

UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS*
AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA

Comportamento humano e sustentabilidade ambiental: uma abordagem
baseada na razão 2D:4D

Autor: Ricardo Alexandre Martins Garcia
Orientador: Dr. Michel Ângelo Constantino de Oliveira



Campo Grande
Mato Grosso do Sul
Dezembro de 2018

UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA

Comportamento humano e sustentabilidade ambiental: uma abordagem
baseada na razão 2D:4D

Autor: Ricardo Alexandre Martins Garcia
Orientador: Dr. Michel Ângelo Constantino de Oliveira

"Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA, no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária da Universidade Católica Dom Bosco - Área de concentração: Sustentabilidade Ambiental e Produtiva Aplicada ao Agronegócio e Produção Sustentável".



Campo Grande
Mato Grosso do Sul
Dezembro de 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca da Universidade Católica Dom Bosco - UCDB, Campo Grande, MS, Brasil)

G216c Garcia, Ricardo Alexandre Martins
Comportamento humano e sustentabilidade ambiental : uma
abordagem baseada na razão 2D:4D / Ricardo Alexandre Martins
Garcia; orientador Michel Ângelo Constantino de Oliveira.-- 2018.
102 f.: il.+ anexos

Tese (doutorado em ciências ambientais e sustentabilidade
agropecuária) - Universidade Católica Dom Bosco, Campo
Grande, 2018

1. Sustentabilidade. 2. Razão 2D:4D. 3. Economia
ambiental. 4. Desenvolvimento sustentável. 5. Comportamento
humano. I.Oliveira, Michel Angelo Constantino de.II. Título.

CDD: 363.7



UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
Inspira o futuro

Comportamento Humano e Sustentabilidade Ambiental: Uma Abordagem Baseada na Razão 2D:4D

Autor: Ricardo Alexandre Martins Garcia

Orientador: Prof. Dr. Michel Ângelo Constantino de Oliveira

TITULAÇÃO: Doutor em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária
Área de Concentração: Sustentabilidade Ambiental e Produtiva.

APROVADO em 14 de dezembro de 2018.

Prof. Dr. Michel Ângelo Constantino de Oliveira - UCDB

Profa. Dra. Grasiela Edith de Oliveira Porfírio – UCDB

Prof. Dr. Reginaldo Brito da Costa – UCDB

Prof. Dr. Benjamin Miranda Tabak – FGV - Brasília

Prof. Dr. Eduardo Borges da Silva – IBEMEC - DF

AGRADECIMENTOS

Muitos são os sentimentos dos seres humanos, mas poucos são tão nobres como o da gratidão, a gratidão que sinto por todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que eu pudesse chegar ao final de mais uma etapa tão significativa em minha vida, tanto no âmbito pessoal quanto profissional.

A gratidão inicia com meus pais, Miguel Martins Garcia Filho e Angelita Ferreira da Silva Garcia (*in memoriam*), que me proporcionaram a vida e uma família, com meus irmãos Luiz Miguel e Renata Rene Martins Garcia, na qual pude aprender valores significativos, como o amor e o respeito ao próximo. Depois, se estende aos professores que durante minha jornada foram contribuindo para minha formação, mas em especial ao professor Michel Ângelo Constantino de Oliveira, meu orientador, amigo e impulsionador deste tão relevante ofício, que é o de pesquisador.

Outras pessoas também foram significantes em diversos momentos, com várias contribuições, mas listá-las aqui exigiria um amplo espaço, que receio poder utilizar. Entretanto, não posso deixar de relatar a contribuição da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), com seu programa de capacitação docente, que me possibilitaram recursos fundamentais para a conclusão desta jornada.

E, por fim, não por ser menos relevante, mas exatamente pelo contrário, encontro o ápice da minha gratidão com a minha esposa, Franciele Caroline Pavão Garcia, e a tudo aquilo que ela me proporcionou. Com a Fran o sentimento mais nobre, o amor, tornou-se uma realidade e ampliou a sua forma com a nossa família, enriquecida pelas chegadas de nossas duplas de gêmeos: primeiro a Ana Clara e o Pedro Paulo Pavão Garcia, e depois, as pequenas Luiza e Valentina Pavão Garcia. Por mais que tente descrever o que isso representa, não haverá palavras que consiga, mas o sentimento é único e poder vivê-lo com a companheira que tenho é um grande presente recebido.

Obrigado. Obrigado a todos e por tudo.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	ii
ABSTRACT	iii
1 INTRODUÇÃO	01
1.1 MOTIVAÇÃO E RELEVÂNCIA DO PROBLEMA	01
1.2 OBJETIVOS	04
1.2.1 Objetivo geral	04
1.2.2 Objetivos específicos	04
1.3 METODOLOGIA	05
1.4 ESTRUTURA DA TESE	06
2 RAZÃO 2D:4D E VIABILIDADE PARA ESTUDOS DA RELAÇÃO TESTOSTERONA E COMPORTAMENTO NO PERÍODO PÓS-NEONATAL ..	08
2.1 INTRODUÇÃO	09
2.2 TESTOSTERONA NEONATAL E SUAS RELAÇÕES DE INFLUÊNCIA.....	11
2.2.1 O marcador biológico 2D:4D	13
2.3 METODOLOGIA	15
2.4 RESULTADOS	16
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
3 ECONOMIA COMPORTAMENTAL: DELINEAMENTO DE UM EXPERIMENTO COM O MARCADOR BIOLÓGICO 2D:4D	20
3.1 INTRODUÇÃO	21
3.2 ESTUDOS SOBRE TOMADA DE DECISÃO NA ÁREA ECONÔMICA	24
3.3 ESTUDOS EXPERIMENTAIS PARA O MARCADOR BIOLÓGICO 2D:4D	26
3.4 ESTRUTURA E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL EM ECONOMIA COMPORTAMENTAL	34
3.4.1 Passos do experimento em economia comportamental a partir de Dreber e Hoffman (2007)	34

3.4.2 Procedimentos de medida das mãos	35
3.4.3 Modelo de delineamento	36
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
4 NÍVEL DE COMPORTAMENTO PRÓ-SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM	
ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO: UM ÍNDICE E SUAS VARIÁVEIS	41
4.1 INTRODUÇÃO	41
4.2 SUSTENTABILIDADE	43
4.3 ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE E A PEGADA ECOLÓGICA	46
4.4 COMPORTAMENTO PRÓ-SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.....	50
4.5 MATERIAIS E MÉTODOS	52
4.5.1 Dados	53
4.5.2 Variáveis	53
4.5.3 Análise de dados	55
4.6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	56
4.6.1 Perfil	56
4.6.2 Comportamento pró-sustentabilidade ambiental	58
4.6.3 Análise de correlação	61
4.7 CONCLUSÕES	63
5 COMPORTAMENTO PRÓ-SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E RAZÃO	
2D:4D: UMA ANÁLISE ECONOMETRICA	66
5.1 INTRODUÇÃO	67
5.2 COMPORTAMENTO PRÓ-SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL	68
5.3 RAZÃO 2D:4D	69
5.4 MATERIAIS E MÉTODOS	72
5.4.1 Dados	73
5.4.2 Variáveis	74
5.4.3 Método de estimação	76
5.4.3.1 Modelos de estimação	76
5.4.3.2 Modelos teóricos	77
5.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	78
5.5.1 Comportamento pró-sustentabilidade ambiental	78
5.5.2 Razão 2D:4D	79
5.5.3 Correlações 2D:4D	82

5.5.4 Modelos econométricos	85
5.6 CONCLUSÕES	89
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
APÊNDICE A	104

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 2.1 - Marcador biológico razão 2D:4D na mão humana e seu cálculo	14
Figura 3.1 - Função de utilidade esperada indicando propensão e aversão ao risco	25
Figura 3.2. - Modelo de Delineamento do Experimento	36
Figura 4.1 - Quantidade de estudantes e cursos em que estão matriculados	56
Figura 4.2 - Quantidade de estudantes por ano no curso	57
Figura 4.3 - Estudantes por raça e sexo	57
Figura 4.4 - Estudantes voluntários por idade e experiência profissional	58
Figura 4.5 - Comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação	59
Figura 4.6 - Matriz de correlação entre variáveis	62
Figura 5.1 - Marcador biológico razão 2D:4D na mão humana e seu cálculo	70
Figura 5.2 - Comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação	78
Figura 5.3 - Frequência e curva normal da razão 2D:4D das mãos direita e esquerda dos estudantes pesquisados	80
Figura 5.4 - Razão 2D:4D e níveis de comportamento pró-sustentabilidade ambiental por frequência das mãos direita e esquerda dos estudantes pesquisados	82
Figura 5.5 - Correlação entre razão 2D:4D das mãos direita e esquerda dos pesquisados	83
Figura 5.6 - Variação da razão 2D:4D das mãos direita e esquerda, por curso	84
Figura 5.7 - Variação da razão 2D:4D por nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental dos estudantes pesquisados	85

LISTA DE QUADROS

Página

Quadro 3.1 - Estudos em economia comportamental com uso da razão 2D:4D ... 28

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 4.1 – Nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação por ano nos cursos (%)	59
Tabela 4.2 - Nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação por cursos (%)	60
Tabela 5.1 - Níveis de comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação por cursos (%)	79
Tabela 5.2 - Percentual de frequência das razões 2D:4D das mãos direita e esquerda na amostra (%)	81
Tabela 5.3 - Modelo econométrico 1: Variáveis de impacto ambiental	86
Tabela 5.4 - Efeito marginal das variáveis de impacto ambiental	87
Tabela 5.5 - Modelo econométrico 2: Variáveis sociais	88
Tabela 5.6 - Razão 2D:4D e influência sobre comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps)	89

LISTA DE ABREVIATURAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CDS	Comissão para o Desenvolvimento Sustentável
CEP	Comitê de Ética na Pesquisa
COP 21	21ª Conferência das Partes
CPS	Comportamento Pró-Sustentabilidade Ambiental
EFM	<i>Ecological Footprint Method</i>
EUA	Estados Unidos da América
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
TP	Teoria do Prospecto
TUE	Teoria da Utilidade Esperada
UCDB	Universidade Católica Dom Bosco
UNFCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>
WCED	<i>World Commission on Environment and Development</i>

RESUMO

A tese teve por objetivo geral investigar comportamento humano e sustentabilidade ambiental em estudantes de graduação de uma universidade privada no Estado de Mato Grosso do Sul. Os objetivos específicos foram: (i) analisar a relação existente entre a razão 2D:4D e o comportamento pró-sustentabilidade ambiental dos estudantes pesquisados; (ii) investigar a razão 2D:4D e o nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental dos estudantes de graduação objetos do estudo; (iii) correlacionar a razão 2D:4D, o índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental e as variáveis que compõem tal índice. A amostra foi composta por 544 voluntários, estudantes dos cursos de Administração, Agronomia, Ciências Contábeis, Engenharia Civil, Engenharia Sanitária e Ambiental, Psicologia e Zootecnia da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), na modalidade presencial. Para a coleta de dados foram utilizados smartphone modelo iPhone 6, Apple®, destinado à captura de imagens das mãos dos voluntários; software AutoMetric 2.2, para medição dos dedos e cálculo da razão 2D:4D; e questionários cujas questões abrangeram informações pessoais e o comportamento pró-sustentabilidade ambiental. Para análise dos dados utilizou-se escalas de Likert, coeficiente de correlação de Pearson e modelo de regressão logística ordinal, ou, logit ordenado, que utiliza a máxima verossimilhança para fornecer estimativas sobre fatores que influenciam determinadas variáveis. Os resultados demonstraram que 60,3% dos pesquisados apresentam nível alto de comportamento pró-sustentabilidade ambiental, 31,1% nível baixo e 8,6% nível neutro. Já em relação ao ano de matrícula nos cursos, observa-se proporcionalidade bastante similar entre os níveis identificados em cada ano, enquanto, em termos de curso destaca-se a Engenharia Sanitária e Ambiental com maior percentual de nível alto de comportamento entre seus alunos, enquanto Agronomia apresentou o percentual mais baixo. A análise de correlação demonstrou que a maior parte das variáveis consideradas apresentou nível insignificante de correlação com comportamento pró-sustentabilidade ambiental, com apenas três apresentando nível baixo de correlação positiva. Em termos de razão 2D:4D das mãos direitas e esquerdas identificou-se as médias de 0,95 para mão direita e 0,97 para mão esquerda. O modelo econométrico 1 identificou influência positiva das variáveis de impacto ambiental sobre o índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental, mas sem influência das razões 2D:4D das mãos direita e esquerda. O modelo econométrico 2, por sua vez, não identificou influência das variáveis sociais sobre o índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental, mas identificou influência negativa da razão 2D:4D da mão esquerda, indicando que menor exposição à testosterona pré-natal correlaciona-se com menor comportamento pró-sustentabilidade ambiental.

Palavras-chave: Ambiental, Comportamento humano, Desenvolvimento sustentável, Sustentabilidade, Razão 2D:4D.

ABSTRACT

The general aim of this thesis was to investigate the human behavior and environmental sustainability in graduation students of a private university in the state of Mato Grosso do Sul. The specific objectives were to: (i) analyze the existing relation between 2D:4D ratio and the pro-sustainability behavior of the surveyed students; (ii) investigate the 2D:4D ratio and the level of pro-sustainability behavior of the graduation students that were objects of the study. (iii) correlate the 2D:4D ratio, the environmental pro-sustainability behavior index and the variables that compose that index. The sample was composed by 544 volunteers, students of the Administration, Agronomy, Accountable Sciences, Civil Engineering, Sanitary and Environmental Engineering, Psychology and Zootechny courses of the Dom Bosco Catholic University (UCDB), in the attending learning modality. For data collection, it were used the iPhone 6 smartphone, Apple®, destined for image capture of the hands of the volunteers; the AutoMetric 2.2 software, for measuring the fingers and calculate the 2D:4D ratio; and survey forms wich questions embraced personal information and the environmental pro-sustainability behavior. In order to analyze the data it were used Likert scales, the correlation coefficient of Pearson, and the ordinal logistic regression model, or, ordained logit, that uses the maximum likelihood to give estimates about factors that influence certain variables. The results showed that 60,3% of subjects presented a high level of environmental pro-sustainability behavior, 31,1% showed low level and 8,6% neutral level. Regarding the registration year in the courses, there's very similar proportionality between the identified levels in each year, whereas, in terms of course, the Sanitary and Environmental Engineering stands out with the higher percentage of high level of behavior between its students, while Agronomy presented the lower percentage. The correlation analysis showed that the major part of the considered variables presented an insignificant level of correlation with environmental pro-sustainability behavior, with only three presenting a low level of positive correlation. In terms of the 2D:4D ratio of the right and left hands it was identified the averages of 0,95 for the right hand and 0,97 for the left. The econometric model 1 identified positive influence of the variables of environmental impact on the environmental pro-sustainability behavior index, but without influence of the 2D:4D ratio of right and left hands. The econometric model 2, in turn, did not identify influence of the social variables on the environmental pro-sustainability behavior index but identified negative influence of the 2D:4D ratio of the left hand, indicating that lower exposure to prenatal testosterone correlates with lower environmental pro-sustainability behavior.

Key words: Environmental, Human behavior, Sustainable development, Sustainability, 2D:4D Ratio.

INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÃO E RELEVÂNCIA DO PROBLEMA

O debate em relação aos impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente e posteriormente sobre sustentabilidade não é tão recente. Das primeiras reuniões do Clube de Roma em 1966 e posterior publicação do relatório 'Os limites do crescimento', em 1972, já se foram cinquenta anos de reflexões e atividades, mas com muitos desafios a serem superados.

Em termos conceituais, há certa uniformidade entre os estudiosos sobre o que é sustentabilidade, cuja definição se desenvolveu a partir do que WCED (1987) apresentou como sendo desenvolvimento sustentável. As dimensões econômica e social passaram a ser incorporadas à ambiental, constituindo o denominado o tripé da sustentabilidade (PEREIRA, SILVA e CARBONARI, 2011), que se tornou referência para reflexões e planejamentos, embora haja os que veem tal abrangência como limitada, sendo necessária a incorporação de outras dimensões (NASCIMENTO, 2012) e até mesmo sociedades que apresentam definições distintas em relação ao conceito (HÁK et al., 2018).

Enquanto prática vê-se o desafio para a implementação de acordos ou projetos sustentáveis, como os propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU), cujas negociações para implementação se desenvolvem durante anos e apesar de avanços reconhecidos em alguns aspectos, vivem constantes retrocessos em outros. Pintér et al. (2012) acrescentam uma luz à compreensão desse contexto e desafio, quando destacam que as questões ambientais e sociais somente são relevantes para as empresas enquanto estes demonstram alguma contribuição para a competitividade ou sucesso econômico. Fora do âmbito das organizações, mas também com impacto sobre elas, HáK et al. (2018) destacam que as pessoas em si até manifestam preocupação com a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável, mas que não

possuem o mesmo apreço pelas ligações que o tema estabelece com suas práticas enquanto indivíduos.

Segundo Pintér et al. (2012), para que as metas de sustentabilidade sejam alcançadas, é fundamental que ocorra o envolvimento da sociedade civil no debate e iniciativas já desenvolvidas nos âmbitos da ciência e da política. Os indivíduos de fato consistem em elemento de grande relevância quando se trata de questões relacionadas à sustentabilidade, pois é por meio deles que as práticas mais ou menos sustentáveis se consolidam. Tamanha é sua relevância, que muitos indicadores de desenvolvimento sustentável estão centrados nas pessoas e seus comportamentos, como é o caso da pegada ecológica, desenvolvida em 1990 no Canadá por Mathis Wackernagel e William Ress, e que hoje se constitui num dos indicadores mais populares do mundo. Segundo Paulista et al. (2018), mais de quatro mil sites tratam do uso da pegada ecológica.

Os indicadores de desenvolvimento sustentável também enquadram no cenário de desafios que se apresentam às questões relacionadas à sustentabilidade, como apontam Hák et al. (2018) e Pintér et al. (2012), que demonstram a necessidade de ajustes em relação aos existentes, desde a abrangência que apresentam, até a qualidade de suas métricas e envolvimento que proporcionam. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por exemplo, trabalha uma base com 63 indicadores de desenvolvimento sustentável e ainda apresenta a carência de se gerar novas informações, principalmente no âmbito ambiental, no qual não há tradição de produções estatísticas (IBGE, 2015).

Indicadores de sustentabilidade e comportamento dos indivíduos, portanto, destacam-se como elementos a serem observados quando se fala em termos de desenvolvimento sustentável, tanto para a consolidação de indicadores que possam contemplar os anseios que se apresentam, quanto para a compreensão dos comportamentos individuais e como eles estão impactando sobre a sustentabilidade.

O comportamento de consumo dos indivíduos é objeto de atenção direta, quando se fala em termos de impacto sustentável, pois o consumo traz consigo o uso de recursos destinados ao desenvolvimento e entrega dos produtos que irão atender às demandas apresentadas pelas pessoas. O consumo é considerado sustentável quando ele está associado ao uso sábio de recursos naturais, promovendo a qualidade de vida agora, sem estragar a qualidade de vida dos consumidores futuros (OLIVEIRA; CÂNDIDO, 2010).

Embora de definição simples, assim como a própria ideia de sustentabilidade, o consumo sustentável não tem sua prática consolidada, conforme demonstram indicadores de desenvolvimento sustentável, cujos índices retratam reflexos desses comportamentos.

A não prática do consumo sustentável pode ser compreendida sob a ótica da Teoria da Utilidade Esperada (TUE), segundo a qual as escolhas dos indivíduos não são embasadas apenas em racionalidade, mas também influenciadas por vieses comportamentais (TVERSKY; KAHNEMAN, 1974) que, segundo Sternberg e Mio (2009), distorcem ou limitam a capacidade de tomada de decisões racionais. Enquanto a racionalidade pode direcionar ao comportamento de consumo sustentável, os vieses podem conduzir a comportamentos distintos deste.

O Comportamento humano e implicações deste tem sido objeto de estudos da economia comportamental que, estabelecendo relação interdisciplinar com outras áreas de conhecimento, tem desenvolvido estudos interessantes. A combinação de conhecimentos da Psicologia com a economia (CAMERER, LOEWNSTEIN e RABIN, 2003), (WEBER; CAMERER, 2006) e o estudo de relações entre fatores biológicos e conexões com traços de personalidade (FERNANDES et al., 2006), (TEIXEIRA et al., 2014), (SILVA; TABAK, 2015), tem sido alguns desses objetos.

A relação existente entre a exposição que os indivíduos tiveram ao hormônio testosterona durante o período pré-natal e as características de suas personalidades e comportamentos estão entre os estudos da economia comportamental que, a partir do trabalho de Manning et al (1998), faz uso do marcador biológico razão 2D:4D para medição dessa exposição (SILVA, 2014).

A razão 2D:4D é obtida por meio da medição dos comprimentos dos dedos indicador (2D) e anelar (4D) e da divisão do valor de 2D pelo valor de 4D (MANNING et al, 1998). Conforme os autores, os resultados menores que 1, indicam maior exposição ao hormônio testosterona; resultados iguais ou maiores que 1, indicam menor exposição a este hormônio e maior exposição ao hormônio estrogênio. Quanto menor for a razão, mais fortemente os traços comportamentais relacionados à testosterona poderão se desenvolver.

O uso da razão 2D:4D em estudos da economia comportamental tem proporcionado resultados interessantes em termos de comportamento humano, como os obtidos por Cooper et al. (2014), Teixeira (2013), Silva e Tabak (2015) e Miranda, Neyse e Schmidt (2018), despertando o interesse pela sua utilização também em

relação aos estudos sobre comportamento sustentável, principalmente no que se refere a eventuais vieses que possam ocorrer, conforme destacam Sternberg e Mio (2009).

Diante disso, será que há relação entre a exposição ao hormônio testosterona no período pré-natal e o comportamento sustentável apresentado pelos indivíduos ao longo de sua vida? Se há tal relação, qual o nível de influência que ela pode apresentar?

E, ainda, quando se fala em desenvolvimento sustentável e na medição desse desenvolvimento há dificuldades para que os indicadores cumpram o esperado em termos abrangência, métrica e envolvimento, conforme Pintér et al. (2012) e Hák et al. (2018). Diante disto, há possibilidade de um índice que possa expressar intensidade de impacto sobre a sustentabilidade, por meio do comportamento dos indivíduos e, ainda, que seja simples ao ponto de facilitar compreensão e proporcionar envolvimento pela sua compreensão?

As questões constituem abordagens desenvolvidas neste trabalho e cujas respostas podem trazer contribuições significativas e inovadoras às reflexões e debates sobre sustentabilidade ambiental e desenvolvimento sustentável, ao mesmo tempo que também proporcionam a interdisciplinaridade entre áreas do conhecimento.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Investigar a influência do comportamento humano e a sustentabilidade ambiental em estudantes de graduação de uma universidade privada no Estado de Mato Grosso do Sul.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

a) analisar a relação existente entre a razão 2D:4D e o comportamento pró-sustentabilidade ambiental dos estudantes pesquisados;

b) investigar a razão 2D:4D e o nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental dos estudantes de graduação objetos do estudo;

c) correlacionar a razão 2D:4D, o índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental e as variáveis que compõem tal índice.

1.3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado durante o ano letivo de 2018, na Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). A amostra foi composta por 544 voluntários, sendo 266 homens e 278 mulheres, estudantes dos cursos de Administração, Agronomia, Ciências Contábeis, Engenharia Civil, Engenharia Sanitária e Ambiental, Psicologia e Zootecnia da UCDB, na modalidade presencial.

Para informações relativas ao comportamento pró-sustentabilidade aplicou-se um questionário, disponível no Apêndice A, com treze questões e abrangendo quatro dimensões: (i) transporte; (ii) água e energia elétrica; (iii) atitude; e (iv) tendência. Dados para categorização de perfil também foram coletados, considerando-se as variáveis 'ano em curso', 'curso', 'raça', 'sexo', 'idade' e 'experiência profissional'.

Para coleta da imagem das mãos, necessárias ao cálculo das razões 2D:4D, foi utilizada a câmera fotográfica de um smartphone modelo iPhone 6, Apple®, com resolução de 3264 x 2448 pixels. O software Autometric 2.2 foi utilizado como instrumento para medição dos dedos, à partir das imagens obtidas, e cálculo das razões.

A variável *proxy* de 'comportamento pró-sustentabilidade ambiental' foi criada a partir de questionário de mesmo nome, utilizando-se uma escala Likert de 1 a 5 para cálculo e constituindo três níveis: $Y_i = 1, 2$ ou 3 , sendo 1 considerado como baixo; 2 considerado como neutro; e 3 considerado como alto.

Para análise de correlação entre variáveis utilizou-se o Coeficiente de Correlação de Pearson, também denominado ' ρ de Pearson', que mede o grau de correlação entre duas variáveis e a direção da correlação entre elas, que pode ser negativa ou positiva. Uma correlação $\rho = 1$ é considerada como perfeita positiva; uma correlação $\rho = -1$, constitui-se como perfeita negativa; e numa correlação $\rho = 0$, não há uma dependência linear entre as variáveis.

Para estimação considerou-se um modelo binário, atribuído 1 para o nível alto e 0 para os níveis neutro e baixo. Os dados foram estimados com dois modelos, logit e

probit, como forma de comparação dos resultados com funções de probabilidade diferentes, sendo ainda aplicado ao processo de análise o estudo dos efeitos marginais sobre os regressores.

No modelo econométrico 1, as variáveis explicativas constituem grupo denominado ‘variáveis de impacto ambiental’:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 me_i + \beta_2 md_i + \beta_3 transp_i + \beta_4 banho_i + \beta_5 lavcar_i + \beta_6 ar_i + \beta_7 web_i + \beta_8 lixo_i + \beta_9 mamb_i + \varepsilon_i$$

E no modelo econométrico 2 as variáveis constituem grupo denominado ‘variáveis sociais’:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 me_i + \beta_2 md_i + \beta_3 curso_i + \beta_4 ano_i + \beta_4 raça_i + \beta_5 sexo_i + \beta_6 idade_i + \beta_7 exper_i + \varepsilon_i$$

O detalhamento dos procedimentos relativos à metodologia e os contextos de sua utilização são descritos em cada um dos artigos componentes deste trabalho.

1.4 ESTRUTURA DA TESE

A tese está estruturada em formato de múltiplos artigos, com seis seções, incluindo a ‘Introdução’ como sendo a primeira delas e a ‘Considerações finais’ como sendo a última.

A segunda seção é composta pelo artigo ‘Razão 2D:4D e viabilidade para estudos da relação testosterona e comportamento no período pós-neonatal’, cujo objetivo foi identificar elementos presentes na literatura que fundamentem a viabilidade do marcador biológico Razão 2D:4D para a realização de estudos relacionados à testosterona e suas influências no comportamento humano no período pós-neonatal. O artigo foi apresentado e publicado nos Anais do IV Congresso Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão da UCDB – Saberes em Ação “Universidade: inclusão e ação”, em 2017.

A terceira seção é composta pelo artigo ‘Economia comportamental: delineamento de um experimento com o marcador biológico 2D:4D’, cujo objetivo foi demonstrar o delineamento de um experimento na área de economia comportamental

e a inclusão do viés cognitivo a partir do marcador biológico razão 2D:4D com base nas pesquisas de (Fernandes et al., 2006; Dreber e Hoffman, 2007); Teixeira, 2013; Teixeira et al., 2014 e Silva & Tabak, 2015). O artigo foi publicado na Revista Psicologia e Saúde, em 2018.

A quarta seção é composta pelo artigo 'Nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental em estudantes de graduação: um índice e suas variáveis', cujo objetivo geral foi a identificação do nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação de uma universidade brasileira e os objetivos específicos o desenvolvimento de índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental e a análise de correlação entre as variáveis que compõem tal índice.

A quinta é composta pelo artigo 'Comportamento pró-sustentabilidade ambiental e razão 2D:4D: uma análise econométrica', cujo objetivo geral foi analisar a relação existente entre razão 2D:4D e comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação de uma universidade brasileira e os objetivos específicos foram: investigar razão 2D:4D e índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental dos pesquisados; analisar influência da razão 2D:4D sobre o índice de comportamento; e estabelecer correlação entre razão 2D:4D, variáveis que compõem o índice de comportamento em estudo e o próprio índice.

A sexta e última seção é constituída pelas considerações finais, em que são realizados comentários sobre a tese como um todo, refletindo-se sobre o processo vivenciado para desenvolvimento dos estudos e cada um dos artigos.

