Salt Lake City, UT: DEF Publishers. DOI:nobascholar.com
- Batz-Barbarich, C., Tay, L., Kuykendall, L., & Cheung, H. K. (2018). A meta-analysis of gender differences in subjective well-being: estimating effect sizes and associations with gender inequality. *Psychological Science*, 29(9), 1491-1503. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1177/0956797618774796>
- Beiguelman, B. (2008). O estudo de gêmeos. *Ribeirão Preto: SBG*.
- Ben-Shahar, T. (2007). *Happier: Learn the secrets to daily joy and lasting fulfillment*. McGraw-Hill Companies.
- Bosi, A. (1992). Cultura brasileira e culturas brasileiras. *Dialética da colonização*, 3, 308-345.
- Busjahn, A. (2002). Twin registers across the globe: what's out there in 2002?. *Twin Research and Human Genetics*, 5(5). <https://doi.org/10.1375/twin.5.5.v>
- Busjahn, A., & Hur, Y. M. (2006). Twin registries: an ongoing success story. *Twin Research and Human Genetics*, 9(6), 705-705. <https://doi.org/10.1375/twin.9.6.705>
- Cantril, H. (1965). Pattern of human concerns.

- Caprara, G.V., Fagnani, C., Alessandri, G. *et al.* Human Optimal Functioning: The Genetics of Positive Orientation Towards Self, Life, and the Future. *Behav Genet* 39, 277–284 (2009). <https://doi.org/10.1007/s10519-009-9267-y>
- Cardoso-Dos-Santos, A. C., Boquett, J., Oliveira, M. Z., Callegari-Jacques, S. M., Barbian, M. H., Sanseverino, M., Matte, U., & Schuler-Faccini, L. (2018). Twin Peaks: A spatial and temporal study of twinning rates in Brazil. *PloS one*, 13(7), e0200885. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200885>
- Cesar, G. C., Fernandes, E. S., Defelipe, R. P., Santos, K. L., David, V. F., Otta, E. (em preparação). What's in the names of twins and single born siblings? Similarities and differences.
- Christiansen, L., Frederiksen, H., Schousboe, K., Skytthe, A., von Wurmb-Schwark, N., Christensen, K., & Kyvik, K. (2003). Age-and sex-differences in the validity of questionnaire-based zygosity in twins. *Twin Research and Human Genetics*, 6(4), 275-278. <https://doi.org/10.1375/twin.6.4.275>
- Cicchetti, D. V. (1994). Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychological Assessment*, 6(4), 284–290. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.6.4.284>
- Cohen, D. J., Dibble, E., Grawe, J. M., & Pollin, W. (1975). Reliably separating identical from fraternal twins. *Archives of General Psychiatry*, 32(11), 1371-1375. doi:[10.1001/archpsyc.1975.01760290039004](https://doi.org/10.1001/archpsyc.1975.01760290039004)
- Colletto, G. M. D. D., Segre, C. A. D. M., & Beiguelman, B. (2001). Twinning rate in a sample from a Brazilian hospital with a high standard of reproductive care. *Sao Paulo Medical Journal*, 119(6), 216-219. <https://doi.org/10.1590/S1516-31802001000600007>
- Colletto, G. M., Segre, C. A., Rielli, S. T., & Rosário, H. (2003). Multiple birth rates according to different socioeconomic levels: an analysis of four hospitals from the city of Sao Paulo, Brazil. *Twin Research and Human Genetics*, 6(3), 177-182. <https://doi.org/10.1375/twin.6.3.177>
- Colletto, G. M. (2003). Twinning rate trend in a population sample from the city of São Paulo, Brazil. *Genetics and molecular biology*, 26(3), 245-248. <https://doi.org/10.1590/S1415-47572003000300005>
- Colletto, G. M. D., & Rosário, H. (2004). Gestações múltiplas em amostras de uma população da cidade de São Paulo [Multiple pregnancies in a sample of the São Paulo city population]. *Einstein*, 2, 9-13.
- Costa, P. I. S. L. (2018). Apelo Adulto, Estratégia De História De Vida E Vínculo Afetivo Em Gêmeos. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará. Recuperado de:[https://ppgnc.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/Disserta%C3%A7%C3%A3o final Priscila%20Louzada%20\(1\).pdf](https://ppgnc.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20final%20Priscila%20Louzada%20(1).pdf)
- DeNeve, K. M., & Cooper, H. (1998). The happy personality: a meta-analysis of 137 personality traits and subjective well-being. *Psychological bulletin*, 124(2), 197.