2 RAZÃO 2D:4D E VIABILIDADE PARA ESTUDOS DA RELAÇÃO TESTOSTERONA E COMPORTAMENTO NO PERÍODO PÓS-NEONATAL

Ricardo Alexandre Martins Garcia¹ (Universidade Católica Dom Bosco - UCDB)
Michel Angelo Constantino de Oliveira² (Universidade Católica Dom Bosco - UCDB)
Denilson de Oliveira Guilherme³ (Universidade Católica Dom Bosco - UCDB)
Grasiela Edith de Oliveira Porfirio⁴ (Universidade Católica Dom Bosco - UCDB)
Fabiano Dotto⁵ (Universidade Católica Dom Bosco - UCDB)

E-mail: ricardogarcia@ucdb.br, michel@ucdb.br, denilsond@gmail.com, grasi_porfirio@hotmail.com, d0tt0@hotmail.com

Resumo: Há décadas estudiosos vêm desenvolvendo trabalhos que buscam compreender as influências que os hormônios apresentam sobre o comportamento dos indivíduos. Entre tais hormônios, a testosterona tem sido estudada por pesquisadores de diversas áreas de conhecimento que buscam identificar e compreender as relações entre o hormônio, aspectos fisiológicos dos indivíduos e até mesmo seus comportamentos. Hoje já são frequentes estudos sobre o hormônio em áreas de conhecimento como a economia comportamental e o desafio passa a ser o uso de marcadores biológicos que permitam a medição da exposição ao hormônio, de forma menos invasiva e que proporcionem dados para análises confiáveis e precisas. Nesse contexto surge o marcador biológico 2D:4D, uma alternativa menos invasiva, que mede a exposição à testosterona pré-natal e que passa a ser utilizado como instrumento em diversos estudos. Diante disso e pelo próprio período em que ocorre a exposição, o pré-natal, surge questionamento sobre a viabilidade do uso de tal marcador como instrumento adequado para análise da relação entre a testosterona e comportamento em período posterior ao nascimento. Com base nisso, objetivou-se identificar elementos presentes na literatura que fundamentem a viabilidade do marcador biológico razão 2D:4D para a realização de estudos relacionados à testosterona e suas influências no comportamento humano no período pós-neonatal. Em termos metodológicos, o estudo constitui-se de pesquisa bibliográfica, tendo como objeto de estudo o marcador biológico razão 2D:4D para medição do hormônio testosterona e como amostra trabalhos de cunho científico que utilizaram o marcador e que estavam disponibilizados online. Os resultados evidenciam os efeitos organizacional e transitório da testosterona sobre a formação das características cerebrais e de personalidade dos indivíduos, que constitui base para a viabilidade do uso da razão 2D:4D como marcador biológico para estudos que buscam compreender as relações entre testosterona e comportamento. A validação do uso dessa razão é reforçada com a intensidade de estudos que a utilizam, inclusive com a utilização de outros marcadores simultaneamente, enquanto o desafio é identificar e analisar fatores que associados ao hormônio complementam o efeito destes sobre os indivíduos.

1 Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). E-mail: ricardogarcia@ucdb.br. Autor.

2 Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). E-mail: michel@ucdb.br. Orientador.

3 Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). E-mail: denilsond@gmail.com. Autor.

4 Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). E-mail: grasi_porfirio@hotmail.com. Autora.

5 Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). E-mail: d0tt0@hotmail.com. Autor.

Palavras-chave: Comportamento humano, Razão 2D:4D, Testosterona pré-natal.

Abstract: *For decades, scholars have been developing works that seek to understand the influences that hormones have on the behavior of individuals. Among such hormones, testosterone has been studied by researchers from various fields of knowledge who seek to identify and understand the relationships between the hormone, physiological aspects of individuals and even their behaviors. Nowadays hormone studies are already frequent in areas of knowledge such as behavioral economics and the challenge is to use biological markers that allow the measurement of hormone exposure, in a less invasive manner and that provide data for reliable and accurate analyzes. In this context the 2D:4D biological marker appears, a less invasive alternative that measures the exposure to prenatal testosterone and that is now used as an instrument in several studies. In view of this and during the very period in which the exposure occurs, the questionnaire about the viability of using such a marker as an appropriate instrument for the analysis of the relationship between testosterone and behavior in the period after birth is presented. Based on this, the objective was to identify elements present in the literature that substantiate the viability of the biological marker 2D:4D ratio for studies related to testosterone and its influence on human behavior in the post-neonatal period. In methodological terms, the study consisted of a bibliographical research, having as object of study the biological marker 2D:4D ratio for measurement of the hormone testosterone and as a sample scientific works that used the marker and that were available online. The results demonstrate the organizational and transient effects of testosterone on the formation of brain and personality characteristics of the individuals, which is the basis for the feasibility of using the 2D:4D ratio as a biological marker for studies that seek to understand the relationship between testosterone and behavior. The validation of the use of this ratio is reinforced with the intensity of studies that use it, including the use of other markers simultaneously, while the challenge is to identify and analyze factors that associate the hormone complement the effect of these on the individuals.*

Key-words: *Digit ratio 2D:4D, Human behavior, Prenatal testosterone.*

2.1 INTRODUÇÃO

Os hormônios e suas influências sobre o comportamento dos indivíduos tem sido objetos de estudo, há muito tempo, de pesquisadores das mais diversas áreas de conhecimento, como medicina, psicologia e mesmo economia. Em 1849, Berthold desenvolveu o que é considerado como um dos primeiros experimentos do gênero e propulsor de diversos outros que vieram a ser desenvolvidos. Seu trabalho resultou na identificação de uma substância produzida pelos testículos e que podia circular na corrente sanguínea e influenciar o comportamento dos indivíduos (LACAZ, 2009). Trabalhos subseqüentes foram identificando a existência de várias glândulas e o efeito que suas substâncias apresentavam sobre os comportamentos. Tais substâncias

tornaram-se conhecidas como hormônio a partir de denominação estabelecida por Bayliss e Starling, em 1902 (LACAZ, 2009), ou seja, mais de 50 anos após os primeiros estudos de Berthold.

Entre os hormônios estudados pelos pesquisadores, a testosterona tem recebido atenção significativa dos que buscam compreender as relações que este possa ter com fatores como comportamento e, até mesmo, fisiologia. Considerada uma substância andrógena, ou seja, responsável pela atribuição de características masculinas aos indivíduos, ela tem sido analisada em estudos como os desenvolvidos por Gadelha (2003), Fink, Manning e Nick (2004), Millet e Dewitte (2009), Teixeira (2013) e Hoskin e Meldrum (2018).

Ter a testosterona como objeto de estudo conduziu à necessidade de se identificar instrumentos que pudessem medir o nível de exposição ao hormônio nos indivíduos estudados, independente destes serem homens ou mulheres, o que levou ao desenvolvimento e uso de métodos mais e menos invasivos. Conforme Silva (2014), para medir a exposição à testosterona pré-natal, por exemplo, foram utilizados o líquido amniótico, o sangue do cordão umbilical e o sangue da mulher grávida, que são métodos mais invasivos, e a razão 2D:4D, que é um método menos invasivo.

Denominados marcadores biológicos, tais métodos de medição trazem consigo o desafio de assegurar que os índices obtidos sejam válidos e proporcionem análises confiáveis e sólidas. E, além disso, trazem também o desafio de serem o menos invasivo possível, para mais comodidade, conforto e segurança aos pesquisados. Métodos invasivos, como a coleta de sangue para medição de testosterona, refletem com mais precisão o 'estado atual' em relação ao hormônio e seus índices, entretanto, apresentam maior complexidade para desenvolvimento de estudos, tanto em termos de recursos quanto de infraestrutura para a realização das coletas. Métodos que abrangem coleta de sangue, como o experimento de Dias (2017), devem fazer uso de salas apropriadas para coleta, exames laboratoriais para quantificação do marcador biológico e outros procedimentos conforme normatizações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), como as Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306 e RDC nº 302.

Diante disso, métodos menos invasivos são vistos de forma positiva, pelo ganho que podem proporcionar à execução e dinâmica dos estudos. E, é nesse contexto, que métodos como o marcador razão 2D:4D surgem, representando uma alternativa menos invasiva e que ao mesmo tempo pode proporcionar a obtenção de resultados

tão confiáveis quanto os que se apoiam nos demais marcadores. Muitos autores têm se dedicado à realização de estudos utilizando a razão 2D:4D como marcador biológico para medição de testosterona, mais especificamente à testosterona pré-natal. Manning et al. (1998) apresentam trabalho relevante quanto ao uso da prática e muitos outros autores vem utilizando, conforme já mencionado, em diversas áreas de conhecimento.

A dúvida que surge em relação ao uso do 2D:4D, entretanto, é se ele é de fato um marcador viável para a análise e estabelecimento de relação entre o hormônio testosterona e o comportamento humano, principalmente em período de tempo significativamente posterior ao período neonatal, considerando que este trata-se de um marcador biológico de testosterona pré-natal e que no decorrer da vida os indivíduos estão sujeitos a diversas formas de exposição ao hormônio. Tal dúvida, direcionou o estabelecimento dos propósitos deste estudo, que tem por objetivo identificar elementos presentes na literatura que fundamentem a viabilidade do marcador biológico razão 2D:4D para estudos relacionados à testosterona e suas influências sobre o comportamento humano no período pós-neonatal.

Identificar os elementos que fundamentem tal viabilidade é uma contribuição significativa aos que pesquisam o tema e utilizam, ou desejam utilizar, o marcador, principalmente face a questionamentos sobre precisão, segurança e confiança dos dados e análises realizadas.

O artigo apresenta a testosterona como objeto de reflexão da sua primeira parte e o marcador biológico 2D:4D como objeto da segunda. Em relação à testosterona, a abordagem contempla definições e suas influências sobre o corpo humano, enquanto em relação à razão 2D:4D contempla, além das definições conceituais, um panorama dos trabalhos desenvolvidos com o uso deste marcador e análises que são estabelecidas a partir deles.

2.2 TESTOSTERONA E SUAS RELAÇÕES DE INFLUÊNCIA

A testosterona é um hormônio andrógeno que tem efeito sobre o cérebro e o comportamento humano, tanto de maneira organizacional, quanto transitório, conforme Teixeira (2013). Segundo o autor, o efeito organizacional está associado ao período anterior e durante o desenvolvimento cerebral, durante os dois primeiros anos

de vida, enquanto o transitório ocorre durante a vida, por meio da circulação do hormônio, que ativa traços de personalidades naturais do comportamento humano.

O estudo de Manning et al. (1998) é considerado um marco na análise da relação testosterona e traços de comportamento humano. Segundo os autores, tal hormônio presente no corpo humano, tanto de homens quanto de mulheres, é um transmissor químico apontado como responsável por fatores como coordenação, controle, diferenciação de sexos, bom funcionamento dos órgãos, participação no processo reprodutivo, masculinização, temperatura corporal e até mesmo estruturas celulares do cérebro. Nos homens a produção de testosterona ocorre nos testículos e nas mulheres acontecem nos ovários e, em quantidade menor, nas glândulas suprarrenais (TEIXEIRA, 2013). A produção masculina é de 20 a 30 vezes superior à produção feminina, sendo tal hormônio primordial na diferenciação dos sexos (GADELHA, 2003).

A diferenciação sexual como decorrência da exposição à testosterona pré-natal é abordada em trabalhos de pesquisadores como Manning et al. (1998) e Peters, Mackenzie e Bryden (2002), mas tal aspecto e demais fisiológicos não são os únicos apontados como resultantes das relações que se estabelecem com a exposição ao hormônio. Wingfield et al. (1990) e Dixson (1998) destacaram que a testosterona desempenha importante papel na explicação de determinados comportamentos masculinos; Manning et al. (1998) associaram a fatores como maior fertilidade; Manning (2002) relacionou a boa saúde e maior habilidade esportiva; Fink, Manning e Nick (2004) destacaram vínculo entre neuroticismo, extroversão, conscienciosidade e afabilidade; Cohen-Bendahan, Beek e Berenbaum (2005) sustentaram a influência sobre o comportamento dos indivíduos; Crosson e Gneezy (2009) apontaram relação com competitividade; e Schwerdtfeger, Heims e Heer (2010) enfatizaram o vínculo com infrações de trânsito.

Aos estudos relacionados à testosterona e comportamento humano, Teixeira (2013) destaca, além de aspectos já citados, trabalhos que evidenciaram influências como redução do medo, maior agressividade e inclinação para risco e jogo; enquanto Smedley, Mckain e Mckain (2014) acrescentam ao debate a depressão; e Hoskin e Meldrum (2018) os comportamentos violentos individuais, entre outros.

Os estudos, portanto, tem apresentado resultados que evidenciam a existência de relação entre a exposição ao hormônio testosterona pré-natal e os traços de personalidade dos indivíduos, que culminam em seus comportamentos. Os conceitos

de efeitos organizacional e transitório, abordados por Teixeira (2013), são bases que amparam tais estudos e sua validade.

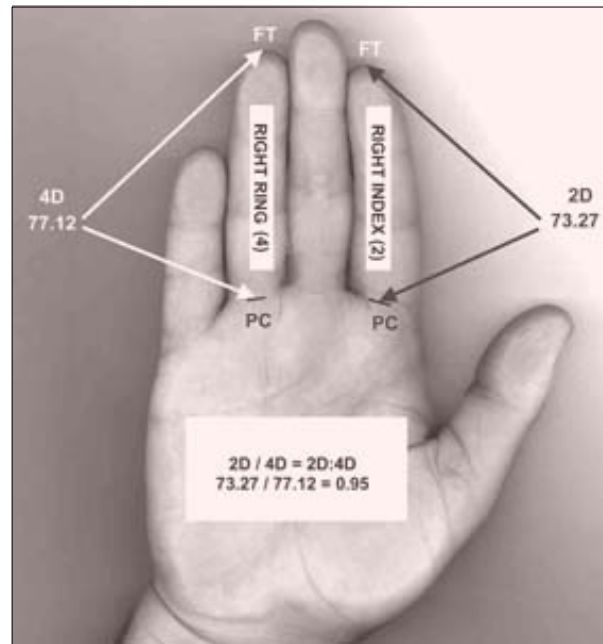
Diante disso, a exposição à testosterona até o período neonatal pode ser considerada como fator relevante na influência do comportamento, pelo efeito organizacional e impacto nos dois primeiros anos de vida, ao mesmo tempo que também se reconhece a influência de outros fatores que, associados aos hormônios, complementam o efeito sobre os indivíduos. As influências da testosterona passaram a ser identificadas em diversos aspectos e em diversos momentos da vida dos indivíduos, tornando mais do que necessário a existência de marcadores biológicos que pudessem medir tal exposição.

No caso da testosterona neonatal, o líquido amniótico, o sangue do cordão umbilical e o sangue da mulher grávida já foram recursos utilizados para medir a exposição no útero materno. Agora, considerados muito invasivos, tais marcadores deram espaço para outra metodologia, menos invasiva e que é intensamente estudada no cenário atual, a razão 2D:4D (SILVA, 2014).

2.2.1 O marcador biológico 2D:4D

O marcador biológico razão 2D:4D representa a razão entre o comprimento do dedo indicador (2D) e o comprimento do dedo anelar (4D), conforme ilustrado na Figura 2.1, e indica a exposição que um indivíduo teve à testosterona durante o período em que permaneceu no útero. Manning et al. (1998) identificaram que uma razão menor que 1 indica a maior exposição ao hormônio e uma razão igual ou maior que 1 indica menor exposição. Assim, quanto menor for a razão, mais fortemente os traços comportamentais poderão se desenvolver.

Figura 2.1 – Marcador biológico razão 2D:4D na mão humana e seu cálculo



Fonte: <http://goo.gl/SUawf4>

O trabalho de Manning et al. (1998) também confirmou a existência de um padrão sexualmente dimórfico, ou seja, um padrão em que homens e mulheres possuem razão 2D:4D diferenciadas, tendo os homens menor razão que as mulheres. A média dos homens, considerando mãos direita e esquerda, foi de 0,98, enquanto a das mulheres, também considerando mãos direita e esquerda, foi de 1. Nessa ótica, conforme os autores, os homens tiveram mais exposição à testosterona pré-natal que as mulheres.

A razão 2D:4D, conforme Manning et al. (1998), é estabelecida antes dos dois anos de idade dos indivíduos, sugerindo que uma exposição à testosterona subsequente a esse período não exerce impacto sobre a razão, embora venha também influenciar o comportamento dos indivíduos. Diante disso, os autores validaram a razão como marcador biológico para exposição à testosterona no período pré-natal. McIntyre (2006) e Hönekopp et al. (2007) também confirmaram o marcador e a exposição ao hormônio como sendo estabelecida antes dos dois anos de idade.

As relações entre testosterona e traços de personalidade estiveram presentes em estudos como o de Fink, Manning e Nick (2004), que abordaram a proporção entre 2D:4D e cinco fatores de personalidade, identificados como: extroversão, neuroticismo, abertura para a experiência, conscienciosidade e afabilidade. Nele

identificaram que há maior correlação de traços de personalidade em mulheres do que em homens e, ainda, que o comportamento do gênero é fortemente influenciado pela exposição nos períodos críticos do desenvolvimento pré-natal.

Schwerdtfeger, Heims e Heer (2010) analisaram 2D:4D e infrações de trânsito por motoristas habituais e identificaram que aqueles que estiveram mais expostos à testosterona pré-natal apresentaram mais infrações, o que na ótica deles pode também ser associado à busca por sensações que se relacionam positivamente com as infrações, como as sensações de risco e agressividade. Já em relação a problemas de saúde, pesquisadores identificaram vínculos entre a testosterona e problemas no aparelho locomotor (MANNING, 2002); doenças no aparelho reprodutivo (BRABIN et al., 2008); e desenvolvimento de neoplasias (BRABIN et al., 2008); (RAHMAN et al., 2011); e (HOPP; JORGE, 2011).

A relação entre a razão 2D:4D e a propensão a assumir riscos econômicos e financeiros também foi objeto de estudos dos pesquisadores, que identificaram a relação de que quanto menor a razão, maior a propensão a assumir riscos e vice-versa. Trabalhos de Apicella et al. (2008), Coates, Gurnell e Rustichini (2009), Sapienza, Zingales e Maestripieri (2009), Millet e Dewitte (2009) e Garbarino e Sydnor (2011), entre outros, trataram destas questões e trouxeram resultados que confirmaram tal relação, assim como a relação da maior exposição com: a) maior propensão à rejeição de ofertas consideradas injustas; b) maior preocupação com as próprias recompensas; c) maior rentabilidade em operações financeiras; d) maior quantidade de investimentos realizados; e) maior propensão a escolher carreira em finanças do que em outras áreas menos arriscadas.

2.3 METODOLOGIA

Metodologicamente, o trabalho constitui-se de estudo bibliográfico e exploratório, tendo como objeto de estudo o marcador biológico razão 2D:4D e seu uso para medição da exposição ao hormônio testosterona, com amostra composta por trabalhos de cunho científico que utilizaram o marcador e que estejam disponibilizados na internet. Para coleta dos dados foi utilizado a ferramenta de busca *Google Scholar*, cuja abrangência não foi delimitada a um ou outro periódico em específico.

Para análise de dados são considerados os elementos que contemplam as práticas de uso da Razão 2D:4D, identificando-se os elementos comuns aos trabalhos

e que fundamentam a aplicação e viabilidade desta como marcador biológico para os estudos relacionados a comportamento e testosterona.

2.4 RESULTADOS

Os dados apresentados no estudo evidenciam forte influência da testosterona no período de desenvolvimento cerebral dos indivíduos e nos seus dois primeiros anos de vida, conforme Manning et al. (1998), McIntyre (2006), Honekoop et al. (2007) e Teixeira (2013), constituindo uma faixa temporal precisamente definida.

Denominada como efeito organizacional, a influência da testosterona nesse período é caracterizada como significativa para a consolidação das características cerebrais dos indivíduos e da base de suas personalidades, enquanto a continuidade da exposição à testosterona e sua influência durante a vida é reconhecida como sendo de efeito transitório e que embora ative traços de personalidade, não representa elemento suficiente para descaracterização de personalidades já consolidadas, visto a relevância dos períodos críticos pré-natal para formação do comportamento. Fink, Manning e Nick (2004), por exemplo, deixam evidente esta transitoriedade da testosterona após o período neonatal ao destacar que os comportamentos de gênero são fortemente influenciados pelos períodos críticos pré-natal.

A influência da testosterona sobre traços de personalidade e, por consequência, sobre o comportamento dos indivíduos, é também evidenciada nos diversos trabalhos sobre o tema, de Wingfield et al. (1990) a Hoskin e Meldrum (2018), o que demonstra a relevância da abordagem e a sua possível consideração em outros estudos, ao mesmo tempo em que a razão 2D:4D é caracterizada como marcador biológico menos invasivo para a medição da exposição à testosterona pré-natal nos inúmeros trabalhos sobre o tema, que vão desde a obra significativa de Manning et al. (1998) até os estudos mais recentes, como o de Silva (2014).

Diante disso, é coerente considerar viável que um instrumento que permita medir a exposição à testosterona no período pré-natal possa ser aplicado a estudos que busquem relações entre o hormônio e suas influências sobre os traços de personalidade e comportamento dos indivíduos em suas diferentes fases da vida, como é o caso da razão 2D:4D, cuja validação completa ocorre também com o uso de outros marcadores, simultaneamente, em estudos como os desenvolvidos por Cohen-Bendahan, Beek e Berenbaum (2005).

Apesar da viabilidade, é relevante destacar que outros fatores associados aos hormônios podem complementar o efeito desses sobre os indivíduos e que, portanto, não devem ser ignorados, até porque nem sempre a relação de exposição ao hormônio e suas intensidades no decorrer da vida ocorrerão conforme padrões pré-determinados, seja pela natureza, seja pelos indivíduos.

O desafio, portanto, é também identificar e analisar tais fatores, constituindo verdadeiro desafio aos estudiosos do comportamento humano e de suas relações com as questões hormonais, como é o caso da testosterona.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao objetivo geral estabelecido, de identificar elementos que fundamentem a viabilidade do marcador biológico razão 2D:4D para estudos relacionados à testosterona e suas influências sobre o comportamento humano no período pós-neonatal, pode-se dizer que foi alcançado, embora a ampliação da abordagem para outros trabalhos, possa trazer elementos complementares ao debate, visto a amplitude de estudos recentes que vem utilizando o marcador. Agora é válido também destacar que se os estudos têm ampliado o uso do marcador, é este também mais um indicativo da validade e viabilidade do instrumento.

Outros fatores associados à testosterona, como aspectos sociais e culturais dos indivíduos, e até mesmo diferentes formas possíveis de contato com tal hormônio em períodos posteriores ao período neonatal não podem ser esquecidos, tornando-se potenciais objetos de outros estudos, assim como o próprio marcador razão 2D:4D pode e deve ser aplicado para análise de outras questões comportamentais, inclusive para seu próprio teste como conhecimento de cunho científico.

2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APICELLA, C. et al. *Testosterone and financial preferences*. ***Evolution and Human Behavior***, v. 29, p. 384–390, 2008.

BRABIN, L. et al. *The second to fourth digit ratio (2D:4D) in women with and without human papillomavirus and cervical dysplasia*. ***American Journal Human Biology***, v. 20, p. 337-341, 2008.

CERVO, A; BERVIAN, P. A; SILVA, R. da. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

COATES, J.; GURNELL, M.; RUSTICHINI, A. *Second-to-fourth digit ratio predicts success among high-frequency financial traders*. **PNAS**, v. 106, p. 623–628, 2009.

COHEN-BENDAHANA, C. C. C.; BEEK, C. V.; BERENBAUM, S. A. *Prenatal sex hormone effects on child and adult sex-typed behavior: methods and findings*. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 29, p. 353–384, 2005.

CROSSON, R.; GNEEZY, U. *Gender differences in preference*. **Journal of Economic Literature**, v.47, n.2, p. 448-474, 2009.

DIAS, I. O. V. **Estresse percebido, quantificação de biomarcadores salivares, plasmáticos e fatores biológicos em policiais militares**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, 2017.

DIXSON, A. F. **Primate sexuality: comparative studies of the prosimians, monkeys, apes and human beings**. Oxford University Press: New York, 1998.

FINK, B.; MANNING, J. T.; NICK, N. *Second to fourth digit ratio and the big five personality factors*. **Personality and Individual Differences**, v. 37, n.3, p.495– 503, 2004.

GADELHA, M. de M. **Hiperplasia adrenal congênita: revisão e perfil dos pacientes do serviço de endocrinologia pediátrica do HRAS/SES/DF**. Monografia (Residência Médica em Pediatria). HRAS. Brasília, 2003.

GARBARINO, R. S.; SYDNOR, J. *Digit Ratios (2D:4D) as predictors of risky decision making for both sexes*. **Journal Risk and Uncertainty**, v. 42, n.1, p. 1-26, 2011.

HÖNEKOPP, J.; BARTHOLD, L.; BEIER, L.; LIEBERT, A. *Second to fourth digit length ratio (2D:4D) and adult sex hormone levels: new data and a meta-analytic*. **Psychoneuroendocrinology**. 32, pp. 313-321, 2007.

HOPP, R. N.; JORGE, J. *Right hand digit ratio (2D:4D) is associated with oral cancer*. **American Journal of Human Biologic**, v. 23, p.423-425, 2011.

HOSKIN, A. W.; MELDRUM, R. C. **The association between fetal testosterone and violent behavior: Additional evidence using the 2D:4D digit ratio**. *Personality and Individual Differences*, v. 134, p. 293–297, 2018.

LACAZ, C. E. M. **Contribuições para a construção de um modelo biossocial de liderança: testosterona, relação digital e locus de controle**. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, 2009.

MANNING, J. et al. *The ratio of the 2nd 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen*. **Human Reproduction**, v. 13, p. 3000–30004, 1998.

MANNING, J. M. **Digit Ratio: a pointer to fertility, behavior and health**. Rutgers University Press, 2002.

- McINTYERE, H. M. *The use of digit ratios as markers for perinatal androgen action. **Reproductive Biology and Endocrinology***. 26 February, 2006.
- MILLET, K.; DEWITTE, S. *The presence of aggression cues inverts the relation between digit ratio (2D:4D) and prosocial behaviour in a dictator game British. **Journal of Psychology***, v.100 n.1, p. 151–162, 2009.
- PETERS, M.; MACKENZIE, K.; BRYDEN, P. *Finger length and distal finger extent patterns in humans. **American Journal of Physical Anthropology***, v. 117, p. 209-217, 2002.
- RAHMAN, A. A. et al. *Hand pattern indicates prostate cancer risk. **British Journal of Cancer***, v. 104, n.1, p. 175-177, 2011.
- SAPIENZA, P.; ZINGALES, L.; MAESTRIPIERI, D. *Gender differences in financial risk aversion and career choices are affected by testosterone. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America***, v.106, n.36, p. 15268–15273, 2009.
- SCHWERDTFEGER, A.; HEIMS, R.; HEER, J. *Digit ratio (2D:4D) is associated with traffic violations for male frequent car drivers. **Accident Analysis and Prevention***, v.42, n.1, p. 269–274, 2010.
- SILVA, E. B. da. **Razão 2D:4D e as decisões de investimento**. Tese (Doutorado) Universidade Católica de Brasília, 2014.
- SMEDLEY K.D. ; MCKAIN, K.J.; MCKAIN, D.N. *2D:4D digit ratio predicts depression severity for females but not for males. **Personality and Individual Differences***. v. 70 p. 136–139, 2014.
- TEIXEIRA, A. M. **Ensaio em economia comportamental: uma investigação experimental para o marcador biológico 2D:4D**. Tese (Doutorado) Universidade de Brasília, 2013.
- WINGFIELD, J. C et al. *The challenge hypothesis: theoretical implications for patterns of testosterone secretion, mating, systems, breeding strategies. **American Naturalist***, v. 136, p. 829-846, 1990.

3 ECONOMIA COMPORTAMENTAL: DELINEAMENTO DE UM EXPERIMENTO COM O MARCADOR BIOLÓGICO 2D:4D

Behavioral Economics: Design of an Experiment With Biological Marker 2D:4D

*La Economía del Comportamiento: Esquema de un Experimento con Marcador
Biológico 2D:4D*

Michel Constantino¹

Ricardo Garcia

Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)

Dany Mendes

Centro Universitário de Brasília (CEUB)

Frederico Santos

Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)

Eduardo Silva

Instituto Brasileiro de Mercados e Capitais (IBMEC)

Resumo

O objetivo deste artigo é demonstrar o delineamento de um experimento na área de economia comportamental e a inclusão do viés cognitivo a partir do marcador biológico razão 2D:4D com base nas pesquisas de (Fernandes et al., 2006; Dreber e Hoffman, 2007); Teixeira, 2013; Teixeira et al., 2014 e Silva & Tabak, 2015). Um crescente número de pesquisas vem tentando entender a natureza do comportamento humano adicionando fatores biológicos, em especial a exposição ao hormônio testosterona. A razão 2D:4D é um indicativo de que muitos traços de personalidade serão desenvolvidos ao longo da vida em especial o de aversão ao risco. Assim, é importante delinear a metodologia de investigação que trata da relação entre exposição ao hormônio testosterona e o processo de tomada de decisão do indivíduo na área de Economia Comportamental.

Palavras-chave: economia comportamental, experimento, delineamento, 2D:4D, tomada de decisão

Abstract

This article aims to demonstrate an experimental design in the area of behavioral economics and the inclusion of the research based cognitive bias of the 2D:4D ratio biological marker (Fernandes et al., 2006; Dreber e Hoffman, 2007); Teixeira et al., Teixeira et al., 2014 and Silva & Tabak, 2015). A growing number of researches have tried to understand the nature of human behavior by adding biological factors, especially exposure to the hormone testosterone. The 2D: 4D ratio is an indication that many personality traits will be developed throughout life, especially risk aversion. Thus,

1 Endereço de contato: Universidade Católica Dom Bosco, Av. Tamandaré, 6000, Jardim Seminário. CEP: 79117-900 Campo Grande, MS. E-mail: michel@ucdb.br

it is important to outline the research methodology that deals with the relationship between exposure to the testosterone hormone and the individual decision-making process in the area of Behavior Economy.