- Diener, E. D., Emmons, R. A., Larsen, R. J., & Griffin, S. (1985). The satisfaction with life scale. *Journal of personality assessment*, 49(1), 71-75. [https://doi.org/10.1207/s15327752jpa4901\\_13](https://doi.org/10.1207/s15327752jpa4901_13)
- Diener, E., & Lucas, R. E. (1999). Personality and subjective well-being. *Well-being: Foundations of hedonic psychology*, (213).
- Diener, E., Lucas, R. E., & Scollon, C. N. (2009). Beyond the hedonic treadmill: Revising the adaptation theory of well-being. In *The science of well-being* (pp. 103-118). Springer, Dordrecht.
- Diener, E., Oishi, S., & Lucas, R. E. (2003). Personality, culture, and subjective well-being: Emotional and cognitive evaluations of life. *Annual review of psychology*, 54(1), 403-425. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.54.101601.145056>
- Diener, E., Suh, E. M., Lucas, R. E., & Smith, H. L. (1999). Subjective well-being: Three decades of progress. *Psychological bulletin*, 125(2), 276.
- Dingemanse, N. J., & Réale, D. (2005). Natural selection and animal personality. *Behaviour*, 142(9-10), 1159-1184. <https://doi.org/10.1163/156853905774539445>
- Fernandes, E. S., Correia, J. L., Corrêa, H. V. V., Júnior, M.S., Segal, N. L., Otta, E. (em preparação). Brazilian Twins Reared Apart From Early in Life: A Case Study.
- Fernandes, E. S., Ferreira, I. F. & Defelipe, R. P. (em preparação). Systematic review of Brazilian twin research.
- Forsberg, C., Goldberg, J., Sporleder, J., & Smith, N. (2010). Determining Zygosity in the Vietnam Era Twin Registry: An Update. *Twin Research and Human Genetics*, 13(5), 461-464. doi:[10.1375/twin.13.5.461](https://doi.org/10.1375/twin.13.5.461)
- Franz, C.E., Panizzon, M.S., Eaves, L.J. *et al.* Genetic and Environmental Multidimensionality of Well- and Ill-Being in Middle Aged Twin Men. *Behav Genet* 42, 579–591 (2012). <https://doi.org/10.1007/s10519-012-9538-x>
- Gao, W., Li, L., Cao, W., Zhan, S., Lv, J., Qin, Y., . . . Hu, Y. (2006). Determination of Zygosity by Questionnaire and Physical Features Comparison in Chinese Adult Twins. *Twin Research and Human Genetics*, 9(2), 266-271. doi: [10.1375/twin.9.2.266](https://doi.org/10.1375/twin.9.2.266)
- Geraldo, C. F., Garcias, G. D. L., & Roth, M. D. G. M. (2008). Prevalência de nascimentos gemelares em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 8(4), 411-417. <https://doi.org/10.1590/S1519-38292008000400006>
- Giacomoni, C. H. (2004). Bem-estar subjetivo: em busca da qualidade de vida. *Temas em Psicologia*, 12(1), 43-50.
- Goldsmith, H. H. (1983). Genetic influences on personality from infancy to adulthood. *Child development*, 331-355. <https://doi.org/10.2307/1129695>

- Gómez, N., Sosa, A., Corte, S., & Otta, E. (2019). Twinning rates in Uruguay between 1999 and 2015: Association with socioeconomic and demographic factors. *Twin Research and Human Genetics*, 22(1), 56-61. <https://doi.org/10.1017/thg.2018.70>
- Goldsmith, H. H. (1991). A zygosity questionnaire for young twins: A research note. *Behavior Genetics*, 21(3), 257–269. <https://doi.org/10.1007/BF01065819>
- Hall, J. G. (2003). Twinning. *The Lancet*, 362(9385), 735-743. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)14237-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)14237-7)
- Haworth, C. M., Nelson, S. K., Layous, K., Carter, K., Bao, K. J., Lyubomirsky, S., & Plomin, R. (2016). Stability and change in genetic and environmental influences on well-being in response to an intervention. *Plos one*, 11(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155538>
- Headey, B., & Wearing, A. (1989). Personality, life events, and subjective well-being: toward a dynamic equilibrium model. *Journal of Personality and Social psychology*, 57(4), 731.
- Henderson, L. W., & Knight, T. (2012). Integrating the hedonic and eudaimonic perspectives to more comprehensively understand wellbeing and pathways to wellbeing. *International Journal of Wellbeing*, 2(3), 196-221. <https://doi.org/10.5502/ijw.v2i3.3>
- Hora, A.F.L.T. (2011). Padrões de Dominância Manual, Podálica e Performance Motora em Gêmeos. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará. Recuperado de: [http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/5736/1/Dissertacao\\_PadroesDominanciaManual.pdf](http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/5736/1/Dissertacao_PadroesDominanciaManual.pdf)
- Hur, Y. M., & Craig, J. M. (2013). Twin registries worldwide: An important resource for scientific research. *Twin Research and Human Genetics*, 16(1), 1-12. <https://doi.org/10.1017/thg.2012.147>
- Hur, Y. M., Bogl, L. H., Ordonana, J. R., Taylor, J., Hart, S. A., Tuvblad, C., Ystrom, E., Dalgard, C., Skytthe, A. & Willemsen, G. (2019). Twin family registries worldwide: An important resource for scientific research. *Twin Research and Human Genetics*, 22(6), 427-437. <https://doi.org/10.1017/thg.2019.121>
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011). Censo Demográfico 2010. In: Rio Janeiro, [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd\\_2010\\_caracteristicas\\_populacao\\_domicilios.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_populacao_domicilios.pdf).
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017). Anuário Estatístico do Brasil / IBGE, Vol. 1 (1908/1912- ). In: Rio de Janeiro, [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/20/aeb\\_2016.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/20/aeb_2016.pdf).
- Jackson, R., Snieder, H., Davis, H., & Treiber, F. (2001). Determination of Twin Zygosity: A Comparison of DNA with Various Questionnaire Indices. *Twin Research*, 4(1), 12-18. doi:[10.1375/twin.4.1.12](https://doi.org/10.1375/twin.4.1.12)