Keywords: *behavioral economics, experiment, design, 2D: 4D, decision taking*

Resumen

El propósito de este artículo es demostrar el diseño de un experimento en el área de la economía del comportamiento y la inclusión del sesgo cognitivo del marcador biológico ratio 2D: 4D basados en las investigaciones de: (Fernandes et al, 2006; Dreber e Hoffman, 2007; Teixeira, 2013; Teixeira et al, 2014 e Silva & Tabak, 2015). Un creciente cuerpo de investigación está tratando de comprender la naturaleza de la conducta humana mediante la adición de factores biológicos, especialmente la exposición a la hormona testosterona. El ratio 2D: 4D es indicativo de que muchos rasgos de la personalidad se desarrollarán a lo largo de la vida, especialmente la aversión al riesgo. Por eso es importante para delinear la metodología de investigación que se ocupa de la relación entre la exposición a la hormona testosterona y el proceso de toma de decisiones individuales en el área de Economía del Comportamiento.

Palabras clave: *economía del comportamiento, experimento, diseño, 2D:4D, toma de decisiones*

3.1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o interesse em pesquisas no campo de Economia Comportamental aumentou. A partir do trabalho pioneiro de Simon (1959), foi possível observar a busca de novas investigações com intersecção entre Economia e Psicologia, como Tversky & Kahneman (1974), Kahneman & Tversky (2000) e Shiller (2013). A Economia Comportamental é uma mistura de microeconomia neoclássica tradicional e premissas empírica e psicologicamente motivadas, cujo objetivo é a melhor compreensão do comportamento econômico e do bem-estar (Crawford, 1995). Para Crawford (1995), o campo de Economia Comportamental pode ser subdividido em teoria de decisão comportamental e teoria dos jogos comportamentais. Cada um combina a metodologia neoclássica padrão com uma atitude mais flexível em relação a suposições comportamentais, motivadas pelo realismo psicológico e consistência com evidências empíricas sobre o comportamento.

As pesquisas que combinam Psicologia e Economia deram salto significativo com a premiação dos trabalhos de Daniel Kahneman, em 2002, e Robert Shiller, em 2013, resultando no prêmio Nobel de Economia. Alavancando novas fronteiras de estudos, com a combinação da análise comportamental e a evolução da abordagem de tomada de decisão individual e coletiva, como Kahneman e Tversky (2000) e

Kühberger e Luger-Bazinger (2016). Todavia, o interesse em Economia Comportamental é relativamente novo e há um esforço da comunidade científica em consolidar o campo de pesquisa empírica para compreender o processo tomada de decisão e de julgamentos dos agentes econômicos. O arcabouço teórico tem como pilar duas áreas convergentes. A primeira área é formada por psicólogos cognitivos e economistas, cujo objeto de pesquisa é a análise de julgamento e tomada de decisão humana; a segunda é formada por economistas experimentais, tendo como objeto de pesquisa a realização de testes empíricos de predições da teoria econômica (Fernandes et al., 2006; Teixeira et al., 2014).

Para Mullainathan e Thaler (2000), Camerer, Loewenstein e Rabin (2003) e Weber e Camerer (2006), a Economia Comportamental é a combinação da Psicologia e da Economia para investigar o que acontece no mercado e nas decisões individuais quando alguns agentes revelam limitações à racionalidade ilimitada. Esses autores ainda revelam que a Economia Comportamental tem como objetivo incorporar novas hipóteses e métodos à agenda de pesquisa *mainstream*, defendendo que ela, a corrente dominante, também é comportamental. O processo de tomada de decisão e julgamento dos indivíduos são as fontes de trabalhos empíricos de economia comportamental para melhor compreensão do comportamento do agente econômico.

No processo de determinação das escolhas por indivíduos, ainda é possível avaliar e constatar a diferença de comportamento entre os gêneros. Por exemplo, Crosson e Gneezy (2009), em pesquisa que analisou as diferenças de gênero em experimentos econômicos, identificou diferenças robustas nas preferências de risco, preferências sociais e culturais (com relação ao outro) e preferências competitivas. Os mesmos autores ainda apontaram que, em geral, os homens são mais propensos ao risco em comparação com as mulheres. As justificativas para essa maior inclinação ao risco é o fato de que homens e mulheres apresentam reações distintas diante de expectativas que envolvem risco e incerteza, uma vez que os fatores psicológicos como as emoções, o medo e a confiança interferem nessas reações, em homens e mulheres, de forma distinta.

A partir de novas explorações ao longo dos limites entre Economia e Psicologia, novos estudos vêm tentando entender a natureza do comportamento humano, considerando também, os fatores biológicos e sua conexão com alguns traços de personalidade tanto em homens como em mulheres. Nesta direção, há trabalhos que investigaram a exposição ao hormônio testosterona no útero, por meio do marcador

biológico razão 2D:4D, utilizando o scanner das mãos em alunos de graduação, resultando influência da testosterona e diferenças significativas entre homens e mulheres (Fernandes et al., 2006; Teixeira et al., 2014; Silva & Tabak, 2015).

A teoria biológica 2D:4D aponta que a maior exposição ao hormônio testosterona¹ no útero pode ser calculada, por meio da diferença entre os dedos das mãos 2D (segundo indicador) menor que o 4D (anelar) e isso é um indicativo de que traços de personalidade transitórios serão desenvolvidos ao longo da vida dos indivíduos. Uma razão menor que 1, isto é, o comprimento do dedo indicador menor que o comprimento do dedo anelar indica uma maior exposição e, quanto menor esta razão, maior foi a exposição do feto à testosterona. Uma razão igual ou maior que 1, isto é, o comprimento do dedo indicado maior ou igual ao do dedo anelar, indica uma menor exposição à testosterona e, quanto maior a razão, menor foi a exposição à testosterona. De acordo com esse arcabouço teórico, a menor razão 2D:4D em ambos os sexos está associada aos seguintes traços de personalidade: maior fertilidade, maior habilidade esportiva e para a música, competição e dominância, redução do medo, maior agressividade e maior inclinação para o risco e ao jogo. A exposição ao hormônio testosterona é um dos fatores relacionados à diferença de comportamento entre os sexos, no tocante a temas econômicos, tais como aversão ao risco e competição.

A Economia Comportamental, se insere, assim, em um contexto multidisciplinar, utilizando conhecimentos oriundos da Psicologia, da Teoria Econômica e da Biologia para compreender os mecanismos e as fontes que norteiam o processo de tomada de decisão e julgamento. Nesse contexto, o presente artigo objetivou pesquisar os trabalhos no qual a relação da exposição à testosterona (avaliada pelo marcador 2D:4D) e processos de tomada de decisão foram investigados. Além disso, a pesquisa pretende elaborar um quadro que demonstra os principais trabalhos científicos entre 2007 e 2015 na área de economia comportamental com uso da razão 2D:4D, especificando o título, autores, ano, resumo do método e revista publicada. O procedimento de coleta foi a partir da ferramenta de busca do Portal da Capes com o critério de escolha avançada das palavras *Behavioral Economics* e *Decision Theory* em todos os idiomas, em todos os arquivos nos últimos 20 anos. O estudo objetivou

¹ Conforme Arnold e Breedlove (1985), Dreber e Hoffman (2010) e Garbarino et al. (2011), os andrógenos são hormônios que exercem papel primordial ao afetar o cérebro e o comportamento humano, por meio dos efeitos organizacional e transitório. O organizacional ocorre antes e durante o desenvolvimento cerebral, enquanto que o transitório ocorre ao longo da vida, no qual a circulação do hormônio ativa traços de personalidade inerentes ao comportamento humano.

ainda apresentar uma figura que demonstra o processo de delineamento comum aos processos experimentais que foram investigados nos trabalhos alcançados na busca com uso da razão 2D:4D.

Explorar e organizar os estudos experimentais de Economia Comportamental relacionados com a razão 2D:4D é importante para disseminar novas pesquisas sobre a natureza do comportamento humano, não somente por meio dos vieses cognitivos, mas também considerando os fatores biológicos e sua conexão com traços de personalidade, que podem ser ampliados com novas abordagens e novos olhares como o bem-estar e a saúde dos indivíduos e suas relações com a economia e a razão 2D:4D.

Para o alcance do objetivo, este estudo foi dividido nesta introdução, nos estudos sobre a tomada de decisão, nos estudos experimentais com marcadores biológicos e no método experimental proposto, além das considerações finais e referências.

3.2 ESTUDOS SOBRE TOMADA DE DECISÃO NA ÁREA ECONÔMICA

Nesta seção, apresentamos estudos relacionados com a teoria da decisão para a Economia. Para a Economia, o agente econômico é racional, ou seja, toma as melhores decisões e faz as melhores escolhas, e sua satisfação (utilidade) é que suas decisões alcancem o esperado, ou seja, o mínimo desejado. Uma das vertentes analisadas baseadas na economia e estatística é a Teoria da Utilidade Esperada (TUE), observando aspectos de probabilidade das escolhas. Relacionada com o futuro e com o ambiente de incerteza, as escolhas são baseadas não apenas pela racionalidade, mas também pelos vieses comportamentais (Tversky & Kahneman, 1974).

A teoria econômica neoclássica baseia-se em três pressupostos para a tomada de decisão, primeiramente a existência no comportamento *Homo-economicus*, em segundo lugar, é que existem motivações por interesse próprio e, em terceiro, é a capacidade de tomar decisões racionalmente, embasado fortemente na TUE (Von Neumann & Morgenstern, 1944). Estes pressupostos teóricos da TUE suportam que os indivíduos conhecem as probabilidades de todos os possíveis resultados (Utilidade Esperada) que se associam aos estados da natureza e calculam as decisões que mais lhes favoreçam. A Figura 3.1 demonstra a TUE e seus pressupostos no comportamento de decisão diante do risco e da riqueza.

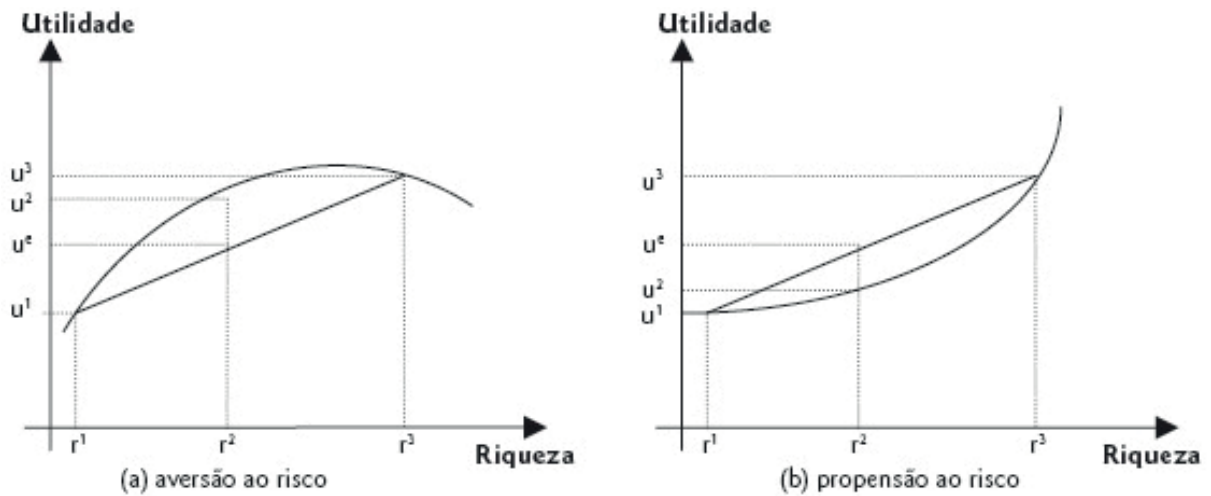


Figura 3.1. Função de utilidade esperada indicando propensão e aversão ao risco
 Fonte: Adaptado de Varian (2003)

A partir da TUE e com a evolução dos estudos na área de tomada de decisão, experimentos de Ellsberg (1961), Hastie (2001) e Simon (1955) confirmaram que as pessoas cometem erros sistemáticos, em virtude de vieses cognitivos que violam os axiomas de tal teoria. Uma evolução importante foi a criação de uma teoria alternativa à TUE. Proposta por Kahneman e Tversky (1979), a Teoria do Prospecto (TP) atua na análise do que realmente influencia o comportamento, e chegou ao resultado de que as pessoas têm reações diferentes em cenários de ganhos e perdas.

Para Hastie e Dawes (2010), a TP é a descrição mais abrangente em relação ao processo de tomada de decisão, pois sintetiza vários séculos de observações empíricas e inferências a respeito do comportamento humano diante de decisões. Além disso, ela forneceu novas perspectivas e tem servido de fomento a novos métodos de previsão do comportamento humano. A partir desse momento, a Economia Comportamental ganhou força entre os economistas e a integração com novas áreas foi notória, principalmente com a Psicologia.

No campo das Finanças, a área comportamental foi logo aceita. Os experimentos evoluíram e estudos, como o de Thaler (1999), comprovaram que os agentes da economia nem sempre se comportam de forma completamente racional, sendo assim, torna-se necessário aceitar a irracionalidade nas decisões através de outros vieses. Nesta direção, Coates et al. (2009) realizaram um estudo confrontando a exposição à testosterona e a taxa de retorno de uma carteira de investimentos, concluindo que os agentes que foram expostos a um maior nível de testosterona pré-natal – ganharam

maiores retornos a longo prazo e permaneceram mais tempo no negócio. Sapienza e Maestripieri (2009) e Garbarino e Sydnor (2011), ainda neste cenário, inferiram que um indivíduo que recebeu uma maior exposição à testosterona tem maior propensão ao risco, mostrando que homens têm maior propensão ao risco que as mulheres.

Uma das maneiras de analisar o comportamento dos indivíduos e avaliar aspectos biológicos na sua tomada de decisão é medindo se o indivíduo foi mais ou menos exposto ao hormônio testosterona, e essa exposição pode ser mensurada por meio do marcador biológico 2D:4D, que é discutido na próxima seção.

3.3 ESTUDOS EXPERIMENTAIS PARA O MARCADOR BIOLÓGICO 2D:4D

A partir da década de 1990, o marcador biológico 2D:4D - ou razão 2D:4D, começou a ser introduzido como uma variável importante para medir a influência da testosterona em pesquisas de cunho comportamental, na Economia. Os estudos mais importantes são destacados nesta seção. Manning et al. (1998) analisaram a razão 2D:4D para medir o comprimento do segundo dedo (indicador) e do quarto dedo (anelar), a razão entre eles determina quanto o feto foi exposto à testosterona no útero materno. Os estudos de Brown et al. (2002), Lutchmaya et al. (2004) e Okten et al. (2002) confirmaram os resultados de Manning et al. (1998). Na área de Psicologia, algumas pesquisas investigaram quanto o hormônio testosterona pode inferir em traços de personalidade. Fink, Manning e Nick (2004) investigaram a associação entre a proporção 2D:4D e os cinco maiores fatores de personalidade (extroversão, neuroticismo, abertura, conscienciosidade e afabilidade).

Nesta direção, o estudo de Schwerdtfeger et al. (2010) identificou a relação entre a razão 2D:4D e as infrações de trânsito promovidas por motoristas habituais. Para o caso brasileiro, Teixeira (2013) e Teixeira et al. (2014) realizaram uma investigação das relações à exposição ao hormônio testosterona e o processo de tomada de decisão, promovendo três experimentos, sendo o primeiro relacionado com o *Myopic Loss Aversion* (MLA), replicando o experimento de Gneezy e Potters (1997), e os outros dois, relacionados com *House-Money Effect* (HME), e aversão à ambiguidade. Uma das pesquisas brasileiras mais recentes na área de Economia Comportamental utilizando o marcador biológico 2D:4D foi o estudo de Silva (2014) que introduziu três experimentos, relacionando no primeiro a tomada de decisão, no segundo, a tomada de decisão com a imagem e, no terceiro experimento, o excesso de confiança

(*overconfidence*) com a exposição ao hormônio. Os autores Silva & Tabak (2015) estenderam a pesquisa sobre a importância da imagem como diferencial no mercado financeiro, analisando o comportamento com diferentes imagens. Outra pesquisa foi aquela realizada por Cooper et al. (2014), em que se estuda o efeito da testosterona em relação à tolerância ao risco. Os autores elaboraram um experimento com ratos que deveriam se submeter a certa carga de choque elétrico para obter uma quantidade maior de comida. Seus resultados sugerem que a testosterona está relacionada diretamente com a tolerância ao risco.

Os estudos mais recentes² na área são derivados da pesquisa de Dreber e Hoffman (2007) que testaram o comportamento de aversão ao risco e o marcador biológico 2D:4D para dois grupos amostrais. O experimento foi conduzido duas vezes, sendo a primeira vez em Chicago, nos Estados Unidos da América (EUA), em 2006, e a segunda em Estocolmo, na Suécia, em janeiro de 2007. O grupo de Chicago foi composto por 116 voluntários de ambos os sexos. O grupo de Estocolmo foi composto por 147 voluntários também de ambos os sexos. Os resultados obtidos pelos autores em Estocolmo estão de acordo com Manning et al. (1998) e McIntyre (2006), uma vez que as mulheres apresentaram uma razão 2D:4D maior que dos homens. A média para as mulheres foi de 0,972, enquanto para os homens foi de 0,957. Ambas as razões foram obtidas pela mão esquerda que significa que as mulheres são mais avessas ao risco que os homens. Para a amostra de Chicago, os resultados não apresentaram significância estatística para justificar que menor razão explica maior aversão ao risco.

O procedimento para a mensuração e comparação dos níveis de testosterona parte da medição do comprimento do segundo dedo (indicador) e do quarto dedo (anelar). A razão entre eles determina a quanto o feto foi exposto à testosterona no útero materno. Para os aspectos de Economia Comportamental, ou especificamente ao comportamento do indivíduo em tomada de decisão envolvendo risco, quanto maior for a exposição à testosterona, maior é a propensão ao risco ou menos avessa ao risco, levando a um comportamento de excesso de confiança. Indivíduos menos expostos à testosterona tendem a apresentar comportamentos de aversão ao risco, e isso pode diferenciar homens e mulheres. A partir de uma revisão narrativa da literatura, utilizando o Portal de Periódicos da Capes, nota-se um conjunto de estudos

² Crosson e Gneezy (2009); Hastie e Dawes (2010); Charness e Gneezy (2012); Teixeira (2013); Teixeira et al. (2014); Silva (2014); Silva & Tabak (2015).

a partir de tal marcador. Foram utilizadas como palavras-chave os termos *Behavioral Economics* e *Decision Theory*, e foram selecionados aqueles trabalhos que utilizaram a razão 2D:4D como *proxy* para analisar os efeitos da testosterona (Quadro 3.1).

Quadro 3.1 - Estudos em economia comportamental com uso da razão 2D:4D

Autor	Ano	Título	Estudo	Periódico
Manning, J. T.; Scutt, D.; Wilson, J.; Lewis-Jones, D.I.	1998	<i>The ratio of the 2nd and 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen.</i>	Teve como objeto a relação entre comprimento do 2º e 4º dedos (Razão 2D:4D), sendo o comprimento um preditor do número de espermatozoides e de concentrações de testosterona. Foram realizados dois estudos. Um, com amostra composta por 800 estudantes primários, secundários e universitários de Liverpool, sendo metade homens, metade mulheres; outro com 131 sujeitos, da Unidade de Medicina Reprodutiva do <i>Liverpool Women's Hospital</i> , sendo 69 homens e 62 mulheres. Resultados demonstraram que a razão 2D:4D nas mãos direita e esquerda têm padrão sexualmente dimórfico. Em machos, o 4º dígito tende a ser mais longo do que o segundo e nas fêmeas os 2º e 4º dígitos tendem a ser de igual comprimento. O dimorfismo 2D:4D provavelmente está estabelecido no útero; e concentrações de testosterona masculina foram relacionadas negativamente com a mão direita 2D: 4D.	<i>Human Reproduction</i> , 13(11), 3000-3004
Brown, M. Windy, Hines, Melissa, Fane, A. Briony, Breedloves, S. Marc	2002	<i>Masculinized Finger Length Patterns in Human Males and Females with Congenital Adrenal Hyperplasia</i>	Teve como objeto os efeitos da exposição antecipada a andrógenos sobre a razão 2D:4D. Amostra foi indicada por endocrinologistas pediátricos do <i>Great Ormond Street Hospital</i> , de Londres, Inglaterra, e	<i>Hormones and Behavior</i> , 42, 380-386

			<p>era composta por: 13 mulheres com Hiperplasia Adrenal Congênita (CAH), com idade entre 7 e 44 anos; 44 mulheres para controle, sem CAH, com idade entre 12 e 44 anos; 16 homens com CAH e idade entre 5 e 21 anos; e 28 homens, para controle, sem CAH e idade entre 9 e 34 anos. Entre os resultados, demonstrou-se que as mulheres com CAH tiveram um 2D significativamente menor que 4D na mão direita do que as mulheres sem CAH. Os homens com CAH, por sua vez, tiveram um 2D: 4D significativamente menor na mão esquerda do que os sem CAH. Tais resultados indicam consistência com a ideia de que a exposição prévia ao andrógeno reduz o 2D:4D e desempenha um papel no estabelecimento da diferença de sexo nos padrões de comprimento de dedo humano, podendo este ser um marcador de exposição perinatal aos andrógenos em humanos.</p>	
<p>Ökten, A.; Kalyouncu, M.; Yaris, N.</p>	2002	<p><i>The ratio of second and fourth-digit lengths and congenital adrenal hyperplasia due to 21-hydroxylase deficiency</i></p>	<p>Resultados demonstraram menor razão 2D:4D em pacientes do sexo feminino com deficiência de 21-hidroxilase em comparação com meninas e relação 2D:4D igual para pacientes do sexo feminino em comparação com controles masculinos. Os pacientes do sexo masculino com deficiência de 21-hidroxilases apresentaram relação 2D:4D significativamente menor do que os controles femininos e</p>	<p><i>Early Human Development</i>, 70, 47-54</p>

			masculinos na mão direita. Meninos saudáveis tinham menor razão 2D:4D do que meninas saudáveis, concluindo-se que a relação 2D:4D estabelecida pelos níveis de androgênio intrauterino influencia o padrão de dígito sexualmente dimórfico.	
Lutchmaya, S., Baron-Cohen, S., Raggatt, P., Knickmeyer, R., Manning, J. T.	2004	<i>2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol</i>	Objeto de estudo as relações entre razões 2D:4D e testosterona fetal (FT) e estradiol fetal (FE) do líquido amniótico. Amostra constituída por 33 crianças, sendo 18 do sexo masculino e 15 do feminino. Para coleta de dados, utilizaram-se radioimunoensaios de FT e FE obtidos da amniocentese de rotina; razões 2D:4D calculadas a partir do 2º e 4º dígito das mãos direita e esquerda das crianças, coletadas aos 2 anos de idade. Os resultados indicaram valores de FT e FE significativamente mais alto para o sexo masculino, em comparação ao feminino; o sexo masculino apresentou taxa média de 2D:4D inferior ao feminino, mas com diferença não significativa; razão 2D:4D negativamente associada com FT e positivamente com FE.	<i>Early Human Development, 77, 23-28</i>
Teixeira, A. M.	2013	Ensaio em economia comportamental: uma investigação experimental para o marcador biológico 2D:4D	Teve por objeto a relação entre exposição ao hormônio testosterona e o processo de tomada de decisão, investigando influência na <i>myopic loss aversion</i> (MLA), <i>house-money effect</i> (HME) e na aversão à ambiguidade. A amostra foi constituída por alunos de graduação da Universidade Federal	Universidade de Brasília, Tese

			<p>de Goiás, em três experimentos realizados, tendo a razão 2D:4D como marcador biológico. O primeiro experimento examina a relação entre a razão 2D:4D e a MLA, via replicação do experimento de Gneezy e Potters (1997). Os resultados indicam: incidência da MLA entre voluntários do sexo masculino com menor razão 2D:4D; homens e mulheres com menor razão 2D:4D apostam mais que homens e mulheres com maior razão; e 2D:4D é um preditor significativo para a diferença de comportamento entre homens e mulheres em relação à MLA.</p> <p>O segundo experimento investiga relação da razão 2D:4D e a (HME), replicando o experimento de Fernandes et al. (2006). Os resultados apontaram: não ser possível confirmar a predominância da HME e da <i>escalation of commitment</i> entre homens, bem como entre as mulheres; homens e mulheres investem mais tanto após uma perda como após um ganho no tratamento HME-IR; e o 2D:4D, de forma parcial, é um preditor significativo para a diferença de comportamento entre homens e mulheres em relação à HME.</p> <p>O terceiro experimento estudou a relação entre marcador 2D:4D e a aversão à ambiguidade, por meio do experimento de Charness e Gneezy (2010). Resultados demonstraram: não foi possível confirmar se homens com menor razão 2D:4D comportam-</p>	
--	--	--	---	--

			se de forma menos avessa à ambiguidade; mulheres com menor razão 2D:4D são avessas à ambiguidade; e 2D:4D não é um preditor significativo para a diferença de comportamento entre homens e mulheres em um ambiente de ambiguidade.	
Silva, E. B.	2014	Razão 2D:4D e as decisões de investimento	<p>Tem como objetos a tomada de decisão com a imagem e com a exposição ao hormônio testosterona e, também, a relação excesso de confiança com o hormônio testosterona. Testa se maior exposição ao hormônio andrógeno testosterona, medido pela razão 2D:4D, determina em ambos os sexos, um comportamento de menor aversão ao risco; e também investiga o papel da exposição à testosterona no processo de tomada de decisão financeira em um ambiente de risco e incerteza, e quanto este hormônio pode interferir no sentimento de <i>overconfidence</i> das pessoas.</p> <p>Realizaram-se dois experimentos, com total de 349 voluntários, alunos de graduação de 2 faculdades de Brasília, DF. Para o experimento 1, foram 219 voluntários, sendo 92 homens e 127 mulheres, com idade média de 27,5 anos. Para o experimento 2, foram 130 voluntários, sendo 67 homens e 63 mulheres, com idade média de 29,6 anos.</p> <p>Utilizou-se a razão 2D:4D como marcador biológico e os resultados demonstraram que a</p>	

			<p>testosterona está ligada ao viés do excesso de confiança e é um fator importante para a compreensão desse processo. Os indivíduos com razão 2D:4D maior que 1 – menos expostos à testosterona - têm sua opinião dificilmente influenciada, independentemente da construção de uma imagem, continuando com suas convicções avessas ao risco; os indivíduos com razão 2D:4D menor que 1 – mais expostos à testosterona – exibem comportamento de excesso de confiança, principalmente entre os homens.</p>	
<p>Cooper, S. E.; Goings, S. P.; Kim, J. Y.; Woods, R. I.</p>	<p>2014</p>	<p><i>Testosterone enhances risk tolerance without altering motor impulsivity in male rats</i></p>	<p>Tem como objeto os efeitos da testosterona crônica, em doses elevadas, sobre tolerância ao risco. Como método, utilizou uma tarefa de tomada de decisão de risco (RDT) e impulsividade do motor, com uma tarefa de <i>go/no-go</i> em câmaras operantes, com ratos machos Long-Evans, tratados com testosterona a partir do final da adolescência. No teste RDT, uma alavanca foi emparelhada com uma pequena recompensa alimentar sem riscos, enquanto outra foi emparelhada com uma grande recompensa alimentar, mas com riscos, associada a um risco crescente de <i>footshock</i> (0%, 25%, 50%, 75%, 100%). Os resultados indicaram que, à medida que a 'intensidade do choque' e o 'risco de choque' aumentaram, os ratos tratados com testosterona</p>	<p><i>Psychoneuroendocrinology</i>, 40(1), 201-212</p>

			apresentaram maior preferência pela 'grande recompensa', em comparação com ratos de controle, tratados com veículo. O aumento da preferência pela grande recompensa, apesar do risco de <i>footshock</i> , é consistente com o aumento da tolerância ao risco.	
--	--	--	--	--

Fonte: Elaboração própria com dados do Portal de Periódicos Capes (s.d.).

3.4 ESTRUTURA E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL EM ECONOMIA COMPORTAMENTAL

Após avaliar os estudos e experimentos que utilizam a razão 2D:4D na seção anterior, para a área de Economia, foi possível observar uma homogeneidade dos procedimentos. Os estudos seguem o desenho das pesquisas de Dreber e Hoffman (2007) realizadas em Chicago e Estocolmo. As técnicas experimentais propostas nas pesquisas citadas também foram as mesmas de Dreber e Hoffman (2007). Estes autores do estudo clássico iniciam o experimento buscando aleatoriamente voluntários dentro de um campus universitário por apresentar características importantes para a pesquisa em economia comportamental, como: a universidade é um ambiente controlado, organizado e que traz diversidade, além da heterogeneidade dos indivíduos. Dreber e Hoffman (2007) concluíram, ainda, que, para uma análise mais profunda, deve-se utilizar amostras em instituições diferentes ou entre cursos e semestres diferentes, para ampliar os resultados e observar a heterogeneidade. Vale lembrar que, como todas as pesquisas citadas neste artigo, as pesquisas comportamentais devem ser aprovadas no Comitê de Ética em Pesquisa.

3.4.1 Passos do experimento em economia comportamental a partir de Dreber e Hoffman (2007)

O primeiro passo para a realização do experimento deve ser o recrutamento de acadêmicos de graduação de uma ou mais instituições de ensino, ou de um ou mais cursos, para fins de comparação. É importante elevar o nível de heterogeneidade utilizando voluntários de várias áreas do conhecimento. O pesquisador deve, também,

elevar o grau de comprometimento dos voluntários, pois, diante de adversidades, é importante ter ferramentas para melhores resultados. A esse propósito, Pokorny (2008) indica que é importante fornecer incentivos (recompensas) aos participantes³.

A escolha da amostra é o próximo passo. Analisando os estudos anteriormente citados Fink et al. (2004), Dreber e Hoffman (2007), Teixeira (2013), Teixeira et al. (2014) e Silva & Tabak (2015), em média, se tem 90 participantes de uma população proporcional de 900 alunos, compondo, em alguns experimentos específicos, grupos de 50 voluntários com população de 400 alunos e, em outros estudos, até 400 voluntários com proporções populacionais de até 4000 alunos. Após a escolha da amostra, deve-se avaliar se a amostra é representativa no intervalo de 95% de confiança da população foco.

Nesse momento o experimento deve otimizar o tempo, para avaliar a razão 2D:4D, é preciso ampliar o momento e aplicar outros instrumentos de pesquisas requeridos, por exemplo, questionários ou entrevistas. A partir de tais aplicações, deverão ser feitas futuras correlações com o marcador biológico, com o intuito de analisar outras variáveis que influenciam o comportamento, como a formação dos pais, a religião, a região de origem, a visão de futuro e outras de acordo com o objeto de pesquisa.

Em todo estudo comportamental, Davis & Holt (1993) destacam que é importante minimizar os impactos das variáveis perturbadoras realizando as pesquisas em horário regular de aula dos alunos, na mesma sala de aula que estão acostumados a frequentar, assegurando sua assiduidade e costume com o horário. Por fim, os voluntários devem receber as instruções da pesquisa de forma escrita para sua leitura e, antes do experimento, ler as instruções em voz alta e, ao final da leitura, assinarem o termo de consentimento.

3.4.2 Procedimento de medida das mãos

O procedimento para obtenção das medidas das mãos dos voluntários com o intuito de determinar a razão 2D:4D é realizado individualmente, retirando a cópia de ambas as mãos, por meio de um scanner de mesa, com resolução de digitalização de até 4800 x 9600 dpi. Este procedimento de fotocopiar as mãos dos voluntários é

³ Esses incentivos, no caso de acadêmicos de graduação, podem vir atrelados à pontuação adicional pela participação e envolvimento na pesquisa, como indicam Dreber e Hoffman (2007), Pokorny (2008) e Teixeira (2013).

bastante utilizado na literatura e não prejudica a saúde. O cálculo da razão 2D:4D, em termos de precisão exata, é realizado por meio de um programa desenvolvido por DeBruine (2006) disponível virtualmente⁴, de forma livre de acesso.

Após a organização dos dados fotocopiados e calculadas as razões, é necessário calcular se as medidas encontradas são estatisticamente significantes, utilizando o Teste t e o Teste não paramétrico de Mann-Whitney (U). O Teste t mede a diferença entre as médias e é comum em pesquisas empíricas, e, no caso de pesquisa de Economia Comportamental com razão 2D:4D, é fundamental conhecer as diferenças entre as medidas da razão da mão direita e da esquerda. O teste U foi desenvolvido para comparar tendências centrais de duas amostras independentes de tamanhos iguais. Espera-se que os testes mostrem diferenças entre as amostras pesquisadas, para obter o máximo de aleatoriedade dos participantes.

Os próximos procedimentos são estatísticos e analíticos, avaliando a correlação entre as variáveis e, se os pesquisadores julgarem necessário, avaliar o impacto das variáveis através de modelo econométrico como realizado em Silva (2014)⁵, Silva & Tabak (2015), Teixeira (2013) e Teixeira et al. (2014).

3.4.3 Modelo de delineamento

Os passos de um modelo de delineamento experimental em Economia Comportamental devem seguir rígidos critérios de análise, observando cada etapa com procedimentos controlados e testados. Um modelo simples de delineamento é apresentado na Figura 3.2.

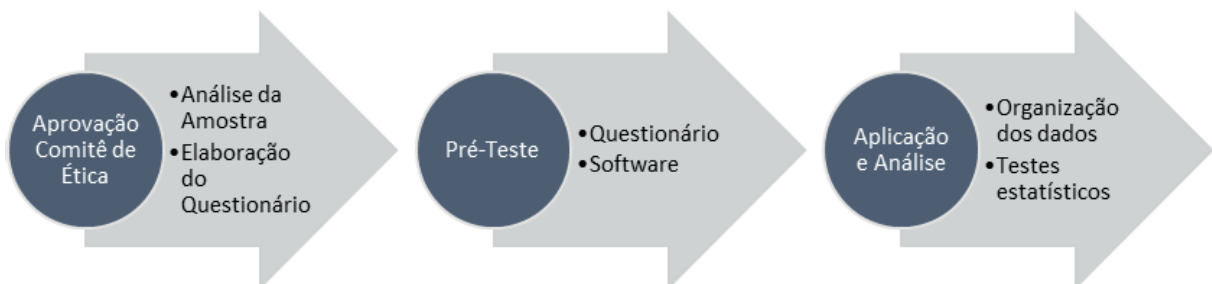


Figura 3.2. Modelo de Delineamento do Experimento.

Fonte: Elaborado pelos autores.

⁴ Disponível em <http://facelab.org/debruine/Programs/autometric.php>. Acesso em 31 Jul. 2017.

⁵ Em Silva (2014) a equação econométrica foi $VLR = \alpha_0 + \beta_1 2D4D_1 + u_i$ onde VLR é o valor do investimento (variável dependente) e a razão 2D:4D é a variável explicativa.

Neste modelo de experimento, é de fundamental importância comparar seus resultados com outros encontrados na literatura, atribuindo os mesmos aspectos analíticos e as mesmas variáveis para tornar a comparação um ganho experimental no processo de análise da tomada de decisão e a influência da testosterona.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caminhando junto com uma tendência mundial que se iniciou com Friedman & Savage (1948) e foi seguido por diversos outros estudos (e.g., Bernoulli, 1954; Kahneman & Tversky, 1979; Simon, 1959; Von Neuman & Frechet, 1953), este estudo faz parte de inúmeros estudos que nos últimos anos vêm investigando a influência da exposição ao hormônio testosterona para entender a natureza do comportamento humano e seus efeitos na economia (ver Dreber & Hoffman, 2007; Fink et al., 2004; Teixeira, 2013; Teixeira et al., 2014; Silva & Tabak, 2015).

Nesse contexto, o presente artigo delineou a estrutura comum e os passos desses estudos na área de Economia Comportamental. Foi abordado o processo de pesquisa que serve como método para coletar evidências experimentais de indivíduos e sua relação com a exposição ao hormônio testosterona, desenvolvendo um modelo simplificado para a utilização em novas pesquisas e motivar pesquisadores multidisciplinares para a área comportamental.

A partir dos estudos até agora apresentados, é possível concluir que, na área de Economia Comportamental, o uso de procedimentos metodológicos já utilizados em vários estudos permite a evolução dos processos de análise dos indivíduos e suas escolhas, atraindo novos pesquisadores e novas direções para a ciência. Espera-se que a organização dos principais trabalhos em economia comportamental com uso da razão 2D:4D incentive novos experimentos com o delineamento comum apresentado e permita inferir novas *proxys* e variáveis para avaliar as decisões dos agentes econômicos e seu bem-estar.

3.6 REFERÊNCIAS

- Arnold, A. P., & Breedlove, S. M. (1985). Organizational and activational effects of sex steroids on brain and behavior: A reanalysis. *Hormones and Behavior*, 19(4), 469-498.
- Bernoulli, D. (1954). Exposition of a new theory on the measurement of risk.

Econometrica, 22(1), 23-36.

Brown, M. W., Hines, M., Fane, B. A., & Breedlove, S. M. (2002). Masculinized finger length patterns in human males and females with congenital adrenal hyperplasia. *Hormones and Behavior*, 42(4), 380-386.

Camerer, C. F., Loewenstein, G., & Rabin, M. (2003). *Advances in behavioral economics*. Princeton, Nova Jersey, EUA: Princeton University Press.

CAPES. (s.d.). Portal de Periódicos da Capes. Disponível em <http://www-periodicos-capes-gov-br.ez288.periodicos.capes.gov.br/>

Charness, G., & Gneezy, U. (2012). Strong evidence for gender differences in risk taking. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 83(1), 50-58.

Coates, J. M., Gurnell, M., & Rustichini, A. (2009, Jan., 13). Second-to-fourth digit ratio predicts success among high-frequency financial traders. *PNAS*, 106(2), 623-628.

Cooper, S. E., Goings, S. P., Kim, J. Y., & Woods, R. I. (2014). Testosterone enhances risk tolerance without altering motor impulsivity in male rats. *Psychoneuroendocrinology*, 40(1), 201-212.

Crawford, V. P. (1995, Jan.) Adaptive dynamics in coordination games. *Econometrica*, 63(1), 103-143.

Croson, R., & Gneezy, U. (2009). Gender differences in preferences. *Journal of Economic Literature*, 47(2), 1-27.

Davis, D., & Holt, C. (1993). *Experimental economics*. Princeton, New Jersey, EUA: Princeton University Press.

Debruine, L. M. (2006). Autometric software for measurement of 2d:4d ratios. Disponível em <http://www.facelab.org/debruine/programs/autometric>.

Dreber, A., & Hoffman, M. (2007). Risk preference are partly predetermined. *Stockholm School of Economics*. Manuscrito não publicado.

Dreber, A., & Hoffman, M. (2010). Biological Basis of Sex Differences in Risk Aversion and Competitiveness. *Stockholm School of Economics*. Manuscrito não publicado.

Ellsberg, D. (1961). Risk, ambiguity and the Savage axioms. *Quarterly Journal of Economics*, 75, 643-669.

Fernandes, J. L. B., Peña, J. I., & Tabak, B. M. (2006). Miopic Loss Aversion and house-money effect overseas: An experimental approach. *Working paper series*, 115, 1-43.

Fink, B., Manning, J. T., & Nick, N. (2004). Second to fourth digit ratio and the big five personality factors. *Personality and Individual Differences*, 37(3), 495-503.

- Friedman, M., & Savage, L. J. (1948). The utility analysis of choices involving risk. *Journal of Political Economy*, 56(4), 279-304.
- Garbarino, E., Slonim, R., & Sydnor, J. (2011). Digit ratios (2D:4D) as predictors of risky decision making for both sexes. *Journal of Risk and Uncertainty*, 42, 1-46.
- Gneezy, U., & Potters, J. (1997). An experiment on risk taking and evaluation periods. *The Quarterly Journal of Economics*, 112(2), 631-645.
- Hastie, R. (2001). Problems for judgment and decision making. *Annual Review of Psychology*, 52, 653-683.
- Hastie, R., & Dawes, R. (2010). *Rational choice in an uncertain world: The Psychology of judgment and decision making* (2a ed.). Pittsburgh: SAGE Publications.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263-291.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (2000). Choices, values, and frames. In D. Kahneman, A. Tversky (Eds.). *Choices, values, and frames* (pp. 1-16). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kühberger, A., Luger-Bazinger, C. (2016). Predicting framed decisions: Simulation or theory? *Scientific Research Publishing*, 7, 941-952.
- Lutchmaya, S., Baron-Cohen, S., Raggatt, P., Knickmeyer, R., & Manning, J. T. (2004). 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol. *Early Human Development*, 77(1-2), 23-28.
- Manning, J. T., Scutt, D., Wilson, J., & Lewis-Jones, D. I. (1998). The ratio of the 2nd and 4th digit length: A predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Human Reproduction*, 13, 3000-3004.
- McIntyre, M. (2006). The use of digit ratios as markers for perinatal androgen action. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 4(10), 1-9.
- Mullainathan, S., & Thaler, H. R. (2000, Out.). *Behavioral economics*. NBER Working Paper Series n. 7948.
- Ökten, A., Kalyouncu, M., & Yaris, N. (2002). The ratio of second and fourth-digit lengths and congenital adrenal hyperplasia due to 21-hydroxylase deficiency. *Early Human Development*, 70(1-2), 47-54.
- Pokorny, K. (2008). Pay-but do not pay too much an experimental study on the impact of incentives. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 66(2), 251-264.
- Sapienza, P., Zingales, L., & Maestriperi, D. (2009, Sep., 8). Gender differences in financial risk aversion and career choices are affected by testosterone. *PNAS*, 106(36), 15268-15273.

- Schwerdtfeger, A.; Heims, R.; Heer, J. Digit ratio (2D:4D) is associated with traffic violations for male frequent car drivers. *Accident Analysis and Prevention*, v.42, n.1, p. 269–274, 2010.
- Shiller, R. J. (2013). Capitalism and financial innovation. *Financial Analysts Journal*, 69(1), 21-25. Disponível em <https://www.cfapubs.org/doi/pdf/10.2469/faj.v69.n1.4>
- Silva, E. B. (2014). Razão 2D:4D e as decisões de investimento (Tese de doutorado, Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF).
- Silva, E. B., & Tabak, B. M. (2015). A importância da imagem como diferencial no mercado financeiro. *Revista Serasa Experian*, 93, 20-31.
- Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice. *The quarterly journal of economics*, 69(1), 99-118.
- Simon, H. A. (1959). Theories of decision-making in economics and behavioral science. *The American Economic Review*, 49(3), 253-283.
- Teixeira, A. M. (2013). Ensaio em economia comportamental: Uma investigação experimental para o marcador biológico 2D:4D (Tese de doutorado, Universidade de Brasília, Brasília, DF).
- Teixeira, A. M., Tabak, B. M., & Cajueiro, D. O. (2014). The 2D:4D ratio and Myopic Loss Aversion (MLA): An experimental investigation. Trabalho apresentado no 42º Encontro Nacional de Economia da ANPEC.
- Thaler, H. R. (1999). Mental accounting matters. *Journal of Behavioral Decision Making*, 12(3), 183-206.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974, Nov.). Loss aversion in riskless choice: A reference-dependent model. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4), 1039-1061.
- Varian, H. R. (2003). *Microeconomia: Princípios básicos*. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier.
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1944). *Theory of games and economic behavior*. Princeton, New Jersey, EUA: Princeton University Press.
- Von Neuman, J., & Frechet, M. (1953). Communication on the borel notes. *Econometrica*, 21(1), 124-127.
- Weber, R., & Camerer, F. C. (2006). "Behavioral experiments" in economics. *Experimental Economics*, 9, 187-192.

4 NÍVEL DE COMPORTAMENTO PRÓ-SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL EM ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO: UM ÍNDICE E SUAS VARIÁVEIS

Ricardo Alexandre Martins Garcia
Michel Ângelo Constantino de Oliveira
Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)

RESUMO

O estudo teve por objetivo geral identificar o nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação de uma universidade privada brasileira e, por objetivos específicos, desenvolver um índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental e analisar correlação entre as variáveis que compõem tal índice, de forma a identificar a relação e intensidade de influência que cada variável apresenta sobre o índice. A amostra foi composta por 544 voluntários, estudantes dos cursos de Administração, Agronomia, Ciências Contábeis, Engenharia Civil, Engenharia Sanitária e Ambiental, Psicologia e Zootecnia da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), na modalidade presencial. Para coleta de dados foram utilizados questionários cujas questões abrangeram informações pessoais e de comportamento pró-sustentabilidade ambiental dos pesquisados. Para identificação do nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental e análise de correlação utilizou-se as escalas de Likert e o coeficiente de correlação de Pearson. Os resultados demonstram que 60,3% dos pesquisados apresentaram nível alto de comportamento pró-sustentabilidade ambiental, 31,1% nível baixo e 8,6% nível neutro. Já, em relação ao ano em que o estudante está matriculado nos cursos, observou-se proximidade entre os níveis identificados em cada ano, enquanto, em termos de curso destaca-se a Engenharia Sanitária e Ambiental com maior percentual de nível alto de comportamento entre seus alunos, enquanto Agronomia apresentou o percentual mais baixo. A análise de correlação demonstrou que a maior parte das variáveis consideradas apresentou nível insignificante de correlação com comportamento pró-sustentabilidade ambiental, com apenas três - preocupação com meio ambiente, separação do lixo e compra de carro elétrico e ipva – apresentando nível baixo de correlação positiva.

Palavras-chave: Comportamento, Desenvolvimento, Indicadores, Sustentável.

4.1 INTRODUÇÃO

As questões relacionadas ao meio ambiente vêm recebendo destaque crescente na sociedade contemporânea, que passa a expressar de forma mais incisiva a preocupação com fenômenos decorrentes das alterações realizadas no ecossistema.

Em 2015, em Paris, na 21ª Conferência das Partes (COP 21) da *United Nations*

Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), 195 países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) aprovaram um acordo considerado histórico no que se refere a ações para combate ao aquecimento global e mitigação de suas implicações. Após 23 anos de negociações, o acordo, denominado Acordo de Paris, propôs a criação de um fundo anual subsidiado por países desenvolvidos e estabeleceu o compromisso de esforços para a redução dos gases de efeito estufa no contexto de desenvolvimento sustentável e a limitação do aquecimento global em 1,5°C acima dos níveis pré-industriais. Na ocasião, Vieira (2015) disse que o acordo não convencia a todos de que o aquecimento global pudesse ser freado, mas sinalizava que a economia mundial deveria direcionar em sentido contrário à exploração de combustíveis fósseis.

O acordo, depois de tantos anos de negociações, pôde de fato ser considerado como o reconhecimento de que o modelo atual de uso dos recursos naturais tenha chegado ao seu limite, mas um prognóstico positivo em relação à questão ainda é um desafio, face as dificuldades em contemplar os aspectos da sustentabilidade e suas dimensões, destacadas por Nascimento (2012). Pensar em sustentabilidade é um processo que não pode estar limitado ao papel dos países ou de demais instituições governamentais e não governamentais de cunho ambiental. Pintér et al. (2012) dizem que para o alcance das metas de sustentabilidade é preciso envolver a sociedade civil no debate e nas iniciativas já desenvolvidas pela ciência e política. Tal envolvimento, entretanto, constitui também um desafio, visto que, conforme Hák et al. (2018), as pessoas até manifestam preocupação com desenvolvimento sustentável, mas em geral não apreciam as ligações que se estabelecem entre o tema e suas práticas enquanto indivíduos.

O comportamento das pessoas é fator de influência sobre o desenvolvimento sustentável, tanto em termos de consumo, quanto em termos de interações com os demais, impactando diretamente sobre o uso dos recursos naturais. O comportamento de consumo das pessoas é, inclusive, considerado na medição de vários indicadores de desenvolvimento sustentável, como é o caso da pegada ecológica, criada em 1990, no Canadá, por Mathis Wackernagel e William Ress, que mede o uso dos recursos naturais do planeta pelo homem, conforme seus hábitos de consumo (SCARPA; SOARES, 2012).

Medir sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável não é, entretanto, um processo simples, visto os benefícios de avaliação, orientação e planejamento que os

índices obtidos devem proporcionar. Autores como Pintér et al. (2012) e Hák et al. (2018) destacam a necessidade de indicadores que sejam mais efetivos para a reversão de cenários como fracasso na tomada de decisões, atrasos nas implementações, falta de informações sobre processo, abrangência de dados e, até mesmo, falta de envolvimento público. As críticas aos indicadores se estendem até mesmo à pegada ecológica, que está entre os mais utilizados e sofre apontamentos duros sobre necessidades de ajustes, apontadas por Fiala (2008), Wiedmann e Barrett (2010) e Jóhannesson, Davíðsdóttir e Heinonen (2018).

O cenário, portanto, expressa-se como impulsionador aos que estudam sustentabilidade e desejam trazer uma contribuição efetiva à questão. Se o comportamento dos indivíduos é algo relevante ao tema; se o alcance das metas requer envolvimento da sociedade civil; e se os indicadores existentes necessitam serem mais efetivos, um índice voltado ao comportamento, com abrangência e abordagem de comunicação próxima à realidade e linguagem das pessoas, pode trazer contribuição significativa.

Diante disso, este artigo teve por objetivo identificar o nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação de uma universidade privada brasileira, buscando ainda: a) desenvolver um índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental; b) e analisar correlação entre as variáveis que compõem tal índice, de forma a identificar a relação e intensidade de influência que cada variável apresenta sobre o índice.

4.2 SUSTENTABILIDADE

Pela primeira vez na sua história, no ano de 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) conseguiu estabelecer o Acordo de Paris, um acordo entre 195 países membros para que as questões ambientais sejam tratadas de forma mais efetiva, focando ações e procedimentos que possam minimizar os impactos das ações humanas sobre o clima mundial e as consequências desses impactos.

O fato de tal acordo ter ocorrido apenas em 2015 não representa, entretanto, que os países, ou a própria humanidade, tenham se atentado para as questões ambientais somente agora, em período mais recente. O acordo estabelecido pelos signatários da ONU é resultado de mais de 25 anos de debate em torno do tema, assim como há décadas que estudos acadêmicos vêm sendo realizados sobre a

temática.

Van Bellen (2004) destaca que no desenvolvimento de um conceito para sustentabilidade, diversos pontos foram marcantes para o amadurecimento e evolução deste, como o relatório sobre limites do crescimento, em 1972; o conceito de eco desenvolvimento, apresentado em 1973; a Declaração de Cocoyok, em 1974; o relatório da Fundação Dag-Hammarskjöld, em 1975; e a Conferência da ONU sobre o meio ambiente e desenvolvimento em 1992, no Rio de Janeiro. Denominada Rio-92, Eco-92 ou ainda Cúpula da Terra, a conferência no Rio de Janeiro ocorreu vinte anos após a primeira conferência do gênero em Estocolmo e tornou-se um marco no reconhecimento do conceito de desenvolvimento sustentável. Mais recentemente, em 2012, realizou-se a Rio+20, também no Rio de Janeiro, com o propósito de avaliar o progresso do desenvolvimento sustentável e a renovação do compromisso dos países em relação ao tema.

O conceito de sustentabilidade considera, conforme Afonso (2006), a manutenção quantitativa e qualitativa do estoque existente de recursos ambientais, de forma que o seu uso não danifique as fontes ou limite a capacidade de suprimento, tanto das necessidades atuais, quanto das futuras. Esta definição está em sintonia com o estabelecido pela *World Commission on Environment and Development - WCED* (1987), Comissão Mundial de Meio Ambiente da ONU, ao falar sobre o desenvolvimento sustentável como aquele que atende às necessidades das gerações presentes sem, entretanto, comprometer as possibilidades das gerações futuras de atenderem suas próprias necessidades.

Pereira, Silva e Carbonari (2011), enfatizam a abrangência do conceito de sustentabilidade ao destacar que este explora as relações entre desenvolvimento econômico, qualidade ambiental e equidade social, que constituem o denominado tripé da sustentabilidade. Em tal abordagem considera-se como sustentáveis ações que englobem simultaneamente as dimensões econômica, ambiental e social. A dimensão social, conforme tais autores, tem como ênfase a presença do ser humano na terra e a preocupação com o bem-estar humano e a qualidade de vida. A dimensão econômica, por sua vez abrange os aspectos alocação e gestão mais eficiente de recursos; e fluxo regular de investimentos público e privado. E, por fim, a dimensão ambiental tem como principal preocupação os impactos que as atividades humanas exercem sobre o meio ambiente.

As dimensões da sustentabilidade evidenciam que o tema é complexo, assim como as abordagens sobre ele. Há inclusive, autores como Hák et al. (2018), que propõem uma composição multidimensional mais abrangente ainda para a medição de sustentabilidade, acrescentando ao processo outras dimensões, como paz e parceria, dentre outras.

Com base na abordagem destacada por Pereira, Silva e Carbonari (2011), tratar a questão da sustentabilidade de forma isolada pode ser um problema, visto que o foco em apenas uma das dimensões pode não ser suficiente para o propósito principal de equilíbrio entre as três dimensões. Uma ilustração bem aplicável a este contexto é o caso de países desenvolvidos, que costumam apresentar elevados índices de produtividade e desenvolvimento econômico, mas que em contrapartida apresentam resultados inferiores na dimensão ambiental. No que se refere à dimensão econômica, tais países apresentam resultados positivos, mas com elevados impactos negativos de suas atividades sobre o meio ambiente, gerando, portanto, um desequilíbrio que pode comprometer os resultados futuros. Conforme World Bank (2018), os Estados Unidos da América (EUA) apresentaram em 2014 um Produto Interno Bruto (PIB) de US\$ 17,428 trilhões e emissão de 16,491 toneladas métricas per capita de dióxido de carbono, enquanto no mesmo período o Brasil apresentou PIB de US\$ 2,456 trilhões e emissão de 2,594 toneladas métricas per capita de emissão de dióxido de carbono. A China, também no mesmo período, apresentou emissão de 7,544 toneladas métricas per capita e teve um PIB de US\$ 10,482 trilhões.

Desenvolver ações corretivas que contemplem simultaneamente todas as dimensões da sustentabilidade é um grande desafio, facilmente perceptível quando se olha para o esforço que organismos internacionais fazem para promover acordos sobre o tema e que costumeiramente esbarram em questões relacionadas às dimensões econômicas. Em 2017, por exemplo, o presidente dos EUA, Donald Trump, anunciou a saída do país do Acordo de Paris sobre mudanças climáticas, assinado em dezembro de 2015, mencionado no início desta subseção. O presidente norte americano justificou a saída dizendo que o Acordo traz desvantagens às empresas e trabalhadores dos EUA, em benefícios de outros países, evidenciando, portanto, a dimensão econômica como determinante para a não manutenção de um acordo que pudesse promover no país as demais dimensões da sustentabilidade apontadas por Pereira, Silva e Carbonari (2011), em especial a ambiental. Tal fato ocorre plenamente em sintonia com o descrito por Pintér et al. (2012), ao dizerem que a gestão das

questões não mercantis, como sociais e desempenho ambiental, somente é relevante para as empresas enquanto podem demonstrar contribuição para a competitividade e o sucesso econômico. O caso dos EUA no Acordo de Paris é apenas um de muitos outros que podem ser identificados em buscas simples e, até mesmo, no acompanhamento histórico das negociações em prol da sustentabilidade.

4.3 ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE E A PEGADA ECOLÓGICA

Os debates, estudos e iniciativas em relação à sustentabilidade e suas dimensões trouxeram também o desafio de dimensionar o impacto das ações humanas e efeitos destas sobre a sustentabilidade, assim como o progresso das sociedades rumo ao desenvolvimento sustentável.

No âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU), após a conferência sobre meio ambiente e desenvolvimento realizadas no Rio de Janeiro em 1992, foi atribuída à Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (CDS) a responsabilidade de monitorar o progresso na implementação dos princípios de sustentabilidade e na adoção dos princípios da Agenda 21 (VAN BELLEN, 2004). Tal Comissão, conforme o autor, identificou a necessidade de se estabelecer padrões de medição, com uma unidade de medida que tenha base comum e seja ampla o suficiente para englobar os fatores relacionados à sustentabilidade, como os ecológicos, econômicos, sociais, culturais e institucionais, entre outros.

Nesse contexto, indicadores de desenvolvimento sustentável foram sendo propostos e desenvolvidos, indo além das proposições da CDS. A Comissão das Nações Unidas estabeleceu os primeiros indicadores de sustentabilidade e o uso generalizado deles, mas outras agências também trabalharam nesse sentido, como o Gabinete de Estatísticas da União Europeia (Eurostat), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Banco Mundial e organizações da sociedade civil (HÁK et al., 2018).

Os indicadores de sustentabilidade, conforme IBGE (2015), devem ser vistos como meio para se alcançar o desenvolvimento sustentável, pois possibilita guiar ações, subsidiar acompanhamento e avaliar os progressos rumo ao alcance desejado. Segundo Van Bellen (2004), o objetivo principal dos indicadores é o de agregar e quantificar informações, de maneira que a significância delas fique mais aparente e simplificadas, melhorando o processo de comunicação.

Contudo, passados trinta anos da origem das cúpulas de desenvolvimento sustentável, o estabelecimento de indicadores adequados para a sustentabilidade ainda se constitui desafio. Hák et al. (2018) destacam que há uma lacuna a ser preenchida em relação a isto, num contexto em que as principais tendências ambientais, sociais e econômicas estão num direcionamento errado, em decorrência da lentidão na implementação de planos sustentáveis; da falta de envolvimento público e, também, da falta de informações adequadas sobre o progresso nestas questões.

A mesma preocupação em relação a indicadores adequados já havia sido apresentada por Pintér et al. (2012), ao mencionarem que a mudança na forma como a sociedade mede o seu progresso é determinante para alavancar o combate às causas do desenvolvimento insustentável. Para eles, as crises globais, em especial a de 2008, demonstraram que é preciso melhorar as avaliações de risco financeiro e desempenho, mas que também deve-se melhorar as métricas que avaliam pobreza, segurança alimentar, emissão de dióxido de carbono, disponibilidade de água e outras questões que até então não estavam bem definidas.

Hák et al. (2018) recomendam uma composição multidimensional para medir a sustentabilidade, abrangendo um conjunto de indicadores que contemplem cinco dimensões contemporâneas da sustentabilidade, sendo elas pessoas, planeta, prosperidade, paz e parceria. A recomendação, entretanto, apresenta sugestões de indicadores, mas não chega a especificar integralmente os índices que constituiriam tal composição. Nessa mesma linha, Pintér et al. (2012) apresentam uma versão contemporânea dos 'Princípios Bellagio', estabelecidos inicialmente em 1996, com o propósito de fornecer orientações para o desenvolvimento de projetos de medição e avaliação do progresso rumo ao desenvolvimento sustentável. A versão contemporânea contempla os seguintes princípios a serem considerados no desenvolvimento de projetos: visão orientadora; considerações essenciais; escopo adequado; estrutura e indicadores; transparência; comunicações efetivas; ampla participação; continuidade e capacidade.