- Jang, K. L., Livesley, W. J., & Vernon, P. A. (1996). Heritability of the big five personality dimensions and their facets: a twin study. *Journal of personality*, 64(3), 577-592. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1996.tb00522.x>
- John, O. P., Naumann, L. P. & Soto, C. J. (2008). Paradigm shift to the integrative big five trait taxonomy: History, Measurement, and Conceptual issues. Oliver P. John, Laura P. Naumann, and Christopher J. Soto In: John, O. P., Robins, R. W., & Pervin, L. A. (Eds.). *Handbook of Personality: Theory and Research* (3<sup>rd</sup> ed., chap. 4, pp. 114-158). Guilford Press.
- Kahneman, D., & Deaton, A. (2010). High income improves evaluation of life but not emotional well-being. *Proceedings of the national academy of sciences*, 107(38), 16489-16493. <https://doi.org/10.1073/pnas.1011492107>
- Kesebir, P. (2018). Scientific answers to the timeless philosophical question of happiness. *Handbook of well-being*. Salt Lake City, UT: DEF Publishers. DOI: nobascholar. com.
- Kim-Prieto, C., Diener, E., Tamir, M., Scollon, C., & Diener, M. (2005). Integrating the diverse definitions of happiness: A time-sequential framework of subjective well-being. *Journal of happiness Studies*, 6(3), 261-300. <https://doi.org/10.1007/s10902-005-7226-8>
- Knopik, V. S., Neiderhiser, J. M., DeFries, J. C., & Plomin, R. (2016). *Behavioral genetics*. Macmillan Higher Education.
- Laros, J. A., Peres, A. J. D. S., Andrade, J. M. D., & Passos, M. F. D. (2018). Validity evidence of two short scales measuring the Big Five personality factors. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 31. <https://doi.org/10.1186/s41155-018-0111-2>
- Lenau, F., Hahn, E., Peters, A. L., Gottschling, J., Thiel, W., & Spinath, F. M. (2017). Zygosity determination in twin studies: A validation of zygosity questionnaires using DNA in the German TwinLife Study.
- Lykken, D. T., McGue, M., & Tellegen, A. (1987). Recruitment bias in twin research: the rule of two-thirds reconsidered. *Behavior genetics*, 17(4), 343-362. <https://doi.org/10.1007/BF01068136>
- Lykken, D., & Tellegen, A. (1996). Happiness is a stochastic phenomenon. *Psychological science*, 7(3), 186-189. <https://doi.org/10.1111%2Fj.1467-9280.1996.tb00355.x>
- Loehlin, J. C., McCrae, R. R., Costa Jr, P. T., & John, O. P. (1998). Heritabilities of common and measure-specific components of the Big Five personality factors. *Journal of research in personality*, 32(4), 431-453. <https://doi.org/10.1006/jrpe.1998.2225>
- MacDonald, K. (1995). Evolution, the five-factor model, and levels of personality. *Journal of personality*, 63(3), 525-567. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1995.tb00505.x>
- Maia, J. A. R., Fernandes, S. C. D. T., Amorim, A., Alves, C., Gusmão, L., & Pereira, L. (2007). Determinação da gemelaridade: do questionário de Peeters aos micro-satélites aleatórios espalhados pelo DNA. *Rev Port Cien Desp*, 7(2), 147-155. doi: [10.1017/thg.2015.57](https://doi.org/10.1017/thg.2015.57)