Enquanto soam como 'conselhos' a serem seguidos, as orientações de Hák et al. (2018) e Pintér et al. (2012) são referências a serem consideradas para se pensar indicadores atualmente existentes e a eventual lapidação destes para promover de forma mais efetiva o avanço rumo ao alcance do desenvolvimento sustentável.

No Brasil destaca-se, em termos de medição e até pela relevância da instituição, uma composição multidimensional que é desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) desde o ano de 2002 e que foi embasada nos direcionamentos da CDS. Em 2015, esta composição teve uma estrutura definida em quatro dimensões – ambiental, social, econômica e institucional - e 63 indicadores, que, conforme IBGE (2015), permitiu a identificação de variações, comportamentos, processos e tendências do desenvolvimento sustentável, ao mesmo tempo que indicou a necessidade de se gerar novas informações, principalmente em relação aos temas ambientais, que não possuem tradição em produções estatísticas.

Buscando identificar as metodologias mais relevantes para mensuração da sustentabilidade, Van Bellen (2004) realizou um estudo com profissionais vinculados ao tema e identificou o *Ecological Footprint Method* (EFM), ou ainda, Pegada Ecológica, como sendo o mais citado por eles, dentre um conjunto de possibilidades. De lá para cá, um crescimento intenso ocorreu em relação ao número de ‘indicadores de pegadas’ que foram introduzidos na comunidade científica, buscando sensibilizar sobre como as ações da humanidade exercem pressões sobre o meio ambiente. Dentre tais indicadores, destacam-se os relativos às pegadas ecológica e do Carbono (FANG, HEIJUNGS e DE SNOO, 2014).

Desenvolvida inicialmente no Canadá, em 1990, por Mathis Wackernagel e William Rees, a pegada ecológica mensura o impacto ambiental em decorrência do consumo, medindo o uso dos recursos naturais do planeta para atender a demanda de consumo da humanidade (SCARPA; SOARES, 2012). A intenção, conforme Paulista et al. (2018) é a de contribuir para a melhoria da gestão pública; para a população rever seus hábitos de consumo; e para o melhoramento das cadeias produtivas.

O cálculo da ‘pegada’ considera a medida da área, em hectares globais – que engloba terra e água, necessária para atender o consumo apresentado pelo homem; as emissões de gases de efeito estufa decorrentes disso; e poluentes do ar, água e solo. São variáveis utilizadas no cálculo: água; biodiversidade; emissão de gases de efeito estufa; consumo de energia e poluição atmosférica; e produção e destinação do lixo (SCARPA; SOARES, 2012).

Reconhecida e utilizada internacionalmente, a pegada ecológica não é uma unanimidade entre os que atuam e debatem o desenvolvimento sustentável, havendo a identificação de pontos frágeis e que necessitam de melhorias. Para Fiala (2008), é

louvável o trabalho realizado para a condensação de complexa matriz de consumo, entretanto há muitos problemas como medida de sustentabilidade, sendo melhor o uso direto de outras medidas do que a 'pegada'. Wiedmann e Barrett (2010) dizem que se trata de uma ferramenta poderosa para comunicação de consumo excessivo, mas que possui limitações, tanto em termos de abrangência quanto em termos de análise. Jóhannesson, Davíðsdóttir e Heinonen (2018), por sua vez, em estudo mais recente, apontam que há distorções em estudos de pegada ecológica em economias menores de um milhão de pessoas, o que é um problema para que possa ser considerada como uma métrica universal.

São alguns problemas apontados em relação à pegada ecológica: indicadores apontam desigualdade de recursos e não sustentabilidade; dependência de limites arbitrários; inutilidade para previsões futuras, por não retratar evolução tecnológica; falha na identificação de degradação do solo; limitado papel no contexto político; escopo limitado, não fornecendo informações sobre alcance de limites ecológicos; ausência de informações suficientes para avaliar capacidade de regeneração face demanda; necessidade de alinhamento ao sistema de contabilidade econômica e ambiental da ONU; relevância limitada para tomada de decisões, necessitando indicadores complementares; e necessidade de uso conjunto de dados internacionais, como complemento (FIALA, 2008; WIEDMANN; BARRET, 2010; JÓHANNESSON, DAVIDSDÓTTIR e HEINONEN, 2018).

As fragilidades da pegada ecológica, assim como a percepção da necessidade de geração de mais informações na composição adotada pelo IBGE são mais alguns elementos que vêm corroborar o pensamento de Pintér et al. (2012) e Hák et al. (2018) e motivar não apenas o debate em torno dos indicadores, mas também o desenvolvimento de novas contribuições que possam ser incorporadas às ações de promoção do desenvolvimento sustentável das sociedades.

Os indicadores de sustentabilidade são recursos relevantes para a compreensão de como as sociedades estão rumo ao desenvolvimento sustentável e constituem-se referências para o planejamento de ações que possam sanar eventuais problemas para o alcance de tal objetivo. Mesmo necessitando de lapidações, não é possível negar as contribuições e essencialidade dos indicadores, pois, conforme IBGE (2015), estes são mais valiosos pelo que apontam do que necessariamente pelo valor absoluto que apresentam.

Os indicadores, entretanto, consistem em retratos de um momento, cujas séries históricas permitem compreender a evolução decorrida, para então se projetar cenários futuros, mas não permitem, por si só, a alteração de cenários futuros, seja para um ou outro direcionamento. A mudança em si somente ocorre a partir de eventuais intervenções, cujos resultados serão identificados pelos indicadores, demonstrando o alcance ou não dos resultados desejados e completando assim a aliança ideal entre indicadores, planejamentos e ações.

Os planejamentos e as ações pelo desenvolvimento sustentável somente conseguirão os resultados almejados se promoverem nos indivíduos comportamentos que estejam em sintonia com as dimensões da sustentabilidade, sejam as descritas por Pereira, Silva e Carbonari (2011), em sintonia com WCED (1987) e Afonso (2006), ou as apontadas e recomendadas por Pintér et al. (2012) e Hák et al. (2018).

4.4 COMPORTAMENTO PRÓ-SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

O comportamento dos indivíduos é algo a ser observado quando se fala em sustentabilidade, pois apresenta impactos sobre todas as dimensões que esta possa ter. A forma como as pessoas se relacionam, como interagem entre si e como buscam realizar seus objetivos são reflexos de suas personalidades e apresentam impactos sobre os outros seres humanos e suas respectivas qualidade de vida; sobre a maior ou menor eficiência no aproveitamento de recursos existentes; e, também, sobre o ambiente em que estão inseridos, apresentando maior ou menor impacto em termos de degradação ambiental. Tais comportamentos, portanto, constituem de fato na consolidação, ou não, das práticas sustentáveis dos indivíduos e das sociedades, destacadas por WCED (1987), Afonso (2006), Pereira, Silva e Carbonari (2011) e Hák et al. (2018).

A definição de comportamento, para tê-lo como objeto de estudo, entretanto, não é um processo simples, segundo Todorov (2012), ao enfatizar que na ciência são identificados tipos de comportamento e que qualquer definição deste deve englobar todos os tipos conhecidos. Para o autor, uma definição simples e que engana é a de que o comportamento corresponde à interação entre organismo e meio ambiente, pois existem muitas interações que não constituem comportamento em si. O pensamento behaviorista, conforme Furtado (2018), diz que o comportamento consiste nas respostas aos estímulos ambientais que os indivíduos apresentam e aprendem no

decorrer de seu desenvolvimento, ou seja, indo além da interação em si e concentrando-se nas respostas que são dadas a tais interações. O behaviorismo intencional, destacado pelo autor, desenvolve-se ampliando este olhar e afirmando que o comportamento é resultado da interação entre estimulação ambiental, *drives* fisiológicos, hereditariedade, treino prévio, maturação e processos mentais.

Sem desejar aprofundar no debate em torno do conceito ou conceitos de comportamento, a abordagem aqui compreende a sua característica de interação com o meio e respostas aos seus estímulos, sem desconsiderar demais aspectos abordados no behaviorismo intencional. No âmbito da sustentabilidade e com base nas observações de Todorov (2012) e Furtado (2018), considera-se como comportamento sustentável as respostas que os sujeitos apresentam às interações que estabelecem com o ambiente em que estão inseridos e que impliquem em impactos negativos mínimos sobre as dimensões de sustentabilidade.

Considerando-se consumo como uma das muitas respostas que os sujeitos apresentam às interações estabelecidas com o meio, o conceito de comportamento sustentável aqui mencionado apresenta relação direta com o de consumo sustentável proposto por Oliveira e Cândido (2010). Para os autores, consumo sustentável é um ato de equilíbrio em que o consumo ocorre com o uso sábio de recursos naturais e promoção da qualidade de vida atual, mas sem prejudicar a vida dos consumidores futuros.

Contudo, quando se fala em comportamento como resposta às interações, é relevante destacar que as decisões tomadas pelos indivíduos nem sempre são baseadas em princípios racionais ou coletivos, o que possibilita compreender a dinâmica da dificuldade para se obter determinados resultados em relação a desenvolvimento sustentável, conforme necessidades apontadas por Pintér et al. (2012) e Hák et al. (2018). As escolhas dos indivíduos, segundo a Teoria da Utilidade Esperada (TUE), não são baseadas apenas na racionalidade, mas também por vieses comportamentais (TVERSKY; KAHNEMAN, 1974). Os vieses constituem tendência sistematizada em não adotar uma forma de racionalidade teoricamente predominante, distorcendo ou limitando a capacidade de tomada de decisões racionais (STERNBERG; MIO, 2009). Os indivíduos conhecem as probabilidades de possíveis resultados acontecerem e calculam aquelas que lhes favoreçam (TVERSKY; KAHNEMAN, 1974) e, enquanto a racionalidade provavelmente induz ao consumo sustentável, os vieses podem conduzir a um comportamento de consumo não

sustentável, em que os resultados tendem a ser mais favoráveis individualmente, em detrimento do coletivo.

Os vieses comportamentais podem ser analisados via consumo, onde o consumo não sustentável impacta principalmente na dimensão ambiental, estabelecendo um cenário propício ao desenvolvimento de olhar mais específico sobre o comportamento sustentável e meio ambiente. A pegada ecológica constitui uma primeira abordagem, cuja representatividade em relação ao consumo é reconhecida, porém, com dificuldade para contemplar a abrangência de elementos que se propõe, conforme Fiala (2008), Wiedmann e Barrett (2010) e Jóhannesson, Davíðsdóttir e Heinonen (2018). Diante disto, apresenta-se a proposta de um índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental que pode trazer olhar mais específico ao tema e contribuir para a literatura relacionada a comportamento e meio ambiente.

Considera-se por comportamento pró-sustentabilidade ambiental, nesta pesquisa, aquele que apresenta externalidades positivas sobre o ambiente e desenvolve-se em sintonia com a capacidade de reposição dos recursos do planeta.

4.5 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado durante o ano letivo de 2018 e a amostra foi composta por 544 voluntários, sendo 266 homens e 278 mulheres, estudantes dos primeiro, segundo, terceiro e quarto ano dos cursos de Administração, Ciências Contábeis, Engenharia Civil, Engenharia Sanitária e Ambiental e Psicologia, estendendo-se também às turmas de quinto ano dos cursos de Engenharia Civil e Engenharia Sanitária Ambiental e primeiro ano dos cursos de Agronomia e Zootecnia da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), na modalidade presencial.

Os voluntários não estavam distribuídos de maneira uniforme nas turmas estudadas, em decorrência da própria diversidade de fatores que influenciam a matrícula e permanência de alunos no decorrer dos cursos. Foram 166 sujeitos no primeiro ano de curso; 106 no segundo; 76 no terceiro; 127 no quarto; e 69 no quinto.

Os membros da amostra foram voluntários e, para evitar impactos de variáveis que pudessem perturbar o desenvolvimento do experimento, o controle foi realizado conforme Davis e Holt (1993), com aplicações dos instrumentos em horário normal de aulas, próximo portanto da rotina destes, e a recomendação para desligamento de

qualquer aparelho eletrônico, como telefones celulares, que pudessem proporcionar qualquer ruído externo que comprometesse as respostas dos pesquisados.

No início do procedimento foram entregues instruções escritas a cada um dos membros componentes da amostra, que também foram lidas em voz alta pelo pesquisador. Após a leitura, os pesquisados assinaram termos de consentimento esclarecido, tendo a liberdade de optarem pela não continuidade de sua participação, caso discordassem. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa (CEP) da UCDB, número de protocolo CAAE 66113617.8.0000.5162.

4.5.1 Dados

Os cursos de Administração e Ciências Contábeis são concluídos em quatro anos, por isso não há coleta em turma superior ao quarto ano, enquanto nos cursos de Agronomia e Zootecnia não foi possível obter a coleta das demais turmas, assim como no quinto ano de Psicologia, cujas atividades acadêmicas são realizadas predominantemente fora do campus universitário e em contexto individualizado.

Para coleta dos dados relativos a comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps) foi aplicado um questionário, disponível no Apêndice A deste trabalho e denominado Comportamento Pró-Sustentabilidade Ambiental. O instrumento conta com treze questões e abrange quatro dimensões: (i) transporte; (ii) água e energia elétrica; (iii) atitude; e (iv) tendência, cuja categorização está descrita na subseção seguinte a esta. Também foram coletados dados para categorização de perfil dos voluntários, com as variáveis 'ano em curso', 'curso', 'raça', 'sexo', 'idade' e 'experiência profissional'.

4.5.2 Variáveis

A variável *proxy* de 'comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps)' foi criada a partir de questões sobre consumo, disponíveis no questionário constante no Apêndice A. Com uma escala Likert de 1 a 5, que indica a intensidade de comportamento em relação às questões, a variável foi calculada em três níveis: $Y_i = 1, 2$ ou 3 , sendo 1 considerado como baixo; 2 considerado como neutro; e 3 considerado como alto.

Para definição dos níveis de comportamento pró-sustentabilidade ambiental,

considerou-se a intensidade de comportamentos em relação a quatro dimensões: (i) transporte; (ii) água e energia elétrica; (iii) atitude; e (iv) tendência, cujas variáveis foram definidas com base em variáveis trabalhadas na mensuração da pegada ecológica. A escolha da 'pegada' como referência deve-se ao fato dela mensurar impacto ambiental do comportamento de consumo (SCARPA; SOARES, 2012) e da sua expressividade de uso, estando entre as mais populares no mundo, tanto entre especialistas, conforme Van Bellen (2004), quanto entre pessoas comuns, conforme Paulista et al. (2018), que relata a existência de mais de quatro mil sites sobre o uso da 'pegada'.

A dimensão (i) transporte engloba comportamentos relacionados ao uso de veículos, de forma direta e indireta, sendo contemplada com as questões 1 e 6 do questionário, com as variáveis 'transporte utilizado (transp)' e 'pagamento de contas pela internet (web)'. A dimensão (ii) água e energia elétrica engloba aspectos relativos ao consumo de água e energia elétrica, sendo contemplada pelas questões 3, 4 e 5, com as variáveis 'tempo no banho com torneira aberta (banho)', 'lavagem de veículo (lavcar)' e 'dormir com ventilador ou ar condicionado (ar)'. A dimensão (iii) atitude, por sua vez, engloba atitudes cujos impactos, a princípio, são de efeitos indiretos sobre a sustentabilidade ambiental, sendo contemplada com as questões 7, 8, 9 e 10 do questionário, com as variáveis 'separação do lixo (lixo)', 'preocupação com meio ambiente (mamb)', 'compra de carro elétrico e ipva (ipva)' e 'concordância com atitude de Donald Trump (Trump)'. E, por fim, a dimensão (iv) tendência considera comportamentos que o sujeito pesquisado pode vir a adotar e que impacta sobre a sustentabilidade ambiental, sendo contemplada com a questão 9 do questionário, com a variável ipva.

Para avaliação do comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps) em cada uma das questões, adotou-se a escala Likert em que índices > 0 tendem ao cps, cuja intensidade aumenta-se à medida que tais índices mais se distanciam positivamente deste valor. Os índices $= 0$ determinam um comportamento considerado como neutro em relação à pró-sustentabilidade ambiental e os índices < 0 apontam um comportamento baixo em termos de pró-sustentabilidade ambiental e cada vez mais insustentável, à medida que se distancia negativamente deste valor.

Para determinação dos níveis de cps estabeleceu-se que índices na escala Likert: < 0 , correspondem a nível baixo de comportamento; $= 0$, correspondem a nível

neutro de comportamento; > 0 , correspondem a nível alto de comportamento.

Já, para caracterização do perfil dos pesquisados, as variáveis foram: ‘ano em curso’, que considera o ano em que o aluno está matriculado no curso de graduação; ‘curso’, que especifica o curso em que ele está matriculado na graduação; ‘raça’, sendo considerada como conceito social e categorizada na dimensão cor da pele; ‘sexo’, abrangendo as opções masculino e feminino; ‘idade’, considerando idade completada no período da aplicação dos instrumentos de coleta; e ‘experiência profissional’, medida em anos, considerando período superior a seis meses e abrangendo atividades não diretamente relacionadas às áreas de graduação e, também, atividades correspondentes a estágios obrigatórios e não obrigatórios.

4.5.3 Análise de dados

A análise de correlação entre as variáveis foi desenvolvida pelo coeficiente de correlação de Pearson, também denominado ‘ ρ de Pearson’, que mede o grau de correlação entre duas variáveis e a direção da correlação entre elas, que pode ser negativa ou positiva. Uma correlação $\rho = 1$ é considerada como perfeita positiva, em que o aumento em uma implica no aumento da outra; uma correlação $\rho = -1$, por sua vez, constitui-se como perfeita negativa, em que o aumento em uma implica em diminuição da outra. Já, se a correlação for $\rho = 0$, não há uma dependência linear entre as variáveis.

O cálculo do coeficiente de correlação de Pearson foi desenvolvido por meio da fórmula

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{cov(X, Y)}{\sqrt{var(X) \cdot var(Y)}}$$

em que x_1, x_2, \dots, x_n e y_1, y_2, \dots, y_n são valores medidos de ambas as variáveis.

Em termos de interpretação, ρ , positivo ou negativo: entre 0,9 e 1, indica correlação muito alta; entre 0,7 e 0,9, correlação alta; entre 0,5 e 0,7, correlação moderada; 0,3 a 0,5, correlação baixa; e 0 a 0,3, correlação insignificante.

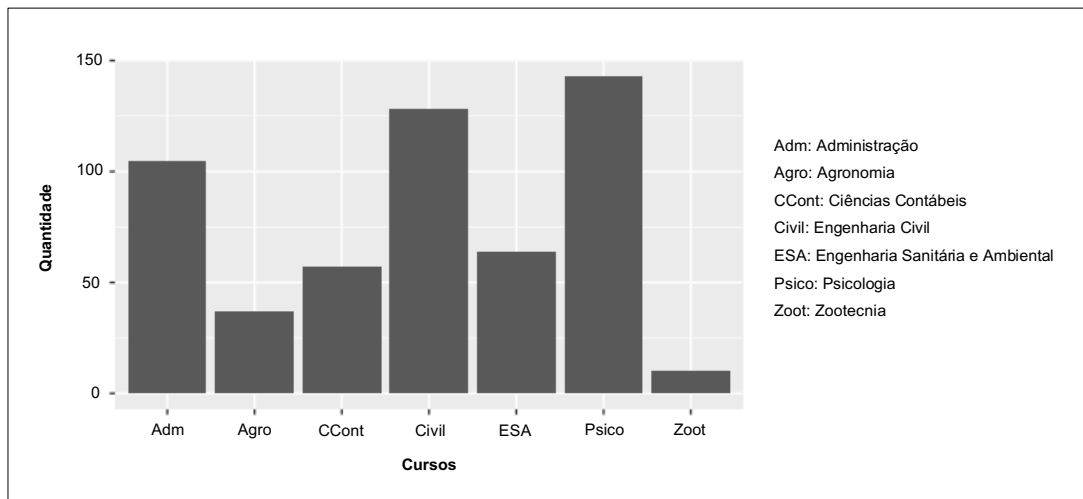
Para processamento e análise dos dados foi utilizado os softwares R 3.5.0 GUI e RStudio 1.1.453.

4.6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.6.1 Perfil

Em relação ao curso matriculado o maior volume da amostra está concentrado nos estudantes de Psicologia, com 143 voluntários; Engenharia Civil, com 128; e Administração, com 105. Engenharia Sanitária e Ambiental apresentaram 64 voluntários; Ciências Contábeis 57; Agronomia 37; e Zootecnia 10 (Figura 4.1). Quando observados em termos de área de conhecimento, com base na classificação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), há 192 voluntários das Engenharias (Engenharia Civil e Engenharia Sanitária Ambiental); 162 das Ciências Sociais Aplicadas (Administração e Ciências Contábeis); 143 das Ciências Humanas (Psicologia); e 47 das Ciências Agrárias (Agronomia e Zootecnia), havendo maior homogeneização em termos de quantidade de voluntários entre as áreas de conhecimento citadas. Tais características permitem o desenvolvimento de reflexões em diversos âmbitos, contribuindo para enriquecimento das análises.

Figura 4.1 - Quantidade de estudantes e cursos em que estão matriculados

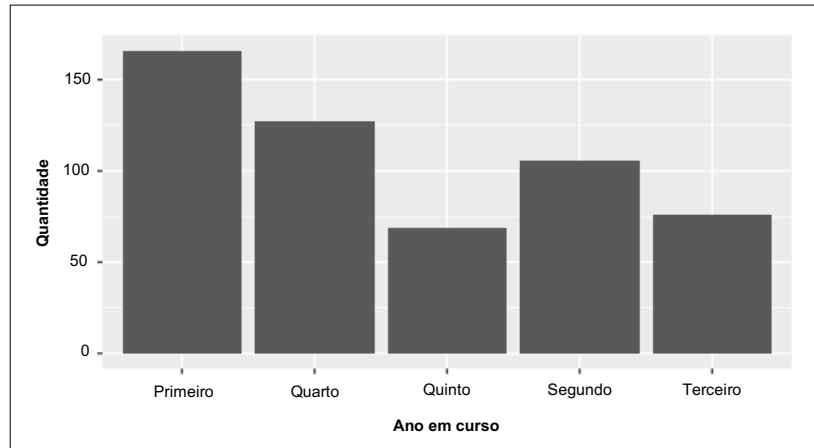


Fonte: Elaborada pelo autor

Quanto ao ano que estão cursando, houve predominância de voluntários no primeiro, com 166, seguidos de 127 no quarto, 106 no segundo, 76 no terceiro e 69 no quinto (Figura 4.2). A redução de alunos no decorrer do tempo é um processo natural nos cursos de graduação, em função de desistências que vão ocorrendo, embora, neste caso, a amostra compôs-se apenas com estudantes presentes no

período da coleta, não sendo o estudo um senso, e, também, pelo fato de que os cursos de Administração e Ciências Contábeis não possuem quinto ano.

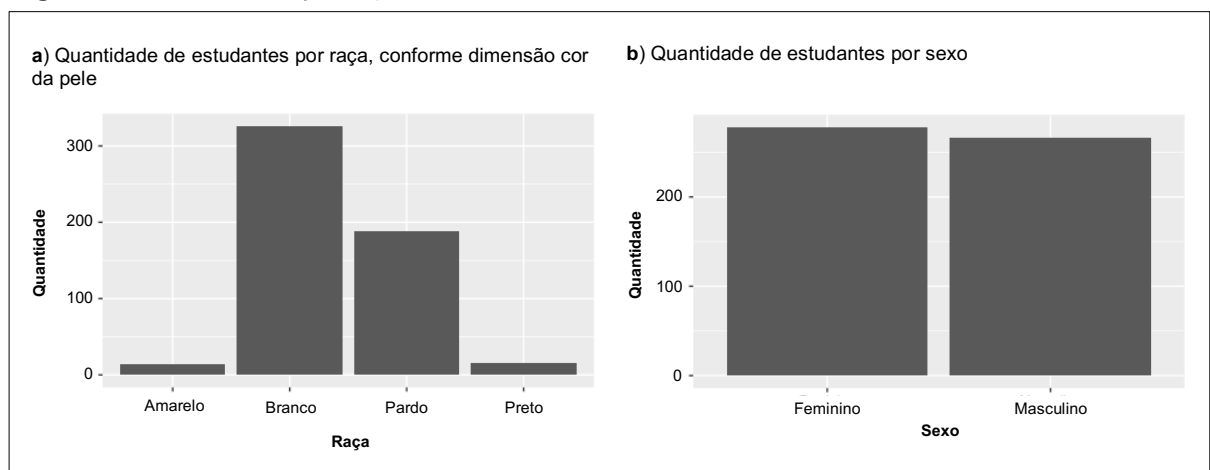
Figura 4.2 - Quantidade de estudantes por ano no curso



Fonte: Elaborada pelo autor

Em termos de raça, quanto à dimensão cor da pele, houve expressivo predomínio de brancos e pardos, com pequena quantidade de pretos e amarelos ou indígenas. São 326 brancos, 188 pardos, 16 pretos e 14 amarelos ou indígenas (Figura 4.3a). Quanto ao sexo, houve equilíbrio na amostra, com uma pequena superioridade no número de voluntárias do sexo feminino. Foram 278 do sexo feminino e 266 do sexo masculino (Figura 4.3b).

Figura 4.3 - Estudantes por raça e sexo

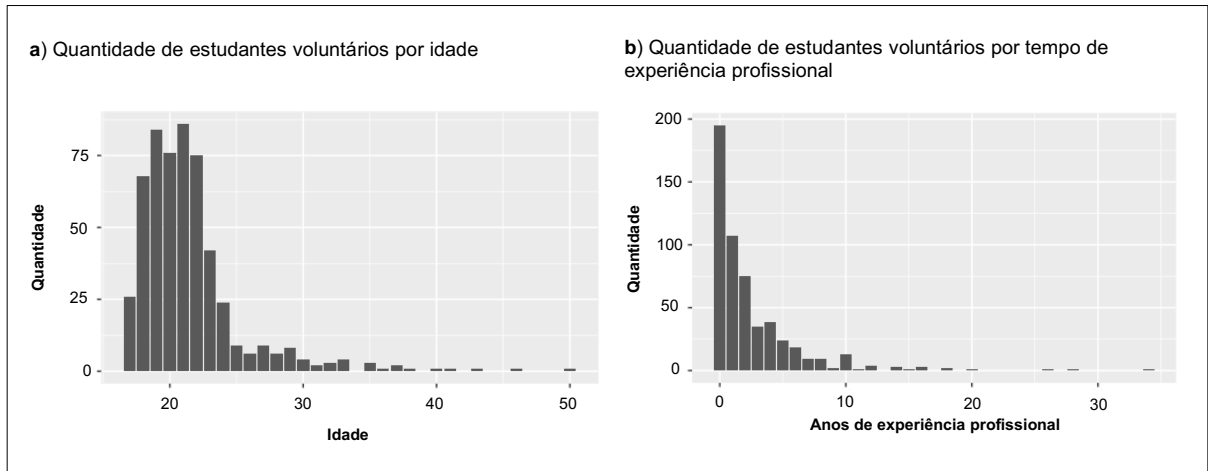


Fonte: Elaborada pelo autor

Em relação a idade, identifica-se bastante proximidade entre os voluntários, constituindo-se uma faixa etária compacta entre 18 e 22 anos. Foram 86 voluntários

com 21 anos; 84 com 19 anos; 76 com 20 anos; 75 com 22 anos; e 68 com 18 anos. As idades 17, 23 e 24 anos também apareceram em quantidade expressiva, mas com significativa redução na frequência de outras idades, o que, entretanto, pode ser considerado como natural, visto se tratar de faixa etária predominante entre estudantes universitários (Figura 4.4a).

Figura 4.4 - Estudantes voluntários por idade e experiência profissional



Fonte: Elaborada pelo autor

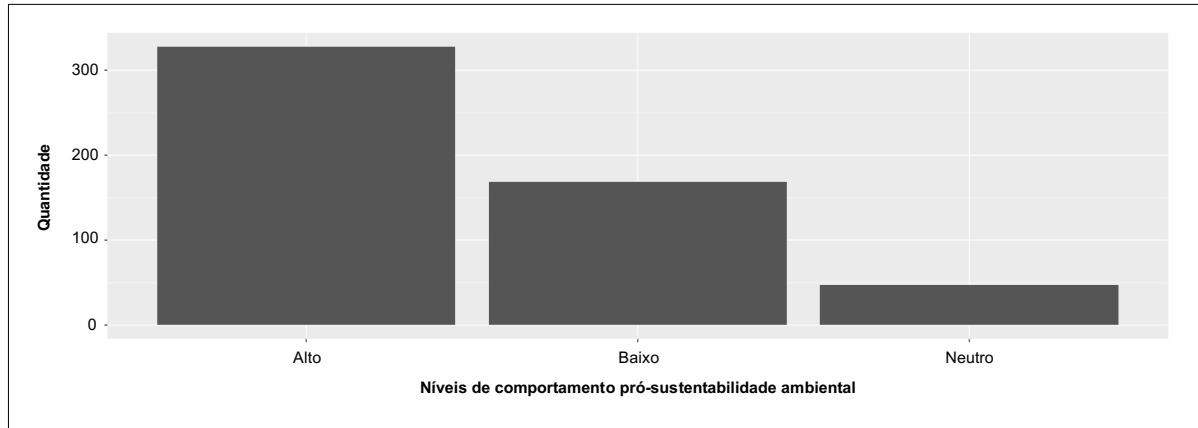
Quanto à experiência profissional, medida em anos, evidenciou-se quantidade expressiva de voluntários que não possuem experiência ou que possuem pouca. Entre os respondentes, 195 não possuíam experiência profissional, o que implicou em mais de cinquenta por cento da amostra do estudo, enquanto 107 voluntários apresentaram experiência de um ano e 75 deles dois anos (Figura 4.4b). A evolução do tempo de experiência profissional apresentou relação negativa entre tempo e quantidade de estudantes voluntários, ou seja, conforme houve aumento no tempo de experiência profissional, houve diminuição na quantidade de voluntários que a possui. Tal fato, entretanto, é compreensível no cenário acadêmico, visto ser esta uma característica comum ao estágio de formação e faixa etária que os voluntariados se encontram.