- Martins, L. E. A. (2019). Avaliação da neofobia alimentar em gêmeos. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Recuperado de: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/27439>
- McCrae, R. R., Costa Jr, P. T., Ostendorf, F., Angleitner, A., Hřebíčková, M., Avia, M. D., ... & Saunders, P. R. (2000). Nature over nurture: temperament, personality, and life span development. *Journal of personality and social psychology*, 78(1), 173. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.78.1.173>
- Mendl, M., Burman, O. H., & Paul, E. S. (2010). An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1696), 2895-2904. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.0303>
- Monden, C., Pison, G., & Smits, J. (2021). Twin Peaks: more twinning in humans than ever before. *Human Reproduction*, 36(6), 1666-1673. <https://doi.org/10.1093/humrep/deab029>
- Nichols, R. C., & Bilbro Jr, W. C. (1966). The diagnosis of twin zygosity. *Acta genetica et statistica medica*, 265-275.
- Nes, R. B., & Røysamb, E. (2017). Happiness in behaviour genetics: An update on heritability and changeability. *Journal of Happiness Studies*, 18(5), 1533-1552. <https://doi.org/10.1007/s10902-016-9781-6>
- Nesse, R. M. (2004). Natural selection and the elusiveness of happiness. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 359(1449), 1333. <https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1511>
- Nunes, C. H. S., Hutz, C. S., & Giacomoni, C. H. (2009). Associação entre bem estar subjetivo e personalidade no modelo dos cinco grandes fatores. *Avaliação Psicológica: Interamerican Journal of Psychological Assessment*, 8(1), 99-108.
- Odintsova, V. V., Willemsen, G., Dolan, C. V., Hottenga, J. J., Martin, N. G., Slagboom, P. E., Ordoñana, J. R. & Boomsma, D. I. (2018). Establishing a twin register: An invaluable resource for (behavior) genetic, epidemiological, biomarker, and 'omics' studies. *Twin Research and Human Genetics*, 21(3), 239-252. <https://doi.org/10.1017/thg.2018.23>
- Ooki, S., & Asaka, A. (2004). Zygosity Diagnosis in Young Twins by Questionnaire for Twins' Mothers and Twins' Self-reports. *Twin Research*, 7(1), 5-12. doi:[10.1375/twin.7.1.5](https://doi.org/10.1375/twin.7.1.5)
- Otta, E., Fernandes, E. D. S., Acquaviva, T. G., Lucci, T. K., Kiehl, L. C., Varella, M. A., Segal, N. S. & Valentova, J. V. (2016). Twinning and multiple birth rates according to maternal age in the city of São Paulo, Brazil: 2003–2014. *Twin Research and Human Genetics*, 19(6), 679-686. <https://doi.org/10.1017/thg.2016.75>
- Otta, E., de Souza Fernandes, E., Bueno, J. A., dos Santos, K. L., Segal, N. L., Lucci, T. K., Ferreira, I. F., Cesar, G. C., David, V. F., Tatit, D. P. Short, P. C. A., Fernandes, L. O., Crispim, A. C., Moretto, M. L. T., Andrade, N. C., Corte, S., Tobo, P. R., Barrichello, C. R., Sousa, R. C. G., Silva Jr., M. D., Bussab, V. S. & Ribeiro, F. J. L. (2019). The

- University of São Paulo Twin Panel: Current Status and Prospects for Brazilian Twin Studies in Behavioral Research. *Twin Research and Human Genetics*, 1-8. doi: <https://doi.org/10.1017/thg.2019.34>
- Otta, E. & Bussab, V. S. (in press). Diferenças individuais em estilos de comportamento. In: Otta, E. & Bussab, V. S. (Eds.) *Estados afetivos e comportamento humano: bases psicoetológicas*. Edital do Programa de Incentivo à Produção de Livros Didáticos para o Ensino de Graduação, ação da Pró-Reitoria de Graduação e da Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP).
- Pavot, W., & Diener, E. (2008). The satisfaction with life scale and the emerging construct of life satisfaction. *The journal of positive psychology*, 3(2), 137-152. <https://doi.org/10.1080/17439760701756946>
- Pervin, L. A., & John, O. P. (2009). *Personalidade: teoria e pesquisa*. Artmed Editora.
- Pinker, S. (2003). *The blank slate: The modern denial of human nature*. New York, NY: Penguin.
- Pison, G., & D'Addato, A. V. (2006). Frequency of twin births in developed countries. *Twin Research and Human Genetics*, 9(2), 250-259. <https://doi.org/10.1375/twin.9.2.250>
- Pison, G., Monden, C., & Smits, J. (2015). Twinning rates in developed countries: Trends and explanations. *Population and Development Review*, 41(4), 629-649. <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2015.00088.x>
- Plomin, R., & Daniels, D. (1987). Why are children in the same family so different from one another? *Behavioral and Brain Sciences*, 10(1), 1-16. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00055941>
- Plomin, R., DeFries, J. C., Knopik, V. S., & Neiderhiser, J. M. (2016). Top 10 replicated findings from behavioral genetics. *Perspectives on psychological science*, 11(1), 3-23. <https://doi.org/10.1177%2F1745691615617439>
- Polderman, T. J., Benyamin, B., De Leeuw, C. A., Sullivan, P. F., Van Bochoven, A., Visscher, P. M., & Posthuma, D. (2015). Meta-analysis of the heritability of human traits based on fifty years of twin studies. *Nature genetics*, 47(7), 702. <https://doi.org/10.1038/ng.3285>
- Reed, T., Plassman, B. L., Tanner, C. M., Dick, D. M., Rinehart, S. A., & Nichols, W. C. (2005). Verification of self-report of zygosity determined via DNA testing in a subset of the NAS-NRC twin registry 40 years later. *Twin Research and Human Genetics*, 8(4), 362-367. <https://doi.org/10.1375/twin.8.4.362>
- Ridley, M. (2003). *O que nos faz humanos*. Editora Record.
- Riemann, R., Angleitner, A., & Strelau, J. (1997). Genetic and environmental influences on personality: A study of twins reared together using the self-and peer report NEO-FFI scales. *Journal of personality*, 65(3), 449-475. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1997.tb00324.x>

- Rietveld, M. J. H., van Der Valk, J. C., Bongers, I. L., Stroet, T. M., Slagboom, P. E., & Boomsma, D. I. (2000). Zygosity diagnosis in young twins by parental report. *Twin Research and Human Genetics*, 3(3), 134-141. <https://doi.org/10.1375/twin.3.3.134>
- Røysamb, E., Nes, R.B., Czajkowski, N.O. *et al.* Genetics, personality and wellbeing. A twin study of traits, facets and life satisfaction. *Sci Rep* 8, 12298 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29881-x>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2001). On happiness and human potentials: A review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annual review of psychology*, 52(1), 141-166. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.141>
- Scarr, S., & McCartney, K. (1983). How people make their own environments: A theory of genotype→ environment effects. *Child development*, 424-435. <https://doi.org/10.2307/1129703>
- Schimmack, U. (2019). Personality and wellbeing. In: Schimmack, U. *Wellbeing Science: In Search of the Good Life* (pp. 119-138). Mississauga, ON, Canada.
- Segal, N. L. (1990). The importance of twin studies for individual differences research. *Journal of Counseling & Development*, 68(6), 612-622. <https://doi.org/10.1002/j.1556-6676.1990.tb01425.x>
- Segal, N. L. (1993). Twin, sibling, and adoption methods: Tests of evolutionary hypotheses. *American Psychologist*, 48(9), 943. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.48.9.943>
- Segal, N. L., & MacDonald, K. B. (1998). Behavioral genetics and evolutionary psychology: unified perspective on personality research. *Human Biology*, 159-184.
- Segal, N. L. (2010). Twin, Adoption, and Family Methods as Approaches to the Evolution of Individual Differences. *The evolution of personality and individual differences*, 303.
- Segal, N. L. (2017). Twins Reared Together and Apart: The Science Behind the Fascination. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 161(1), 1.
- Seligman, M. E., & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology: An introduction (Vol. 55, No. 1, p. 5). *American Psychological Association*.
- Smits, J., & Monden, C. (2011). Twinning across the developing world. *PLoS One*, 6(9), e25239. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025239>
- Song, Y., Lee, D., Lee, M., Lee, K., Lee, H., Hong, E., . . . Sung, J. (2010). Validity of the Zygosity Questionnaire and Characteristics of Zygosity-Misdiagnosed Twin Pairs in the Healthy Twin Study of Korea. *Twin Research and Human Genetics*, 13(3), 223-230. doi:10.1375/twin.13.3.223
- South, S. C., Jarnecke, A. M., & Vize, C. E. (2018). Sex differences in the Big Five model personality traits: A behavior genetics exploration. *Journal of Research in Personality*, 74, 158-165. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2018.03.002>

- Spitz, E., Moutier, R., Reed, T. *et al.* Comparative diagnoses of twin zygosity by SSLP variant analysis, questionnaire, and dermatoglyphic analysis. *Behav Genet* 26, 55–63 (1996). <https://doi.org/10.1007/BF02361159>
- Stiglitz, J. E., Sen, A. K., & Fitoussi, J. P. (2017). Report by the commission on the measurement of economic performance and social Progress. Paris: Insee; 2009.
- Tellegen, A., Lykken, D. T., Bouchard, T. J., Wilcox, K. J., Segal, N. L., & Rich, S. (1988). Personality similarity in twins reared apart and together. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1031–1039. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.54.6.1031>
- Torgersen, S. (1979). The Determination of Twin Zygosity by Means of a Mailed Questionnaire. *Acta Geneticae Medicae Et Gemellologiae: Twin Research*, 28(3), 225-236. doi:10.1017/S000156600009077
- Turkheimer, E., Haley, A., Waldron, M., d'Onofrio, B., & Gottesman, I. I. (2003). Socioeconomic status modifies heritability of IQ in young children. *Psychological science*, 14(6), 623-628. <https://doi.org/10.1046%2Fj.0956-7976.2003.psci.1475.x>
- Turkheimer, E., Harden, K. P., d'Onofrio, B. R. I. A. N., & Gottesman, I. I. (2011). The Scarr–Rowe interaction between measured socioeconomic status and the heritability of cognitive ability. In *Experience and development* (pp. 89-106). Psychology Press.
- Varella, M., Fernandes, E., Arantes, J., Acquaviva, T., Lucci, T., Hsu, R., David, V., Bussab, V., Valentova, J., Segal, N. & Otta, E. (2018). Twinning as an evolved age-dependent physiological mechanism: Evidence from large Brazilian samples. In *Multiple Pregnancy-New Challenges*. IntechOpen.
- Varella, M. A. C., Fernandes, E. S., Fridman, C., Lucci, T. K., Defelipe, R. P., Fernandes, L. O., Garcia, A. L. O., Antonio, L. U., Segal, N. L., Otta, E. (in press). Determination of Twin Zygosity in Brazil: A DNA Validation of Two Questionnaires.
- Veenhoven, R. (2012). Happiness: Also known as “life satisfaction” and “subjective well-being”. In *Handbook of social indicators and quality of life research* (pp. 63-77). Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-2421-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2421-1_3)
- Vukasović, T., & Bratko, D. (2015). Heritability of personality: a meta-analysis of behavior genetic studies. *Psychological bulletin*, 141(4), 769. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/bul0000017>
- Weiss, A., Bates, T. C., & Luciano, M. (2008). Happiness is a personal (ity) thing: The genetics of personality and well-being in a representative sample. *Psychological science*, 19(3), 205-210. <https://doi.org/10.1111%2Fj.1467-9280.2008.02068.x>
- Woyciekoski, C., Stenert, F., & Hutz, C. S. (2012). Determinantes do bem-estar subjetivo. *Psico*, 43(3), 1.