4.6.2 Comportamento pró-sustentabilidade ambiental

Em relação ao nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps) dos estudantes de graduação pesquisados, houve predominância do nível alto, seguido, em proporções menores, dos níveis baixo e neutro. Entre os pesquisados, 328 apresentaram nível alto de cps, que corresponde a 60,3% da amostra, enquanto 169

apresentaram nível baixo, que corresponde a 31,1%, e 47 apresentaram nível neutro, correspondendo a 8,6% da amostra (Figura 4.5).

Figura 4.5 - Comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação



Fonte: Elaborada pelo autor

Num olhar mais detalhado, a Tabela 4.1 apresenta a proporção dos níveis de comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps) em relação ao ano em que os estudantes pesquisados estão matriculados nos cursos. No primeiro ano identificou-se 58,4% de nível alto de comportamento, com 33,7% de nível baixo e 7,8% de nível neutro. No segundo ano, o nível alto correspondeu a 68,9%, enquanto o baixo foi de 23,6% e o neutro 7,6%. Já, no terceiro ano, a proporção foi de 60,5% de nível alto, 32,9% baixo e 6,6% neutro, enquanto no quarto ano o nível alto foi de 55,1%, o baixo de 37% e o neutro de 7,9%. No quinto ano, por fim, o percentual de nível alto foi de 60,9%, enquanto o baixo foi de 23,2% e o neutro 15,9%.

Tabela 4.1 - Nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação por ano nos cursos (%)

Ano no curso	Alto	Baixo	Neutro
Primeiro	58,4	33,7	7,8
Segundo	68,9	23,6	7,6
Terceiro	60,5	32,9	6,6
Quarto	55,1	37,0	7,9
Quinto	60,9	23,2	15,9
Média (\bar{x})	60,8	30,1	9,2

Fonte: Elaborado pelo autor

De maneira geral, identificou-se proximidade nos percentuais de níveis de comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps) apresentados em cada ano em que os estudantes estão matriculados nos cursos, mas há também aspectos que se destacam. O segundo ano apresentou valor notadamente acima da média obtida entre

as relações percentuais de nível alto de comportamento e valor também notadamente abaixo da média em relação aos percentuais de nível baixo, o que pode ser considerado como um aspecto positivo. O quarto ano, por sua vez, apresentou valores também notadamente abaixo da média no que se refere ao nível alto de comportamento e acima da média no que se refere ao comportamento de nível baixo, sendo tal aspecto considerado como negativo.

Numa primeira análise, portanto, observou-se que o nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps) aumentou do primeiro para o segundo ano, depois diminuiu no terceiro e quarto e voltou a aumentar no quinto. Tal resultado pode estar influenciado pela composição da amostra, que tem estudantes do curso de Agronomia apenas no primeiro ano, com tal curso apresentando nível mais baixo de cps do que os demais cursos e ‘puxando’ o índice para baixo; e no quinto ano, possivelmente influenciando os índices para cima, os cursos de Administração e Ciências Contábeis, que possuem níveis de cps mais baixos, não são considerados, por serem concluídos em quatro anos (Tabela 4.2).

Tabela 4.2 - Nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação por cursos (%)

Curso	Alto	Baixo	Neutro
Engenharia Sanitária e Ambiental	73,4	17,2	9,4
Psicologia	67,1	27,3	5,6
Zootecnia	60,0	20,0	20,0
Engenharia Civil	60,2	31,3	8,6
Ciências Contábeis	57,9	28,1	14,0
Administração	50,5	42,9	6,7
Agronomia	43,2	43,2	13,6
Média (\bar{x})	58,9	30,0	11,1

Fonte: Elaborado pelo autor

Considerando-se apenas segundo, terceiro e quarto anos, que são compostos pela mesma base de cursos, identificou-se uma tendência de diminuição do nível alto de cps à medida que o estudante evoluiu nos anos de curso. Tal fato evidencia que influências ocorridas no período estão impactando de forma negativa sobre o comportamento dos estudantes, direcionando para um sentido contrário ao desejado em termos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável.

No âmbito dos cursos, o nível de cps revelou-se distinto, tendo o curso de Engenharia Sanitária e Ambiental apresentado o maior percentual de nível alto de cps entre os estudantes matriculados no curso, com 73,4%, enquanto os níveis baixo e neutro foram 17,2% e 9,4%, respectivamente. Em realidade oposta, o curso de

Agronomia apresentou percentual de 43,2% de nível alto de cps entre seus estudantes, 43,2% de nível baixo e 13,6% de nível neutro. Os cursos de Agronomia e Administração são os que apresentaram níveis mais baixos de cps entre os cursos estudados. A média (\bar{x}) percentual dos níveis de cps obtidos pelos cursos foram: nível alto, 58,9%; nível baixo, 30,0%; e nível neutro, 11,1% (Tabela 4.2).

Os cursos de Engenharia Sanitária e Ambiental, Psicologia, Zootecnia e Engenharia Civil foram os que apresentaram percentual acima da média em relação ao nível alto de cps entre os seus estudantes, enquanto os demais apresentaram percentual abaixo.

4.6.3 Análise de correlação

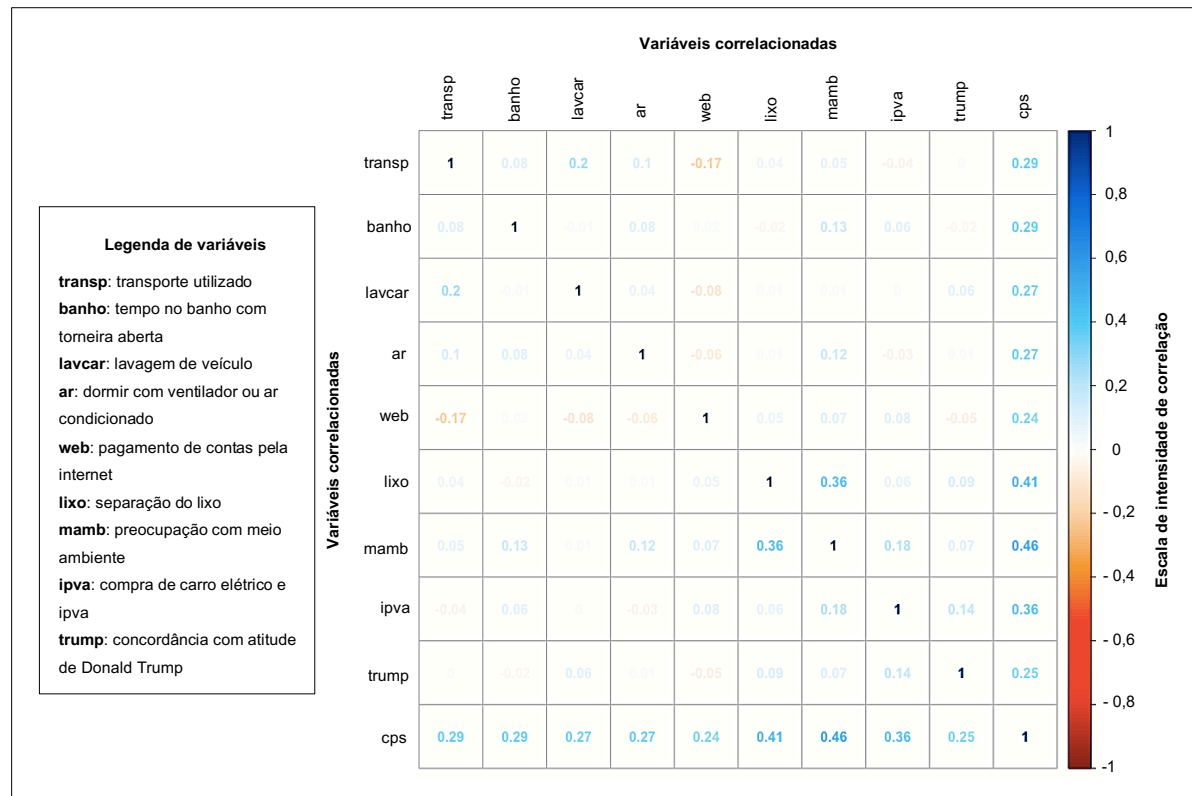
Realizou-se análise de correlação entre as variáveis que compõem o indicador de comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps) e o próprio indicador, buscando identificar o impacto que cada uma delas apresenta sobre cps. Os resultados demonstraram a existência de uma correlação positiva entre todas as variáveis e cps, o que implica numa relação de influência em que o aumento na intensidade das variáveis impacta em aumento de cps. As variáveis mamb, lixo e ipva apresentaram correlação baixa ($0,3 \leq \rho < 0,5$) e todas as demais apresentaram correlação positiva, mas considerada insignificante ($0 \leq \rho < 0,3$), ou seja, cada uma delas exerce influência positiva sobre cps, mas não em intensidade que possa ser considerada significativa (Figura 4.6).

Analisando-se a matriz de correlação entre as variáveis, excluindo-se a correlação com cps, observa-se a predominância de correlação insignificante ($0 \leq \rho < 0,3$), tanto para as correlações positivas, quanto negativas, como é o caso das variáveis banho e web. Tal resultado demonstra que os comportamentos associados a cada variável apresentam pouca relação de impacto entre si, o que sugere, a princípio, que tais comportamentos podem ser manifestados de maneira distintas.

Quando correlacionados ao cps, as variáveis apresentam intensidade de correlação superior às obtidas entre as demais constantes da matriz, em intensidades próximas, mas sem a existência de uma que seja superior ao nível baixo de correlação. Tal fato evidencia que todas as variáveis contribuem para a composição de cps, mas que é difícil relacionar o comportamento a uma variável específica e até mesmo a uma padronização, pois um indivíduo pode apresentar um possível

comportamento pouco sustentável em relação a uma variável específica e, ao mesmo tempo, ser mais sustentável em relação a outros, fazendo com que seu nível de cps seja alto.

Figura 4.6 - Matriz de correlação entre variáveis



Fonte: Elaborada pelo autor

Esta diversidade de comportamentos e influências distintas de suas variáveis sobre cps é compreensível sob a ótica do behaviorismo intencional, destacado por Furtado (2018), que aponta o comportamento como resultado da interação entre diversos fatores, de ambientais a biológicos e psicológicos e, também, sob a ótica da Teoria da Utilidade Esperada (TUE) e seus vieses comportamentais, conforme Tversky e Kahneman (1974) e Sternberg e Mio (2009). Os resultados ainda corroboram o desafio que há para se definir indicadores precisos de sustentabilidade, conforme apontam Hák et al. (2018) e torna possível a compreensão da busca histórica por indicadores que possam atender às expectativas e superar as críticas já existentes aos atuais, conforme apontadas por Fiala (2008), Wiedmann e Barret (2010) e Jóhannesson, Davíðsdóttir e Heinonen (2018).

4.7 CONCLUSÕES

O nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps) dos estudantes de graduação pesquisados foi predominantemente alto na amostra considerada, entretanto com intensidades diferentes quando observado em termos de ano que os estudantes estão cursando ou mesmo os cursos em que estão matriculados. Em relação ao ano em curso, observa-se declínio percentual no nível alto de apresentado pelos estudantes, o que desperta o interesse para outros estudos que possam identificar eventuais fatores que possam estar contribuindo para tal declínio, como, por exemplo, o próprio processo de formação desses alunos. Quanto aos cursos, destaca-se pelo percentual mais elevado de cps entre seus estudantes, o curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, que era um resultado esperado, assim como também era esperado que os estudantes de Administração não apresentassem percentuais elevados de nível alto de cps. A expectativa em relação a esses cursos devia-se às suas áreas de conhecimento, havendo uma surpresa negativa em relação ao curso de Agronomia, em que não se esperava que fosse o curso com menor nível de cps.

A composição da variável cps com variáveis embasadas na 'Pegada Ecológica' possibilitou o desenvolvimento de indicador com abordagem e metodologia de cálculo mais simples e, também, mais compreensível aos indivíduos, o que pode contribuir para maior envolvimento da sociedade civil com o tema sustentabilidade, conforme necessidade apontada por Pintér et al. (2012). A simplicidade, entretanto, não é sinônimo de que o indicador cps não cumpra o seu propósito, permitindo o mapeamento dos comportamentos e o quanto eles estão mais próximos ou não da sustentabilidade ambiental.

Os desafios relacionados aos indicadores de desenvolvimento sustentável, tanto na sua abrangência e precisão, quanto no seu desenvolvimento, também ficaram evidentes aqui, principalmente em decorrência da correlação positiva baixa ou insignificante que as variáveis apresentaram com cps. Tais resultados evidenciaram a dificuldade em se associar cps a uma única variável e corroborou a concepção de diversidade que caracteriza o comportamento, ao mesmo tempo que instiga a busca pela identificação de outras variáveis que possam apresentar maior nível de impacto sobre este.

A identificação de variáveis que apresentem níveis mais elevados de correlação

com a variável cps pode contribuir para melhor compreensão do comportamento dos indivíduos e mais dinâmica e precisão nos processos de medição e expressão dos comportamentos identificados.

4.8 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AFONSO, C. M. **Sustentabilidade**: caminho ou utopia. São Paulo: Annablume, 2006.

DAVIS, D.; HOLT, C. (1993). *Experimental economics*. Princeton, New Jersey, EUA: Princeton University Press.

FANG, K.; HEIJUNGS, R.; DE SNOO, G. R. *Theoretical exploration for the combination of the ecological, energy, carbon, and water footprints: Overview of a footprint family*. **Ecological Indicators**, 36, 2014, p. 508–518.

FIALA, N. *Measuring sustainability: Why the ecological footprint is bad economics and bad environmental science*. **Ecological Economics**, 67, 2008, p. 519-525.

FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. CAPES. Tabela de áreas de conhecimento. http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/TabelaAreasConhecimento_042009.pdf

FURTADO, R. N. Do comportamento à cognição: transformações epistêmicas no pensamento behaviorista do século XX. **Revista Contemplação**, v. 17, 2018, p. 172-183.

HÁK, T. et al. *Closing the sustainability gap 30 years after “Our Common Future”, society lacks meaningful stories and relevant indicators to make the right decisions and build public support*. **Ecological Indicators**, 87, 2018, p. 193-195.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**: Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

JÓHANNESON, S. E.; DAVIDSDÓTTIR, B.; HEINONEN, J. T. *Standard ecological footprint method for small, highly specialized economies*. **Ecological Economics**, 146, 2018, p. 370-380.

NASCIMENTO, E. P. do. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, 26 (74), 2012, p. 51-64.

OLIVEIRA, V. M.; CÂNDIDO, G. A. Contemporaneidade do consumo sustentável e as suas correlações com as práticas empresariais e o comportamento do consumidor. Anais do **V Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade**. Florianópolis, SC, Brasil, 2010.

PAULISTA, C. R. et al. Avaliação ambiental de uma instituição de ensino a partir do uso de indicadores de sustentabilidade. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba,

v. 4, n. 5, Edição Especial, 2018, p. 1955 – 1979.

PEREIRA, A. C.; SILVA, G. Z. da; CARBONARI, M. E. E. **Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente**. São Paulo: Saraiva, 2011.

PINTÉR, L. et al. *Bellagio STAMP: Principles for sustainability assessment and measurement*. **Ecological Indicators**, 17, 2012, p. 20-28.

R Core Team (2018). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

SCARPA, F.; SOARES, A. P. **Pegada ecológica: qual é a sua**. São José dos Campos: INPE, 2012.

STERNBERG, Robert J.; MIO, Jeffery Scott. **Cognitive psychology**. Australia: Cengage Learning / Wadsworth, 2009.

TODOROV, J. C. Sobre uma definição de comportamento. **Revista Perspectivas**. 2012, vol. 03, n 01, p. 32-37.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. *Loss aversion in riskless choice: A reference-dependent model*. **The Quarterly Journal of Economics**, 106(4), 1974, 1039-1061.

VAN BELLEN, H. M. Indicadores de sustentabilidade: um levantamento dos principais sistemas de avaliação. Cadernos EBAPE.BR, v. II, n. 1, Mar., 2004.

VIEIRA, R. Como o Acordo de Paris pode guiar o mundo para uma nova era. **Revista Exame**, São Paulo, 21 dez. 2015. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/1104/noticias/rumo-a-uma-nova-era>. Acesso em: 12 mar. 2016.

WCED - *World Commission on Environment and Development*. **Our Common Future**. New York: Oxford University Press, 1987.

WIEDMANN, T.; BARRETT, J. *A Review of the Ecological Footprint Indicator - Perceptions and Methods*. **Sustainability**, 2, 2010, p. 1645-1693.

WORLD BANK. **World Bank Open Data: free and open access to global development data**. Disponível em: <https://data.worldbank.org/> . Acesso em 28/11/2018.

5 COMPORTAMENTO PRÓ-SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E RAZÃO 2D:4D: UMA ANÁLISE ECONOMETRICA

Ricardo Alexandre Martins Garcia
Michel Ângelo Constantino de Oliveira
Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)

RESUMO

O estudo teve por objetivo geral analisar a relação existente entre razão 2D:4D e comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação de uma universidade privada brasileira. Os objetivos específicos foram: investigar razão 2D:4D e índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental dos pesquisados; analisar influência da razão 2D:4D sobre o índice de comportamento; e estabelecer correlação entre razão 2D:4D, variáveis que compõem o índice de comportamento em estudo e o próprio índice. A amostra foi composta por 544 voluntários, estudantes dos cursos de Administração, Agronomia, Ciências Contábeis, Engenharia Civil, Engenharia Sanitária e Ambiental, Psicologia e Zootecnia da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), na modalidade presencial. Para coleta de dados foram utilizados smartphone modelo iPhone 6, Apple®, destinado à captura de imagens das mãos dos voluntários; software AutoMetric 2.2, para medição dos dedos e cálculo da razão 2D:4D; e questionários cujas questões abrangem informações pessoais e comportamento pró-sustentabilidade ambiental. Para análise dos dados utilizou-se escalas de Likert e modelo de regressão logística ordinal, ou, logit ordenado, que utiliza a máxima verossimilhança para fornecer estimativas sobre fatores que influenciam determinadas variáveis. Os resultados demonstram que 60,3% dos pesquisados apresentam nível alto de comportamento pró-sustentabilidade ambiental, 31,1% nível baixo e 8,6% nível neutro destacando-se o curso Engenharia Sanitária e Ambiental com maior percentual de nível alto de comportamento entre seus alunos, enquanto Agronomia apresentou o percentual mais baixo. Em termos de razão 2D:4D das mãos direitas e esquerdas identificou-se as médias de 0,95 para mão direita e 0,97 para mão esquerda. O modelo econométrico 1 identificou influência positiva das variáveis de impacto ambiental sobre o índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental, mas sem influência das razões 2D:4D das mãos direita e esquerda. O modelo econométrico 2, por sua vez, não identificou influência das variáveis sociais sobre o índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental, mas identificou influência negativa da razão 2D:4D da mão esquerda.

Palavras-chave: Economia comportamental, Razão 2D:4D, Sustentabilidade ambiental.

5.1 INTRODUÇÃO

Desde que as primeiras reflexões e debates mais específicos sobre meio ambiente começaram a ser desenvolvidos, diversos desafios foram se apresentando aos que se dedicaram e dedicam ao tema, cuja abrangência também foi se ampliando e passando a englobar outros elementos que não apenas as variáveis ambientais. As dimensões econômicas e sociais foram incorporadas e o conceito de sustentabilidade se desenvolveu, explorando, conforme Pereira, Silva e Carbonari (2011), as relações entre desenvolvimento econômico, qualidade ambiental e equidade social.

Na diversidade de abordagens, o comportamento de consumo dos indivíduos também passou a ser objeto de estudos quando se fala em termos de sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável, pois, conforme Rockström et al. (2009) e Thøgersen (2014), o comportamento de consumo individual é determinante para a insustentabilidade. Hák et al. (2018), inclusive, dizem que as pessoas expressam preocupação com sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, mas que não apreciam totalmente as ligações que se estabelecem entre tal desenvolvimento e suas práticas enquanto indivíduos.

Os estudos sobre comportamento de consumo e sustentabilidade, conforme Geiger, Fischer e Schrader (2018), necessitam de *insights* que tratem sobre como tais comportamentos impactam sobre os sistemas naturais e sociais e, também, sobre como podem direcionarem-se para um rumo mais sustentável. Mas, segundo eles, o desenvolvimento de estudos relacionados a comportamento sustentável apresentam desafios que vão desde a indefinição sobre quais consumos podem ser considerados sustentáveis, até a dificuldade para se definir a melhor forma de medição de tais comportamentos e suas abrangências, como destacam Pintér et al. (2012) e Hák et al. (2018).

Diversas áreas de conhecimento buscam compreender o comportamento humano, umas com abordagens muito específicas, outras de forma interdisciplinar, integrando áreas distintas e cujas reflexões têm apresentado resultados interessantes. A economia comportamental está entre estas áreas de conhecimento que buscam compreender o comportamento humano e suas implicações. Conforme Crawford (1995), a economia comportamental busca melhor compreensão do comportamento econômico e do bem-estar; Camerer, Loewenstein e Rabin (2003), Weber e Camerer (2006) dizem que esta combina conhecimentos da psicologia e da economia para

investigar o que acontece no mercado e nas decisões individuais; Fernandes, Peña e Tabak (2006); Teixeira, Tabak e Cajueiro (2014) e Silva e Tabak (2015) destacam que fatores biológicos e conexões com traços de personalidade também são considerados nos estudos da economia comportamental. A relação existente entre a exposição dos indivíduos ao hormônio testosterona, traços de personalidade e comportamentos tem sido objeto de estudos desta área de conhecimento, que vêm utilizando o marcador biológico razão 2D:4D para medição da exposição à testosterona no período pré-natal (SILVA, 2014).

Estudos evidenciam que a exposição à testosterona no período pré-natal tem apresentado relações de influência sobre diversos comportamentos, que vão de infrações de trânsito (SCHWERDTFEGER, HEIMS e HEER, 2010), tomadas de decisão e excesso de confiança (SILVA, 2014) e comportamentos violentos individuais (HOSKIN; MELDRUM, 2018), entre outros. Os resultados desses estudos são como um convite para que novos trabalhos sejam desenvolvidos e possam contribuir para a compreensão mais ampla da influência que a testosterona possa ter sobre outros comportamentos. No âmbito da sustentabilidade, um trabalho com tal abordagem representa uma contribuição efetiva para questões apontadas por Pintér et al. (2012) e Hák et al. (2018) no que se refere à melhor forma de se medir comportamentos sustentáveis ou mesmo para direcionar comportamentos de consumos para que sejam mais sustentáveis, como apontam Geiger, Fischer e Schrades (2018).

Diante disso, este estudo teve por objetivo analisar a relação existente entre razão 2D:4D e comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação de uma universidade privada brasileira. Especificamente buscou-se (i) investigar razão 2D:4D e índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental dos pesquisados; (ii) analisar influência da razão 2D:4D sobre o índice de comportamento em estudo; (iii) e estabelecer correlação entre razão 2D:4D, variáveis que compõem o índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental e o próprio índice.

5.2 COMPORTAMENTO PRÓ-SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

A definição de comportamento enquanto conceito não constitui algo simples, conforme destaca Todorov (2012) ao dizer que na ciência são identificados tipos de comportamento e que qualquer definição relativa ao termo deve englobar todos os tipos conhecidos. Para ele, a definição de que comportamento consiste na interação

entre organismo e meio ambiente é simples e enganosa, pois existem muitas interações que não constituem comportamento, mesmo sendo as interações o que interessam em termos de análise. Qualquer instância de comportamento é, para o autor, considerada como processo que ocorre no tempo, com duração, começo, meio e fim, sendo o processo parte da interação e não a interação em si. Para Furtado (2018), o comportamento constitui-se em respostas que os indivíduos apresentam e aprendem em relação aos estímulos ambientais, resultantes da interação entre tais estímulos e *drives* fisiológicos, hereditariedade, treino prévio e processos mentais.

Se considerar os elementos relacionados a comportamento apresentados por Todorov (2012) e Furtado (2018) e as dimensões de sustentabilidade descritas por Pereira, Silva e Carbonari (2011) e WCED (1987), é possível estabelecer como comportamento sustentável as respostas que os indivíduos apresentam às interações que possuem com o ambiente em que estão inseridos e que impliquem em impactos negativos mínimos sobre as dimensões de sustentabilidade. Geiger, Fischer e Schrader (2018) em abordagem similar, definem comportamento de consumo sustentável como sendo as atividades individuais realizadas pelos sujeitos para a satisfação de suas necessidades, cujas aquisições, uso e disposição não comprometam as condições ecológicas e socioeconômicas de todas as outras pessoas, sejam em cenário presente ou cenário futuro.

Numa abordagem mais específica, é possível estreitar a análise de interações para a dimensão ambiental da sustentabilidade, constituindo o que pode ser denominado como comportamento sustentável ambiental, ou seja, aquele cujo resultado das atividades desenvolvidas não comprometem o meio ambiente ou sobre ele apresenta o menor impacto negativo possível. E, decorrente disto, define-se como comportamento pró-sustentabilidade ambiental aquele cujas características tendem ao comportamento sustentável na dimensão ambiental.

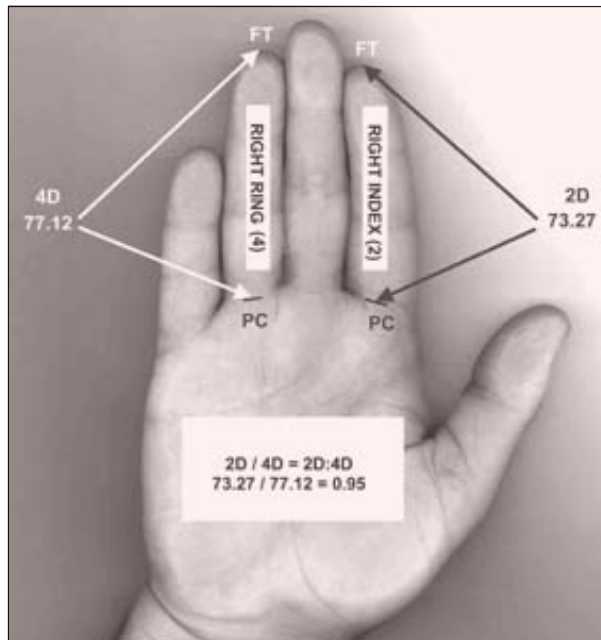
5.3 RAZÃO 2D:4D

Marcador biológico para indicar exposição à testosterona no período pré-natal, a razão 2D:4D vem sendo utilizada em estudos das mais diversas áreas de conhecimento, cujos propósitos são o de estabelecer relações de influência da exposição ao hormônio sobre seus objetos de estudos. A testosterona é um hormônio andrógeno, cujos estudos tem demonstrado efeitos sobre cérebro, comportamento e

outras características dos seres humanos (TEIXEIRA, 2013).

Manning et al. (1998), cujo trabalho é considerado um marco nos estudos com uso da razão 2D:4D, demonstraram a existência de uma relação entre a razão do comprimento dos dedos indicador (2D) e anelar (4D) e a exposição que o indivíduo teve ao hormônio testosterona durante o período em que permaneceu no útero. O cálculo da razão é realizado pela medição do comprimento dos dedos indicador (2D) e anelar (4D), seguido da divisão do valor obtido da medida de 2D pelo valor da medida de 4D. A medição é feita considerando a extremidade da ponta dos dedos e a marca da última dobra na junção dos dedos com a palma da mão (Figura 5.1).

Figura 5.1 – Marcador biológico razão 2D:4D na mão humana e seu cálculo



Fonte: <http://goo.gl/SUawf4>

Manning et al. (1998) identificaram que uma razão menor que 1 indica maior exposição à testosterona, enquanto uma razão igual ou maior que 1 indica menor exposição. À medida que a razão se distancia de um, ou seja, à medida que ela se torna menor, maior é a exposição ao hormônio e força com que os traços comportamentais a ele associados podem se desenvolver. A razão 2D:4D é negativamente associada à testosterona e positivamente associada ao estrogênio (IDRIS; SONI, 2018).