Wolf, M., Van Doorn, G. S., Leimar, O., & Weissing, F. J. (2007). Life-history trade-offs favour the evolution of animal personalities. *Nature*, 447(7144), 581-584. <https://doi.org/10.1038/nature05835>

**APÊNDICE A. Questionário de Zigosidade (Adaptado de Nichols & Bilbro Jr.,  
1966)**

Confundiam você e seu irmão quando pequenos? \*

*Marcar apenas uma oval por linha.*

	Frequentemente	Ocasionalmente	Raramente
Seus pais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seus amigos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seus colegas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Confundem você e seu irmão recentemente? \*

*Marcar apenas uma oval por linha.*

	Frequentemente	Ocasionalmente	Raramente
Seus pais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seus amigos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seus colegas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**APÊNDICE B. Questionário de Zigosidade II (Adaptado de Christiansen et al., 2003)**

Sobre o quanto são parecidos(as), marque apenas uma alternativa. Você e seu(sua) irmão(ã) gêmeo(a): \*

*Marcar apenas uma oval.*

- São tão parecidos fisicamente como diz o ditado “cara de um, focinho do outro”.
- São tão parecidos fisicamente quanto dois irmãos biológicos não gêmeos.
- Não são parecidos fisicamente, como vizinhos.

Na escola, é/era difícil para seus professores e colegas distinguirem um(a) do(a) outro(a)? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

É/era difícil para sua família ou amigos diferenciarem um(a) do(a) outro(a)? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

Na infância, você e seu(sua) irmão(ã) tinham ambos(as) a mesma cor de olhos e a mesma cor de cabelo? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

**APÊNDICE C. Questionário de Zigosidade (Adaptado de Reed et al., 2005)**

Quando crianças você e seu(sua) irmão(ã) gêmeo(a) eram: \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Muito parecidos fisicamente como no ditado "a cara de um, focinho do outro"
- Ou tinham apenas a semelhança familiar comum?

Durante a infância era comum que seus pais, irmãos, irmãs ou professores tivessem dificuldade de diferenciar quem é quem? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

**APÊNDICE D. Dados de identificação e demográficos (Estudo 3)**

**Por favor, informe um e-mail. \***

---

**Para continuar, insira o código de identificação que você recebeu por e-mail ou o seu CPF. \***

---

**Informe seu sexo: \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Feminino  
 Masculino

**Data de nascimento (dd/mm/aaaa): \***

---

**Você e seu irmão foram criados juntos ou separados? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Juntos  
 Separados

**Qual é o sexo do seu irmão? \***

*Marque todas que se aplicam.*

- Feminino  
 Masculino

**Você e seu irmão são: \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Gêmeos monozigóticos (originaram-se do mesmo zigoto, portanto, são idênticos)  
 Gêmeos dizigóticos (originaram-se de zigotos diferentes)  
 Não tenho certeza  
 Irmãos não gêmeos *Ir para a pergunta 16.*







## APÊNDICE G. Questionário de Bem estar emocional (Kahneman & Deaton, 2010)

**Pense sobre o dia de ontem, desde a hora que acordou até a hora que dormiu. Lembre onde estava, o que estava fazendo, quem estava com você e como se sentiu. Agora considere os sentimentos listados abaixo. Para cada sentimento, assinale "sim" ou "não" para indicar se vivenciou MUITO esta emoção no dia de ontem: \***

*Marcar apenas uma oval por linha.*

	Sim	Não
Prazer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contentamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alegria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Você sorriu ou riu bastante ontem?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sentiu orgulho de algo que fez?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Pense sobre o dia de ontem, desde a hora que acordou até a hora que dormiu. Lembre onde estava, o que estava fazendo, quem estava com você e como se sentiu. Agora considere os sentimentos listados abaixo. Para cada sentimento, assinale "sim" ou "não" para indicar se vivenciou MUITO esta emoção no dia de ontem: \***

*Marcar apenas uma oval por linha.*

	Sim	Não
Preocupação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tédio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tristeza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Depressão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Raiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



## ANEXO A. Parecer consubstanciado do CEP (Estudo 2)

USP - FACULDADE DE  
MEDICINA DA UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO - FMUSP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Validação genética de questionários de zigosidade em gêmeos brasileiros

**Pesquisador:** Cintia Fridman

**Área Temática:** Genética Humana:  
(Trata-se de pesquisa envolvendo Genética Humana que não necessita de análise ética por parte da CONEP;);

**Versão:** 1

**CAAE:** 81950617.7.0000.0065

**Instituição Proponente:** Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.470.639

#### Apresentação do Projeto:

Estudo transversal correlacional em que se pretende verificar a acurácia de questionários para determinar a zigosidade de irmão gemelares brasileiros. Para determinar a acurácia o diagnóstico provenientes da resposta aos questionários será confrontado com o resultado da análise do polimorfismos de identificação individual e com a análise genética da zigosidade, ambos determinado em DNA de amostras de sangue e de epitélio bucal.

O estudo tem relevância na área pois, se comprovada a hipótese, tornará mais viável estudos com gêmeos no Brasil.

#### Objetivo da Pesquisa:

O estudo pretende validar questionários de zigosidade para uso em estudos sobre gêmeos no Brasil.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os possíveis riscos aos voluntários são provenientes da coleta de sangue e com o desconforto com a coleta de material do epitélio bucal. Desde que está prevista a coleta por profissionais habilitados e com uso de material adequado considero mínimo o risco destes procedimentos.

**Endereço:** DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36  
**Bairro:** PACAEMBU **CEP:** 01.246-903  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)3893-4401 **E-mail:** cep.fm@usp.br

USP - FACULDADE DE  
MEDICINA DA UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO - FMUSP



Continuação do Parecer: 2.470.639

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto é bem delineado, tem hipótese bem definida e que está embasada em resultados já conhecidos em outros países.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

TCLE: os TCLEs estão escritos em linguagem compreensível aos voluntários, contem explicação clara e detalhada dos procedimentos, dos possíveis riscos e desconfortos, da acessibilidade às informações e da confiabilidade. Apenas recomendo corrigir a segunda frase do primeiro parágrafo do TCLE destinado aos pais dos voluntários menores de 18 anos para "... Esta pesquisa pretende avaliar se é possível dizer o que tipo de gêmeos(as) são seus(suas) filhos(as) (Monozigótico -exatamente iguais ou Dizigótico, gêmeos diferentes)...".

Todos os demais termos estão apresentados.

**Recomendações:**

Sugiro alteração de uma frase no TCLE destinado aos pais dos voluntários menores de 18 anos, como já descrito no item "Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória".

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências ou inadequações. Considero o projeto apto para aprovação deste comitê.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1055804.pdf	04/01/2018 17:39:52		Aceito
Outros	Formulario_Gemeos.pdf	04/01/2018 17:19:56	Cintia Fridman	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	20/12/2017 12:29:03	Cintia Fridman	Aceito
Folha de Rosto	Folha_Rosto.pdf	20/12/2017 12:28:37	Cintia Fridman	Aceito
Outros	Carta_convite_retrotraducao.doc	19/12/2017 15:49:45	Cintia Fridman	Aceito
Outros	Parecer_Departamento.pdf	19/12/2017 15:46:10	Cintia Fridman	Aceito
Outros	Carta_colaboracao_Vera_Bussab.pdf	19/12/2017	Cintia Fridman	Aceito

**Endereço:** DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36  
**Bairro:** PACAEMBU **CEP:** 01.246-903  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)3893-4401 **E-mail:** cep.fm@usp.br

USP - FACULDADE DE  
MEDICINA DA UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO - FMUSP



Continuação do Parecer: 2.470.639

Outros	Carta_colaboracao_Vera_Bussab.pdf	15:45:20	Cintia Fridman	Aceito
Outros	Carta_colaboracao_Marco.pdf	19/12/2017 15:45:04	Cintia Fridman	Aceito
Outros	Carta_colaboracao_TaniaLucci.pdf	19/12/2017 15:44:48	Cintia Fridman	Aceito
Outros	Carta_colaboracao_ProfaEmma.pdf	19/12/2017 15:44:23	Cintia Fridman	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PAIS_DEZEMBRO_2017.docx	19/12/2017 15:41:40	Cintia Fridman	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TAssentLE_DEZ2017.docx	19/12/2017 15:41:29	Cintia Fridman	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Zigosidade_GEMEOSADULTOS_DEZEMBRO2017.docx	19/12/2017 15:41:14	Cintia Fridman	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 19 de Janeiro de 2018

Assinado por:

**Maria Aparecida Azevedo Koike Folgueira  
(Coordenador)**

**Endereço:** DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36  
**Bairro:** PACAEMBU **CEP:** 01.246-903  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)3893-4401 **E-mail:** cep.fm@usp.br

## ANEXO B. Parecer Consubstanciado do CEP (Estudo 3)

USP- INSTITUTO DE  
PSICOLOGIA DA  
UNIVERSIDADE DE SÃO



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** Estudo psicológico de gêmeos

**Pesquisador:** Emma Otta

**Área Temática:**

**Versão:** 5

**CAAE:** 48609515.6.1001.5561

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

**Patrocinador Principal:** FUNDACAO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE SAO PAULO

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.553.877

#### Apresentação do Projeto:

Projeto já aprovado anteriormente. Emenda que, conforme recomendação do Comitê de Ética em Pesquisa emitido em outubro de 2017, reencaminha o projeto "Estudo Psicológico de Gêmeos" com a alteração da área temática. Anteriormente o projeto estava alocado erroneamente na área de genética do comportamento.