Problemas no aparelho locomotor (MANNING, 2002); extroversão, neuroticismo, abertura para a experiência, conscienciosidade e afabilidade (FINK, MANNING e

NICK, 2004); infrações de trânsito por motoristas habituais (SCHWERDTFEGGER, HEIMS e HERR, 2010); desenvolvimento de neoplasias (BRABIN et al., 2008), (RAHMAN et al., 2011) e (HOPP; JORGE, 2011 e 2013); tomada de decisão e aversão à ambiguidade (TEIXEIRA, 2013); tomada de decisão por imagem e excesso de confiança (SILVA, 2014); e preferência a risco e percepção de preferência a risco (MIRANDA, NEYSE e SCHMIDT, 2018) são algumas das análises realizadas com o uso da razão 2D:4D e que evidenciam relação de influência da exposição ao hormônio testosterona pré-natal sobre os objetos de estudos, inclusive em relação a traços comportamentais. Oliveira et al. (2018) apresentam ampla descrição de estudos desenvolvidos com o uso da razão 2D:4D e que demonstram não apenas a viabilidade de uso do marcador, mas também relações estabelecidas e crescente relevância e uso nas pesquisas científicas.

Para obter as medidas dos dedos é possível a adoção de métodos diretos, como os que utilizam paquímetros, ou indiretos, como os que utilizam imagens digitalizadas por meio de *scanner*, máquinas fotográficas e mesmo *smartphones*. Ribeiro et al. (2016) destacam que há um debate em torno da adoção de uma ou outra forma de se medir, visto a diferença identificada nas razões obtidas por elas, com uma tendência de as razões obtidas de forma direta apresentarem maior valor do que as obtidas de forma indireta.

O debate em torno das formas de medição, entretanto, não é recente. Manning et al. (2005), por exemplo, já buscavam identificar as razões de diferenças entre os métodos de medição direta e indireta, e apontaram alguns possíveis fatores que pudessem influenciar esta última forma de medição, quando utilizadas imagens obtidas por meio de scanner. Para os autores, a pressão que se faz com a mão sobre o vidro do equipamento, distorcendo as pontas carnudas dos dedos e até mesmo os vincos, são alguns desses fatores, entre outros.

Apesar disso, não há consenso em relação a qual método pode ser considerado como melhor, sendo necessário a realização de novos e mais abrangentes estudos, conforme Ribeiro et al. (2016), que ainda recomendam a não inclusão de medidas diretas e indiretas juntas e a adoção de método de medição direta para pequenos grupos e método de medição indireta para os casos de grandes amostras ou medições que precisam ser realizadas de forma rápida. Fink e Manning (2018), em abordagem mais recente também afirmam que não há consenso sobre como medir 2D:4D, mas destacam que vários protocolos adotaram métodos indiretos de medição que não

exigem contato dos dedos das mãos com a superfície de vidros, como ocorre com o uso de scanners ou fotocopiadoras. Para eles, atitudes como estas devem ser encorajadas.

Sandnes (2014) apresentou o uso de smartphone como instrumento para coleta de dados das imagens das mãos, demonstrando que os resultados obtidos são comparados aos dos métodos convencionais, com erro de 1%. Huang, Basanta e Sandnes (2015) utilizaram um smartphone para coleta das imagens necessárias à análise da relação 2D:4D e inclinações sexuais e vulnerabilidade a certas doenças. Hull et al. (2015) utilizaram uma câmera fotográfica digital para obtenção das imagens, num estudo que buscava examinar a relação entre 2D:4D e desempenho de jovens mulheres num campeonato australiano de remo. E, Frick et al. (2016) também utilizaram uma máquina fotográfica para obtenção das imagens, num estudo que buscou compreender o desempenho de homens australianos numa competição de basquetebol.

5.4 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado durante o ano letivo de 2018 e a amostra foi composta por 544 voluntários, sendo 266 homens e 278 mulheres, estudantes dos primeiro, segundo, terceiro e quarto ano dos cursos de Administração, Ciências Contábeis, Engenharia Civil, Engenharia Sanitária e Ambiental e Psicologia, estendendo-se também às turmas de quinto ano dos cursos de Engenharia Civil e Engenharia Sanitária Ambiental e primeiro ano dos cursos de Agronomia e Zootecnia da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), na modalidade presencial.

Os voluntários não estavam distribuídos de maneira uniforme nas turmas estudadas, em decorrência da própria diversidade de fatores que influenciam a matrícula e permanência de alunos no decorrer dos cursos. Foram 166 sujeitos no primeiro ano de curso; 106 no segundo; 76 no terceiro; 127 no quarto; e 69 no quinto.

Os membros da amostra foram voluntários e, para evitar impactos de variáveis que pudessem perturbar o desenvolvimento do experimento, o controle foi realizado conforme Davis e Holt (1993), com aplicações dos instrumentos em horário normal de aulas, próximo portanto da rotina destes, e a recomendação para desligamento de qualquer aparelho eletrônico, como telefones celulares, que pudessem proporcionar qualquer ruído externo que comprometesse as respostas dos pesquisados.

No início do procedimento foram entregues instruções escritas a cada um dos membros componentes da amostra, que também foram lidas em voz alta pelo pesquisador. Após a leitura, os pesquisados assinaram termos de consentimento esclarecido, tendo a liberdade de optarem pela não continuidade de sua participação, caso discordassem. Os que optaram pela continuidade da participação receberam os questionários a serem respondidos e após preenchê-los, dirigiram-se a uma mesa para identificação numérica dos questionários e realização da foto de ambas as mãos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa (CEP) da UCDB, número de protocolo CAAE 66113617.8.0000.5162.

5.4.1 Dados

Os cursos de Administração e Ciências Contábeis são concluídos em quatro anos, por isso não há coleta em turma superior ao quarto ano, enquanto nos cursos de Agronomia e Zootecnia não foi possível obter a coleta das demais turmas, assim como no quinto ano de Psicologia, cujas atividades acadêmicas são realizadas predominantemente fora do campus universitário e em contexto individualizado.

Para coleta dos dados relativos a comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps) foi aplicado um questionário, disponível no Apêndice A deste trabalho e denominado Comportamento Pró-Sustentabilidade Ambiental. O instrumento conta com treze questões e abrange quatro dimensões: (i) transporte; (ii) água e energia elétrica; (iii) atitude; e (iv) tendência, cuja categorização está descrita em subseção seguinte. Também foram coletados dados para categorização de perfil dos voluntários, com as variáveis 'ano em curso', 'curso', 'raça', 'sexo', 'idade' e 'experiência profissional'.

Para coleta da imagem das mãos foi utilizada a câmera fotográfica de um smartphone modelo iPhone 6 Apple®, com resolução de 3264 x 2448 pixels. As imagens obtidas, das mãos esquerdas e direitas, foram utilizadas para medição dos dedos indicadores (2D) e anelares (4D) dos pesquisados, sendo as medidas dos indicadores divididas pela dos anelares, obtendo, assim, a razão 2D:4D. O software Autometric 2.2 foi utilizado como instrumento para medição do comprimento dos dedos e cálculo das razões, a partir das imagens obtidas.

O procedimento de fotografar as mãos é seguro em relação à saúde, assim como é a captura de imagens por *scanner*, utilizado em muitos estudos científicos (SILVA,

2014). A obtenção de imagens com o uso do smartphone requer menos tempo do que o necessário para digitalização com scanners, em sintonia, portanto, com o contexto de medições que precisam ser realizadas de forma rápida, conforme Ribeiro et al. (2016). As imagens obtidas proporcionam melhor resultado na medida, conforme possibilitam a minimização de eventuais fatores de distorção de medidas, como os apresentados por Manning et al. (2005) em relação ao uso de scanners.

Para assegurar significância estatística dos dados, foram realizados testes t, que analisa a igualdade entre as médias, enquanto o teste U trabalha a igualdade das medianas. Para processamento e análise dos dados foi utilizado os softwares R 3.5.0 GUI e RStudio 1.1.453.

5.4.2 Variáveis

A variável *proxy* de ‘comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps)’ foi criada a partir de questões sobre consumo, disponíveis no questionário constante no Apêndice A. Com uma escala Likert de 1 a 5, que indica a intensidade de comportamento em relação às questões, a variável foi calculada em três níveis: $Y_i = 1, 2$ ou 3 , sendo 1 considerado como baixo; 2 considerado como neutro; e 3 considerado como alto.

Para definição dos níveis de comportamento pró-sustentabilidade ambiental, considerou-se a intensidade de comportamentos em relação a quatro dimensões: (i) transporte; (ii) água e energia elétrica; (iii) atitude; e (iv) tendência, cujas variáveis foram definidas com base em variáveis trabalhadas na mensuração da pegada ecológica. A escolha da ‘pegada’ como referência deve-se ao fato dela mensurar impacto ambiental do comportamento de consumo (SCARPA; SOARES, 2012) e da sua expressividade de uso, estando entre as mais populares no mundo, tanto entre especialistas, conforme Van Bellen (2004), quanto entre pessoas comuns, conforme Paulista et al. (2018), que relata a existência de mais de quatro mil sites sobre o uso da ‘pegada’

A dimensão (i) transporte engloba comportamentos relacionados ao uso de veículos, de forma direta e indireta, sendo contemplada com as questões 1 e 6 do questionário, com as variáveis ‘transporte utilizado (transp)’ e ‘pagamento de contas pela internet (web)’. A dimensão (ii) água e energia elétrica engloba aspectos relativos ao consumo de água e energia elétrica, sendo contemplada pelas questões 3, 4 e 5,

com as variáveis 'tempo no banho com torneira aberta (banho)', 'lavagem de veículo (lavcar)' e 'dormir com ventilador ou ar condicionado (ar)'. A dimensão (iii) atitude, por sua vez, engloba atitudes cujos impactos, a princípio, são de efeitos indiretos sobre a sustentabilidade ambiental, sendo contemplada com as questões 7, 8, 9 e 10 do questionário, com as variáveis 'separação do lixo (lixo)', 'preocupação com meio ambiente (mamb)', 'compra de carro elétrico e ipva (ipva)' e 'concordância com atitude de Donald Trump (Trump)'. E, por fim, a dimensão (iv) tendência considera comportamentos que o sujeito pesquisado pode vir a adotar e que impacta sobre a sustentabilidade ambiental, sendo contemplada com a questão 9 do questionário, com a variável ipva.

Para avaliação do comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps) em cada uma das questões, adotou-se a escala Likert em que índices > 0 tendem ao cps, cuja intensidade aumenta-se à medida que mais se distanciam positivamente deste valor. Os índices $= 0$ determinam um comportamento considerado como neutro em relação à pró-sustentabilidade ambiental e os índices < 0 apontam um comportamento baixo em termos de pró-sustentabilidade ambiental e cada vez mais insustentável, à medida que se distancia negativamente deste valor.

Para determinação dos níveis de cps estabeleceu-se que índices na escala Likert: < 0 , correspondem a nível baixo de comportamento; $= 0$, correspondem a nível neutro de comportamento; > 0 , correspondem a nível alto de comportamento.

Já, para caracterização do perfil dos pesquisados, as variáveis foram: 'ano em curso', que considera o ano em que o aluno está matriculado no curso de graduação; 'curso', que especifica o curso em que ele está matriculado na graduação; 'razão 2D:4D', das mãos direita e esquerda; 'raça', sendo considerada como conceito social e categorizada na dimensão cor da pele; 'sexo', abrangendo as opções masculino e feminino; 'idade', considerando idade completada no período da aplicação dos instrumentos de coleta; e 'experiência profissional', medida em anos, considerando período superior a seis meses e abrangendo atividades não diretamente relacionadas às áreas de graduação e, também, atividades correspondentes a estágios obrigatórios e não obrigatórios.

5.4.3 Método de estimação

Esta pesquisa elaborou a variável dependente inicialmente em três níveis (baixo = 1, neutro = 2 e alto = 3), porém, conforme estudos da Pegada Ecológica (SCARPA e SOARES, 2012), comportamentos pró-sustentabilidade ambiental de nível neutro e baixo devem se classificados da mesma forma, pois impactam negativamente no meio ambiente. Assim foi considerado um modelo binário, atribuído 1 para o nível alto e 0 para os níveis neutro e baixo.

Os dados foram estimados com dois modelos binários e a estimativa é pelo método de máxima verossimilhança, pois, a distribuição dos dados é necessariamente definida pelo modelo de Bernoulli. Se a probabilidade de um resultado é igual a p , então a probabilidade do outro resultado deve ser $(1 - p)$. De acordo com Cameron e Trivedi (2005) os dois modelos padrões da literatura para resultados binários, são os modelos logit e probit. Esses modelos especificam diferentes formas funcionais para essa probabilidade, como uma função dos regressores.

Na presente pesquisa o método de estimação é máxima verossimilhança e estimado os dois modelos: logit e probit como forma de comparação dos resultados com funções de probabilidade diferentes. O processo de análise ainda aplica o estudo dos efeitos marginais sobre os regressores.

5.4.3.1 Modelos de estimação

A variável dependente segue um modelo binário

$$y_i = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases},$$

sendo, 1 para comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps) em nível alto e 0 para comportamento neutro ou baixo. Estatisticamente 1 com probabilidade p e 0 com probabilidade $(1 - p)$.

O modelo de regressão é formado pela parametrização da probabilidade p depender de um vetor regressor x de um vetor de parâmetros β , $K \times 1$. Os modelos comumente usados são da forma de índice único com probabilidade condicional dada por

$$p_i \equiv Pr[y_i = 1|x] = F(x'\beta) \quad (1)$$

onde $F(\cdot)$ é uma função específica. Para garantir que $0 \leq p \leq 1$, é natural especificar $F(\cdot)$ como uma função de distribuição cumulativa.

A função de probabilidade é $f(y_i|x_i) = p_i^{y_i}(1 - p_i)^{1-y_i}$, $y_i = 0,1$, onde $p_i = F(x_i' \beta)$. A densidade $f(y_i|x_i)$ implica na log densidade $\ln f(y_i) = y_i \ln p_i + (1 - y_i) \ln (1 - p_i)$, dado a independência sobre i e equação (1), para p_i , o modelo de máxima verossimilhança (MLE) generalizado para o logit e o probit é especificado pela função de log-verossimilhança:

$$\mathcal{L}_N(\beta) = \sum_{i=1}^N \{y_i \ln F(x_i' \beta) + (1 - y_i) \ln (1 - F(x_i' \beta))\}$$

5.4.3.2 Modelos teóricos

No modelo teórico 1, as variáveis explicativas são do grupo denominado 'variáveis de impacto ambiental':

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 me_i + \beta_2 md_i + \beta_3 transp_i + \beta_4 banho_i + \beta_5 lavcar_i + \beta_6 ar_i + \beta_7 web_i + \beta_8 lixo_i + \beta_9 mamb_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

me_i é a razão 2D:4D da mão esquerda; md_i é a razão da mão direita; $transp_i$ é a identificação do transporte mais utilizado; $banho_i$ é o tempo destinado ao banho, com torneira aberta; $lavcar_i$ é a frequência com que realiza lavagem de veículos na própria residência; ar_i é a frequência de uso de ar condicionado ou ventilador para dormir; web_i é a utilização da internet para pagamento de contas; $lixo_i$ é a frequência com que separa lixo para descarte; $mamb_i$ é a preocupação que apresenta com o meio ambiente; e ε_i é o termo de erro.

O segundo modelo, modelo teórico 2 'variáveis sociais', é definido como:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 me_i + \beta_2 md_i + \beta_3 curso_i + \beta_4 ano_i + \beta_4 raça_i + \beta_5 sexo_i + \beta_6 idade_i + \beta_7 exper_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

me_i é a razão 2D:4D da mão esquerda; md_i é a razão da mão direita; $curso_i$ é o curso em que está matriculado; ano_i é o ano em que está matriculado no curso; $raça_i$ é a especificação da raça à partir da dimensão cor da pele; $sexo_i$ é uma variável

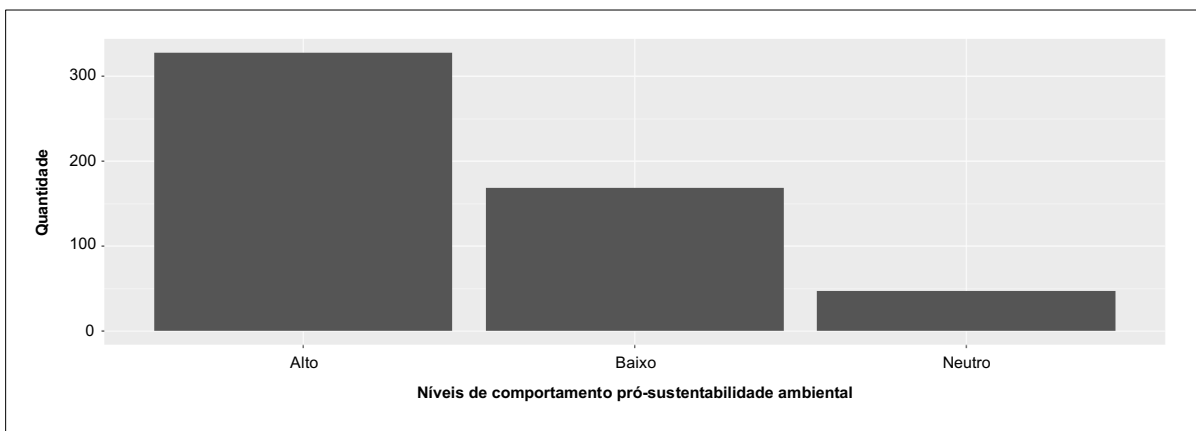
tipo *dummy* à qual foi estabelecido 0 para feminino e 1 para masculino; $idade_i$ é a idade do sujeito pesquisado, considerada em anos e apenas idade completa no ato da pesquisa; $exper_i$ é a experiência profissional, em anos; e ε_i é o termo de erro.

5.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.5.1 Comportamento pró-sustentabilidade ambiental

Em relação ao nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps) dos estudantes de graduação pesquisados, houve predominância do nível alto, seguido, em proporções menores, dos níveis baixo e neutro. Entre os pesquisados, 328 apresentaram nível alto de cps, que corresponde a 60,3% da amostra, enquanto 169 apresentaram nível baixo, que corresponde a 31,1%, e 47 apresentaram nível neutro, correspondendo a 8,6% da amostra (Figura 5.2).

Figura 5.2 - Comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação



Fonte: Elaborada pelo autor

No âmbito dos cursos, o nível de cps revelou-se distinto, tendo o curso de Engenharia Sanitária e Ambiental apresentado o maior percentual de nível alto de cps entre os estudantes matriculados no curso, com 73,4%, enquanto os níveis baixo e neutro foram 17,2% e 9,4%, respectivamente. Em realidade oposta, o curso de Agronomia apresentou percentual de 43,2% de nível alto de cps entre seus estudantes, 43,2% de nível baixo e 13,6% de nível neutro. Os cursos de Agronomia e Administração são os que apresentaram níveis mais baixos de cps entre os cursos estudados. A média (\bar{x}) percentual dos níveis de cps obtidos pelos cursos foram: nível

alto, 58,9%; nível baixo, 30,0%; e nível neutro, 11,1% (Tabela 5.1).

Tabela 5.1 - Níveis de comportamento pró-sustentabilidade ambiental de estudantes de graduação por cursos (%)

Curso	Alto	Baixo	Neutro
Engenharia Sanitária e Ambiental	73,4	17,2	9,4
Psicologia	67,1	27,3	5,6
Zootecnia	60,0	20,0	20,0
Engenharia Civil	60,2	31,3	8,6
Ciências Contábeis	57,9	28,1	14,0
Administração	50,5	42,9	6,7
Agronomia	43,2	43,2	13,6
Média (\bar{x})	58,9	30,0	11,1

Fonte: Elaborado pelo autor

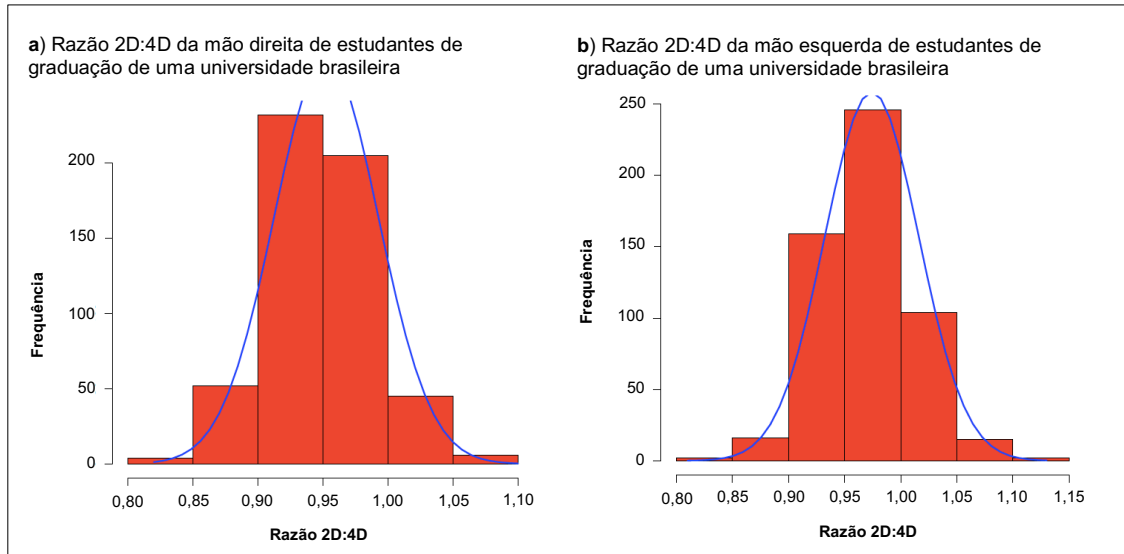
O maior percentual de nível de alto de cps entre os estudantes do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental era esperado, em função da proximidade da área de formação com as temáticas relacionadas ao meio ambiente, assim como era esperado um menor percentual entre os estudantes de Administração, pela característica de negócios associados ao curso. Já, o menor percentual de nível alto entre os estudantes de Agronomia não foi um resultado que se esperava no início do estudo, em decorrência também da proximidade da área de formação com as questões ambientais, mas, embora não esperado, é um resultado compreensível, visto que a agricultura requer espaço territorial para os cultivos, implicando, muitas vezes, em necessidade de desmatamentos para ampliação da quantidade produzida.

5.5.2 Razão 2D:4D

As razões 2D:4D da mão direita dos estudantes pesquisados apresentaram frequência entre 0,80 e 1,10, ou seja, oscilaram tanto abaixo quanto acima de 1, indicando uma amostra com voluntários que foram mais e menos expostos à testosterona pré-natal, conforme Manning et al. (1998). As razões da mão esquerda também apresentaram tal oscilação, entretanto, ampliando a frequência entre 0,80 e 1,15. A oscilação abaixo e acima de 1 era esperada, pois conforme Idris e Soni (2018), a razão 2D:4D é negativamente associada à testosterona e positivamente associada ao estrogênio, que são hormônios de características masculinas e femininas, respectivamente. A frequência das razões também apresentou comportamento similar, conforme curva normal, mas, com maior intensidade da frequência das razões da mão esquerda posicionando-se mais à direita no eixo do histograma, ou seja, com

valores maiores que os apresentados pelas razões da mão direita (Figura 5.3).

Figura 5.3 - Frequência e curva normal da razão 2D:4D das mãos direita e esquerda dos estudantes pesquisados



Fonte: Elaborada pelo autor

Estabelecendo-se uma relação entre a frequência das razões 2D:4D e a proporção, em percentuais, que representaram na composição da amostra, identificou-se que a mão direita apresentou maior porcentagem associada à razão 0,93, mas com valores percentuais próximos entre as razões 0,96, 0,94 e 0,97. Já, quanto à mão esquerda verificou-se maior porcentagem associada à razão 0,96, mas com valores percentuais bem próximos entre as razões de 0,98, 0,99, 0,97 e 0,94. Quanto mais distantes de 1, positivamente ou negativamente, menor foi a frequência das razões. A média das razões da mão direita foi 0,95 e da mão esquerda foi 0,97 (Tabela 5.2).

Tabela 5.2 - Percentual de frequência das razões 2D:4D das mãos direita e esquerda na amostra (%)

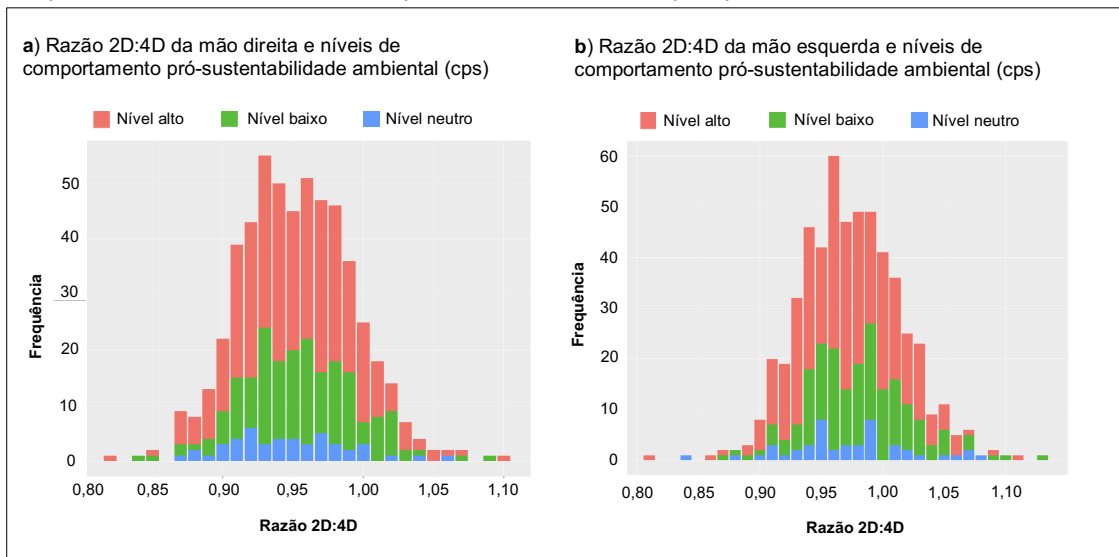
Mão direita		Mão esquerda	
2D:4D	%	2D:4D	%
0,93	10,11	0,96	11,03
0,96	9,37	0,98	9,01
0,94	9,19	0,99	9,01
0,97	8,64	0,97	8,64
0,98	8,46	0,94	8,46
0,95	8,27	0,95	7,72
0,92	7,90	1,00	7,54
0,91	7,17	1,01	6,62
0,99	6,62	0,93	5,88
1,00	4,60	1,02	4,60
0,90	4,04	1,03	4,23
1,01	3,31	0,91	3,68
1,02	2,57	0,92	3,49
0,89	2,39	1,05	2,02
0,87	1,65	1,04	1,65
0,88	1,47	0,90	1,47
1,03	1,29	1,07	1,10
1,04	0,74	1,06	0,92
1,07	0,37	0,89	0,55
1,06	0,37	1,09	0,37
1,05	0,37	0,88	0,37
0,85	0,37	0,87	0,37
1,10	0,18	1,13	0,18
1,09	0,18	1,11	0,18
0,84	0,18	1,10	0,18
0,82	0,18	1,08	0,18
		0,86	0,18
		0,84	0,18
		0,81	0,18

Fonte: Elaborado pelo autor

Para testar a igualdade, ou diferença, entre as medidas obtidas das mãos direita e esquerda e assegurar significância estatística, realizou-se o teste t cujo resultado demonstrou de forma significativa a existência de diferença entre as médias das mãos, com p-valor < 0.0000, a 95% de confiança. O teste U também demonstrou a existência de diferença significativa, com p-valor < 0.0000, a 95% de confiança.

Relacionando-se a frequência das razões 2D:4D obtidas em cada uma das mãos e o nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps), identificou-se que os níveis altos de cps prevaleceram na maioria das razões, tanto da mão direita quanto esquerda, com uma proporção intermediária de níveis baixos e menor de níveis neutros (Figura 5.4).

Figura 5.4 - Razão 2D:4D e níveis de comportamento pró-sustentabilidade ambiental por frequência das mãos direita e esquerda dos estudantes pesquisados



Fonte: Elaborada pelo autor

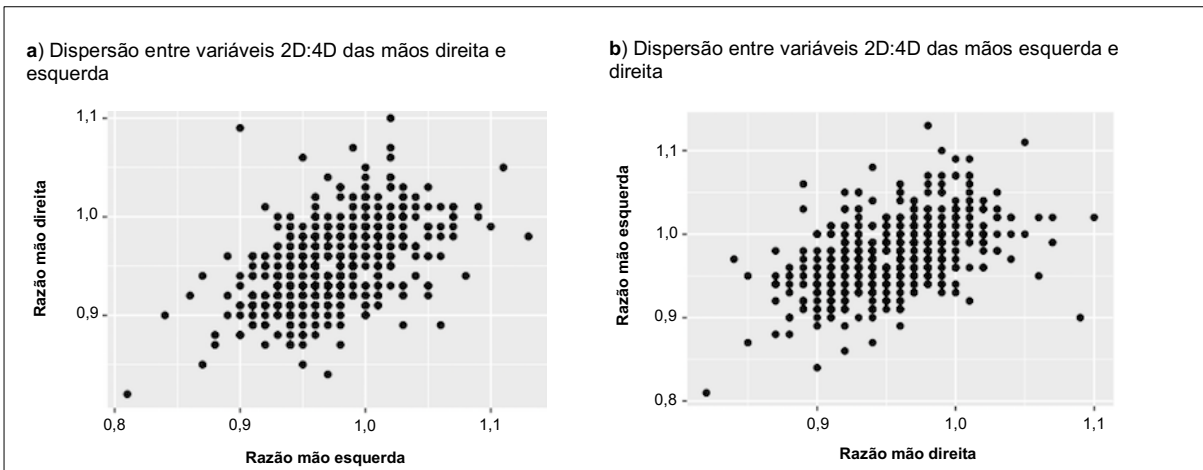
Também se observou que à medida que o valor da razão aumentou, principalmente próximo e acima de 1, houve redução na proporção de níveis altos de cps em relação à frequência

5.5.3 Correlações 2D:4D

As análises de dispersão indicam a existência ou não de correlações entre duas variáveis e a intensidade com que essas relações se manifestam. Nos diagramas, ou gráficos de dispersão, quanto mais próximos os pontos estiverem um do outro e até mesmo da composição de uma reta, mais correlacionados eles estão.