Em virtude da necessidade de extensão do prazo do projeto, foi feita alteração do cronograma para encerrar em 30 setembro de 2019, visto que ainda estamos no período de coleta de dados (presencial e online).

#### Objetivo da Pesquisa:

O objetivo da pesquisa consiste em "Criar um banco de dados de gêmeos (de diferentes faixas etárias) contendo informações demográficas, comportamentais e psicológicas como a preocupação ou não no estabelecimento de diferenças (se estudaram juntos, vivem juntos, frequentam o mesmo grupo de amigos, formas de se vestir etc.); Coletar dados antropométricos básicos; Comparar gêmeos monozigóticos, dizigóticos e outros irmãos nas dimensões básicas da personalidade: estabilidade emocional, extroversão, agradabilidade, conscienciosidade, abertura a experiências; Comparar gêmeos MZ e DZ em relação ao bem-estar subjetivo e auto-estima por meio de medidas de auto-relato e medidas de associação implícita (IAT); Fazer registros fonográficos, fotográficos e vídeos dos irmãos para análise dos comportamentos não verbais; Registrar preferências e escolhas dos parceiros afetivos".

**Endereço:** Av. Prof. Mello Moraes, 1721 - Bl. "G" sala 27

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 05.508-030

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)3091-4182

**E-mail:** ceph.ip@usp.br

USP- INSTITUTO DE  
PSICOLOGIA DA  
UNIVERSIDADE DE SÃO



Continuação do Parecer: 2.553.877

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos e Benefícios estão adequadamente avaliados e são tomados os cuidados necessários.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Emenda aprovada.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os Termos de apresentação obrigatória são apresentados adequadamente.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Emenda aprovada.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_957448E2.pdf	06/02/2018 16:52:06		Aceito
Outros	solicitacao_emenda_olfato_psicofisiologico_2017.pdf	12/07/2017 09:05:41	Tania Kiehl Lucci	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_466_Patricia_Matheus.pdf	12/07/2017 09:00:18	Tania Kiehl Lucci	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Emenda_Olfato.pdf	12/07/2017 08:58:54	Tania Kiehl Lucci	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_gemeos_presencial_2017.pdf	10/07/2017 14:55:35	Tania Kiehl Lucci	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_gemeos_presencial_2017.pdf	10/07/2017 14:55:06	Tania Kiehl Lucci	Aceito
Outros	Solicitacao_emenda.pdf	29/11/2016 11:41:33	Tania Kiehl Lucci	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_compromisso_explicito_Emma_Otta.pdf	26/08/2015 14:56:31	Emma Otta	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_gemeos_online.pdf	26/08/2015 14:13:18	Emma Otta	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaraViniciusDavid.pdf	26/08/2015 13:52:32	Emma Otta	Aceito
Declaração de	Declara_Yamamoto.pdf	24/08/2015	Emma Otta	Aceito

**Endereço:** Av. Prof. Mello Moraes, 1721 - Bl. "G" sala 27

**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 05.508-030

**UF:** SP **Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)3091-4182

**E-mail:** ceph.ip@usp.br

USP- INSTITUTO DE  
PSICOLOGIA DA  
UNIVERSIDADE DE SÃO



Continuação do Parecer: 2.553.877

Pesquisadores	Declara_Yamamoto.pdf	16:12:23	Emma Otta	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaraRenata_Ferreira.pdf	24/08/2015 14:48:33	Emma Otta	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa_Gemeos.pdf	24/08/2015 14:46:20	Emma Otta	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaraMirella.pdf	21/08/2015 16:27:19	Emma Otta	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaraVera.pdf	21/08/2015 16:27:09	Emma Otta	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaraEloisa.pdf	21/08/2015 16:23:13	Emma Otta	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaraTiziana.pdf	21/08/2015 16:22:58	Emma Otta	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaraMarco.pdf	21/08/2015 16:22:48	Emma Otta	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaraTania.pdf	21/08/2015 16:18:02	Emma Otta	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaraJaroslava.pdf	21/08/2015 16:17:52	Emma Otta	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaraEmma.pdf	21/08/2015 16:17:42	Emma Otta	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaraPauloBoggio.pdf	21/08/2015 16:05:52	Emma Otta	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 21 de Março de 2018

---

**Assinado por:**  
**Helena Rinaldi Rosa**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Av. Prof. Mello Moraes, 1721 - Bl. "G" sala 27  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 05.508-030  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)3091-4182 **E-mail:** ceph.ip@usp.br