A análise de dispersão das razões 2D:4D das mãos direita (md) e mão esquerda (me) e, também, das mãos esquerda (me) e direita (md) demonstrou que existe correlação entre as variáveis e com intensidade considerável, ou seja, a alteração em uma variável impacta sobre a outra, também alterando-a. Tanto na Figura 5.5a quanto na 5.5b, é perceptível a concentração dos dados próximos a um eixo crescente (Figura 5.5).

Figura 5.5 - Correlação entre razão 2D:4D das mãos direita e esquerda dos pesquisados



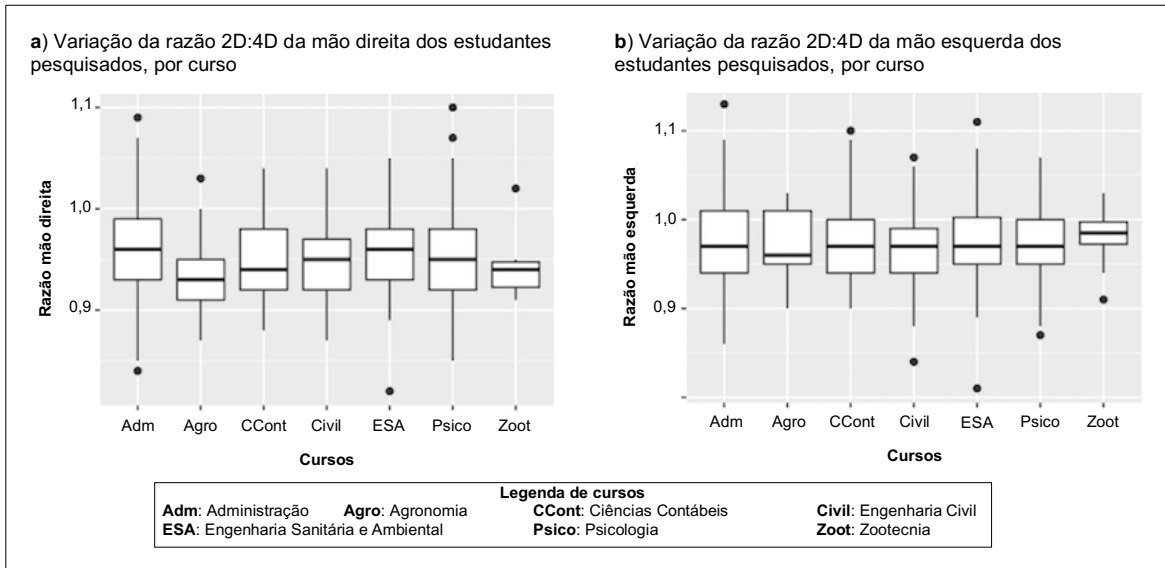
Fonte: Elaborada pelo autor

No contexto de cursos em que os estudantes de graduação pesquisados estão matriculados, observou-se diferenças em relação ao intervalo de variação das razões 2D:4D da mão direita, mas também semelhanças que podem ser destacadas. Os cursos de Engenharia Sanitária e Ambiental e de Psicologia, por exemplo, são cursos que apresentam medianas próximas, mas que em termos de índice de cps estão em posições bastantes distintas, acontecendo o mesmo em relação aos cursos de Psicologia e Engenharia Civil. A maior mediana da razão é apresentada pelos cursos de Administração e Engenharia Sanitária e Ambiental e a menor é apresentada pela Agronomia. Em relação à simetria dos dados, Administração, Agronomia e Psicologia apresentam distribuição simétrica, enquanto Ciências Contábeis apresenta assimetria positiva e Engenharia Civil, Engenharia Sanitária Ambiental e Zootecnia apresentaram assimetria negativa. Há *outliers* em relação aos dados de praticamente todos os cursos, com exceção à Ciências Contábeis e Engenharia Civil (Figura 5.6a).

A variação das razões 2D:4D da mão esquerda dos voluntários, também por curso, permitiu observar variabilidade distinta entre os cursos, mas ao mesmo tempo identificou-se mais semelhança entre eles, principalmente no que se refere à mediana dos dados. As medianas dos cursos estão praticamente alinhadas no *boxplot*, com exceção dos cursos de Agronomia e Zootecnia, em que o primeiro apresenta mediana mais baixa, enquanto o segundo, mais elevada. Em relação à simetria dos dados, apenas Ciências Contábeis e Zootecnia apresentam distribuição simétrica, enquanto Administração, Agronomia, Engenharia Sanitária e Ambiental e Psicologia apresentam assimetria positiva e Engenharia Civil apresenta assimetria negativa. Há

outliers em relação aos dados de praticamente todos os cursos, com exceção apenas à Agronomia (Figura 5.6b).

Figura 5.6 - Variação da razão 2D:4D das mãos direita e esquerda, por curso



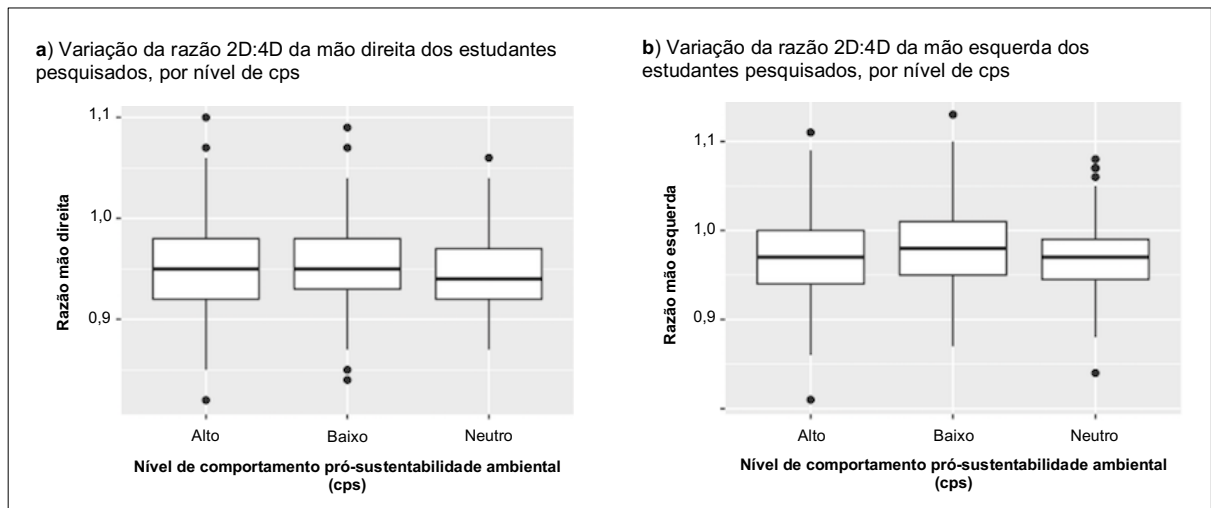
Fonte: Elaborada pelo autor

A variação dos dados da razão 2D:4D da mão direita, conforme o nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps), demonstrou cenário bastante similar em relação à variabilidade, tanto em termos de *boxplot* quanto em termos específicos de medianas. Os níveis alto e baixo de comportamento apresentaram medianas similares em relação à razão, enquanto o neutro apresenta mediana um pouco abaixo, para uma razão de maior exposição à testosterona. A proximidade do valor das medianas de dois níveis distintos de cps e a variação similar entre suas variáveis, sugerem que tanto os indivíduos que apresentaram nível baixo de cps quanto os que apresentaram nível alto, foram expostos à mesma intensidade de testosterona pré-natal. Quanto à simetria, o nível alto de comportamento apresenta distribuição simétrica, enquanto os níveis baixo e neutro apresentam assimetria positiva. Há *outliers* em relação a todos os níveis, com menos quantidade em relação ao nível neutro (Figura 5.7a).

Quanto à variabilidade dos dados em relação ao valor das razões da mão esquerda e por nível de comportamento, observou-se variabilidade similar entre os níveis alto e baixo, com menor variabilidade em relação a neutro. Aqui as medianas foram similares nos níveis alto e neutro, com a do nível baixo posicionando-se em valor acima aos demais e aproximando-se mais do índice 1 da razão. Tal fato sugere,

com base na mediana e mesmo no intervalo do *boxplot*, que os indivíduos menos expostos à testosterona tenham nível mais baixo de cps, enquanto os mais expostos - logo com menor razão, tenham nível alto de cps ou neutro. Tal afirmação, entretanto, ainda não é possível, visto que todos os níveis apresentam faixas similares de variação e que necessitam ser analisadas com o uso de outros recursos. Quanto à simetria, os níveis alto e baixo de comportamento pró-sustentabilidade ambiental apresentam distribuição simétrica, enquanto o nível neutro apresenta assimetria negativa. Há *outliers* em relação a todos os níveis, com menos em relação ao nível baixo (Figura 5.7b).

Figura 5.7 - Variação da razão 2D:4D por nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental dos estudantes pesquisados



Fonte: Elaborada pelo autor

Em termos de variabilidade, portanto, observa-se que há mais uniformidade no comportamento das razões 2D:4D das mãos direita e esquerda quando são relacionadas aos níveis de cps, do que quando relacionadas aos cursos em que os estudantes estão matriculados.

5.5.4 Modelos econométricos

Os resultados do modelo econométrico 1, denominado 'Variáveis de impacto ambiental', demonstraram que as razões 2D:4D das mãos esquerda e da mão direita não apresentaram significância estatística, tanto no modelo binário *logit* quanto *probit*. Já, as demais variáveis consideradas no modelo apresentaram significância $p < 0,01$ e

coeficientes positivos, o que implica que tais variáveis exercem influência também positiva sobre o índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps), tornando maior a sua probabilidade de ocorrência, à medida que um aumento nas variáveis ocorre. No modelo probit não foi possível considerar a variável ‘preocupação com o meio ambiente - mamb’ (Tabela 5.3).

Tabela 5.3 - Modelo econométrico 1: Variáveis de impacto ambiental

	<i>Dependent variable:</i>			
	cps			
	<i>logistic</i>	<i>probit</i>	<i>logistic</i>	<i>probit</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
me	-4.849 (3.729)	-1.730 (1.806)		
md			-0.204 (3.870)	-0.552 (1.858)
transp	1.573*** (0.227)	0.686*** (0.095)	1.582*** (0.227)	0.692*** (0.095)
banho	1.344*** (0.187)	0.680*** (0.086)	1.326*** (0.185)	0.675*** (0.085)
lavcar	1.367*** (0.197)	0.631*** (0.091)	1.325*** (0.192)	0.622*** (0.090)
ar	1.215*** (0.175)	0.548*** (0.077)	1.204*** (0.173)	0.545*** (0.077)
web	1.414*** (0.176)	0.632*** (0.071)	1.407*** (0.175)	0.630*** (0.071)
lixo	1.274*** (0.161)	0.726*** (0.072)	1.268*** (0.160)	0.725*** (0.072)
mamb	2.059*** (0.287)		2.026*** (0.283)	
Constant	-25.247*** (4.326)	-8.769*** (1.927)	-29.407*** (4.776)	-9.883*** (1.971)
Observations	544	544	544	544
Log Likelihood	-135.738	-173.851	-136.586	-174.256
Akaike Inf. Crit.	289.476	363.703	291.172	364.512

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Legenda de variáveis
me: razão 2D:4D da mão esquerda
md: razão 2D:4D da mão direita
transp: transporte utilizado
banho: tempo no banho com torneira aberta
lavcar: lavagem de veículo
ar: dormir com ventilador ou ar condicionado
web: pagamento de contas pela internet
lixo: separação do lixo
mamb: preocupação com meio ambiente

Fonte: Elaborada pelo autor

Tendo como base a premissa de comportamento como resposta às interações estabelecidas com o meio, abordada por Todorov (2012) e Furtado (2018), é plenamente compreensível a significância das variáveis identificadas, visto que constituem-se basicamente em respostas que impactam de forma direta sobre o meio ambiente, com mais ou menos uso de recursos. As variáveis não significativas, por sua vez, não exercem influência, o que neste modelo implica em não influência da razão 2D:4D, de ambas as mãos, para ocorrência do cps.

Uma análise de efeito marginal das variáveis foi realizada, corroborando os resultados obtidos com os modelos binários. De forma ilustrativa, comportamentos de separar o lixo, não lavar o carro em casa, andar de bicicleta para o trabalho, tomar banho rápido e usar pouco ar condicionado influenciam positivamente sobre o índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental (Tabela 5.4).

Tabela 5.4 - Efeito marginal das variáveis de impacto ambiental

	dF/dx	Std. Err.	z	P> z
Legenda de variáveis				
me	-1.051	0.691	-1.521	0.128
md	0.547	0.716	0.764	0.445
transp	0.247	0.035	7.056	0
banho	0.214	0.030	7.062	0
lavcar	0.220	0.032	6.873	0
ar	0.196	0.028	6.919	0
web	0.225	0.028	8.058	0
lixo	0.202	0.024	8.356	0
mamb	0.331	0.047	6.991	0

Fonte: Elaborada pelo autor

Os resultados do modelo econométrico 2, denominado 'Variáveis sociais', demonstraram que apenas a variável correspondente às razões 2D:4D da mão esquerda apresentou significância estatística, tanto no modelo binário *logit* quanto *probit*, com significância de $p < 0,05$ e coeficiente negativo, o que representa uma influência negativa sobre a variável dependente, em que à medida que se aumenta a razão da mão esquerda, diminui-se a probabilidade de ocorrência do comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps). As demais variáveis, inclusive razão 2D:4D da mão direita, não apresentaram significância e, portanto, não exercem influência sobre o comportamento em análise (Tabela 5.5).

Um aumento na razão 2D:4D da mão esquerda significa direcionamento do valor para mais próximo, igual ou até mesmo maior que 1, que são índices relativos à menor exposição à testosterona, conforme Manning et al. (1998) e Idris e Soni (2018). Diante disso, o resultado demonstra relação contrária à obtida na maior parte dos estudos sobre 2D:4D que, conforme relatados por Oliveira et al. (2018), demonstram influências da exposição ao hormônio testosterona sobre os indivíduos e suas características.

Tabela 5.5 - Modelo econométrico 2: Variáveis sociais

	<i>Dependent variable:</i>			
	cps			
	<i>logistic</i> (1)	<i>probit</i> (2)	<i>logistic</i> (3)	<i>probit</i> (4)
me	-4.311** (2.161)	-2.668** (1.335)		
md			-1.191 (2.247)	-0.755 (1.392)
curso	0.069 (0.044)	0.042 (0.027)	0.072 (0.044)	0.044 (0.027)
ano	0.0001 (0.034)	-0.00004 (0.021)	-0.001 (0.033)	-0.001 (0.021)
raca	0.050 (0.089)	0.031 (0.055)	0.063 (0.089)	0.039 (0.055)
sexo	-0.202 (0.186)	-0.125 (0.115)	-0.161 (0.187)	-0.101 (0.116)
idade	-0.026 (0.038)	-0.016 (0.024)	-0.030 (0.038)	-0.018 (0.023)
exper	0.027 (0.040)	0.016 (0.025)	0.031 (0.040)	0.019 (0.025)
Constant	4.845** (2.230)	2.998** (1.376)	1.810 (2.307)	1.140 (1.429)
Observations	544	544	544	544
Log Likelihood	-360.558	-360.576	-362.431	-362.437
Akaike Inf. Crit.	737.117	737.153	740.861	740.875
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Legenda de variáveis
me: razão 2D:4D da mão esquerda
md: razão 2D:4D da mão direita
curso: curso em que está matriculado
ano: ano em que está matriculado no curso
raca: dimensão cor da pele
sexo: gênero
idade: idade biológica
exper: experiência profissional

Fonte: Elaborada pelo autor

Numa análise considerando-se apenas as variáveis correspondentes às razões da mão direita (md), da mão esquerda (me) e média delas (media), identificou-se novamente que apenas a variável correspondente à razão 2D:4D da mão esquerda apresentou significância estatística, com significância $p < 0,05$ e coeficiente negativo, corroborando a relação de influência negativa sobre a variável dependente 'comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps)' já identificada anteriormente, ou seja, quanto menor à exposição à testosterona pré-natal, menor a probabilidade de ocorrência de cps (Tabela 5.6).

Tabela 5.6: Razão 2D:4D e influência sobre comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps)

	<i>Dependent variable:</i>			
	cps			
	(1)	<i>logistic</i> (2)	(3)	<i>probit</i> (4)
me	- 4.237** (2.111)			
md		- 1.296 (2.175)		
media			- 3.771 (2.478)	- 2.337 (1.535)
<i>Constant</i>	4.548** (2.062)	1.653 (2.074)	4.052* (2.391)	2.513* (1.480)
<i>Observations</i>	544	544	544	544
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Variáveis

me: razão 2D:4D da mão esquerda; **md:** razão 2D:4D da mão direita; **media:** valor médio entre as razões me e md

Fonte: Elaborada pelo autor

As demais variáveis, ou seja, md e media, não apresentaram significância, portanto não exercendo influência sobre cps.

5.6 CONCLUSÕES

As variáveis de impacto ambiental exercem influência significativa e positiva sobre o comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps) dos indivíduos pesquisados, enquanto num mesmo modelo econométrico, as razões da mão direita e esquerda não exercem influência significativa sobre cps. Já, as variáveis sociais, num modelo com razão 2D:4D das mãos direita e esquerda, não exercem influências significativas sobre cps, enquanto a razão da mão esquerda exerce influência significativa e negativa, ou seja, quanto maior a razão, menor a probabilidade de ocorrência do comportamento. A razão da mão direita e a média delas não exercem influência significativa sobre cps.

Resultados obtidos com os modelos logit e probit não apresentaram diferenças em relação a significância e corroboraram a influência da mão esquerda sobre cps, descartando a mão direita e a média obtida entre elas.

O uso do smartphone para coleta de dados proporcionou dinamismo no processo, permitindo-se trabalhar com amostra mais expressiva em termos de números de sujeitos e também a minimização de distorções que costumam ocorrer em medições indiretas, como as realizadas com scanner.

4.7 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BRABIN, L. et al. *The second to fourth digit ratio (2D:4D) in women with and without human papillomavirus and cervical dysplasia*. **American Journal Human Biology**, v. 20, p. 337-341, 2008.

CAMERER, C. F.; LOEWENSTEIN, G.; RABIN, M. (2003). **Advances in behavioral economics**. Princeton, Nova Jersey, EUA: Princeton University Press, 2003.

CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. **Microeconometrics: methods and applications**, Cambridge University Press, 2005.

CRAWFORD, V. P. *Adaptive dynamics in coordination games*. **Econometrica**, 63 (1), 1995, p. 103-143.

DAVIS, D.; HOLT, C. **Experimental economics**. Princeton, New Jersey, EUA: Princeton University Press, 1993.

FERNANDES, J. L. B.; PEÑA, J. I.; TABAK, B. M. *Miopic Loss Aversion and house-money effect overseas: An experimental approach*. **Working paper series**, 115, 2006, p. 1-43.

FINK, B.; MANNING, J. T. *Direct versus indirect measurement of digit ratio: New data from Austria and a critical consideration of clarity of report in 2D:4D studies*. **Early Human Development**, 127, 2018, p. 28-32.

FINK, B.; MANNING, J.T.; NICK, N. *Second to fourth digit ratio and the big five personality factors*. **Personality and Individual Differences**, v. 37, n.3, p.495– 503, 2004.

FRICK, N. A. et al. *Relationships between digit ratio (2D:4D) and basketball performance in Australian men*. **American Journal of Human Biology**, 29, 2016, p. 1-6.

FURTADO, R. N. *Do comportamento à cognição: transformações epistêmicas no pensamento behaviorista do século XX*. **Revista Contemplação**, v. 17, 2018, p. 172-183.

GEIGER, S. M.; FISCHER, D.; SCHRADER, U. *Measuring what matters in sustainable consumption: an integrative framework for the selection of relevant behaviors*. **Sustainable Development**, 26, 2018, p.18-33.

HÁK, T. et al. *Closing the sustainability gap 30 years after “Our Common Future”, society lacks meaningful stories and relevant indicators to make the right decisions and build public support*. **Ecological Indicators**, 87, 2018, p. 193-195.

HOSKIN, A. W.; MELDRUM, R. C. *The association between fetal testosterone and violent behavior: Additional evidence using the 2D:4D digit ratio*. **Personality and Individual Differences**, v. 134, p. 293–297, 2018.

HUANG, Y.; BASANTA, H.; SANDNES, F. *Measuring digit ratio with smart phone to unveil health conditions and behavior. Conference Proceedings - IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*. 2015, p. 1197-1202. 978-1-4799-8697-2/15

HULL, M. J. et al. *Relationships between digit ratio (2D:4D) and female competitive rowing performance. American Journal of Human Biology*, 27, 2015, p. 157-163.

IDRIS, S. K.; SONI, G. *Second Digits To Fourth Digits Ratio In Management And Science University Students: Sexual Dimorphism. Malaysian Journal of Forensic Sciences*, 8, 2018.

MANNING, J. T. et al. *The ratio of the 2nd and 4th digit length: A predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. Human Reproduction*, 13, 1998.

MANNING, J. T. et al. *Photocopies yield lower digit ratios (2D:4D) than direct measurements. Archives of Sexual Behavior*, v. 34, 2005, p. 329–333.

MANNING, J. T. *Digit Ratio: a pointer to fertility, behavior and health*. Rutgers University Press, 2002

HOPP, R.N.; JORGE, J. *Right hand digit ratio (2D:4D) is associated with oral cancer. American Journal of Human Biologic*, v. 23, p.423-425, 2011.

MIRANDA, K. L. de; NEYSE, L.; SCHMIDT, U. *Risk preferences and predictions about others: no association with 2D:4D ratio. Frontiers in Behavioral Neuroscience*, v. 12, 2018.

OLIVEIRA, M. A. C. de; GARCIA, R. A. M.; MENDES, D. R. F.; SANTOS, F. K. dos; SILVA, E. B. da. *Economia comportamental: delineamento de um experimento com o marcador biológico 2D:4D. Revista Psicologia & Saúde*, v. 10, 2018, p. 31-45.

PEREIRA, A. C.; SILVA, G. Z. da; CARBONARI, M. E. E. *Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente*. São Paulo: Saraiva, 2011.

PINTÉR, L. et al. *Bellagio STAMP: Principles for sustainability assessment and measurement. Ecological Indicators*, 17, 2012, p. 20-28.

RAHMAN, A. A. et al. *Hand pattern indicates prostate cancer risk. British Journal of Cancer*, v. 104, n.1, p. 175-177, 2011.

R Core Team (2018). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

ROCKSTRÖM, J et al. *Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. Ecology and Society*, 14, 2, 2009.

RIBEIRO, E. et al. *Direct Versus Indirect Measurement of Digit Ratio (2D:4D): A Critical Review of the Literature and New Data. Evolutionary Psychology*, 2016, 1-8.

SANDNES, Frode. *Measuring 2D:4D finger length ratios with Smartphone cameras. Conference Proceedings - IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*. 2014. 1697-1701. 10.1109/smc.2014.6974161.

SCARPA, Fabiano; SOARES, Ana Paula. **Pegada ecológica: qual é a sua**. São José dos Campos: INPE, 2012.

SILVA, E. B. da. **Razão 2D:4D e as decisões de investimento**. Tese (Doutorado) Universidade Católica de Brasília, 2014.

SILVA, E. B.; TABAK, B. M. A importância da imagem como diferencial no mercado financeiro. **Revista Serasa Experian**, 93, 2015, p. 20-31.

SCHWERDTFEGER, A.; HEIMS, R.; HEER, J. *Digit ratio (2D:4D) is associated with traffic violations for male frequent car drivers*. **Accident Analysis and Prevention**, v.42, n.1, p. 269–274, 2010.

TEIXEIRA, A. M. Ensaio em economia comportamental: Uma investigação experimental para o marcador biológico 2D:4D (Tese de doutorado, Universidade de Brasília, Brasília, DF), 2013.

TEIXEIRA, A. M.; TABAK, B. M.; CAJUEIRO, D. O. *The 2D:4D ratio and Myopic Loss Aversion (MLA): An experimental investigation*. Trabalho apresentado no 42º Encontro Nacional de Economia da **ANPEC**. 2014.

TODOROV, J. C. Sobre uma definição de comportamento. **Revista Perspectivas**. vol. 03, n 01, 2012, p. 32-37.

THØGERSEN, J. *Unsustainable consumption*. **European Psychologist**, 19, 2, 2014, p. 84–95.

WCED - *World Commission on Environment and Development*. **Our Common Future**. New York: Oxford University Press, 1987.

WEBER, R.; CAMERER, F. C. *Behavioral experiments in economics*. **Experimental Economics**, 9, 2006, p. 187-192.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de uma tese é sem dúvida um processo de significativas contribuições, nos mais diversos âmbitos. Ao final da caminhada que a representa, o pesquisador não é mais o mesmo, sendo contemplado com o benefício da transformação que somente as muitas leituras e reflexões podem lhe proporcionar; e a ciência também não é mais a mesma, tendo recebido contribuições que a faz se transformar e renovar a cada dia, ou melhor, a cada nova publicação ou informação divulgada.

O estudo desenvolvido traz contribuições ao debate acadêmico, tanto em torno da temática sustentabilidade ambiental e comportamento sustentável, quanto em relação às pesquisas sobre razão 2D:4D e as influências do hormônio testosterona pré-natal sobre os indivíduos. Ao buscar identificar um índice de comportamento pró-sustentabilidade ambiental (cps) e as eventuais relações entre a razão 2D:4D dos indivíduos, o estudo traz novos elementos ao debate e que podem contribuir para diversos aspectos, que vão do desenvolvimento de indicadores mais simples e acessível sobre comportamento sustentável, até o desenvolvimento de novas abordagens para coleta de dados que serão destinados à medição indireta de razão 2D:4D.

O marcador biológico 2D:4D têm se demonstrado válido e seguro para medição da exposição dos indivíduos ao hormônio testosterona pré-natal e o seu uso intensificou-se de forma significativa e nas mais diversas áreas de conhecimento. A associação entre o marcador e cps é uma contribuição efetiva para os estudos relacionados à sustentabilidade, trazendo um novo elemento ao debate, principalmente quando se considera a complexidade natural ao qual estão associados os comportamentos, desde aspectos fisiológicos, até os psicológicos e culturais.

A metodologia para coleta das imagens destinadas ao cálculo da razão é outra contribuição, por utilizar um smartphone, quando a maior parte dos estudos são realizados com instrumentos diretos, como paquímetros, ou com o uso de scanners para a medição indireta. O protocolo de medição indireta com uso de smartphones

traz dinamicidade ao processo e contribui para que determinadas distorções decorrentes do contato dos dedos das mãos com a superfície de vidros, como ocorre no uso de scanners ou fotocopiadoras, sejam evitados.

O estudo em si é um amplo leque de possibilidades de novos trabalhos, a partir dos resultados obtidos e novas indagações que eles proporcionam. As reflexões constituem-se ponto de partida para estudos mais abrangentes e que possam ampliar as contribuições que este trouxe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, C. M. **Sustentabilidade**: caminho ou utopia. São Paulo: Annablume, 2006.

APICELLA, C.; et al. *Testosterone and financial preferences*. ***Evolution and Human Behavior***, v. 29, p. 384–390, 2008.

ARNOLD, A. P.; BREEDLOVE, S. M. *Organizational and activational effects of sex steroids on brain and behavior: A reanalysis*. ***Hormones and Behavior***, 19(4), 1985, 469-498.

BRABIN, L; et al. *The second to fourth digit ratio (2D:4D) in women with and without human papillomavirus and cervical dysplasia*. ***American Journal Human Biology***, v. 20, p. 337-341, 2008.

BERNOULLI, D. *Exposition of a new theory on the measurement of risk*. ***Econometrica***, 22(1), 1954, 23-36.

BROWN, M. W. et al. *Masculinized finger length patterns in human males and females with congenital adrenal hyperplasia*. ***Hormones and Behavior***, 42(4), 3, 2002, 80-386.

CAMERER, C. F.; LOEWENSTEIN, G.; RABIN, M. ***Advances in behavioral economics***. Princeton, Nova Jersey, EUA: *Princeton University Press*, 2003.

CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. ***Microeconometrics: methods and applications***, *Cambridge University Press*, 2005.

CAPES. (s.d.). **Portal de Periódicos da Capes**. Disponível em <http://www-periodicos-capes.gov-br.ez288.periodicos.capes.gov.br/>

CHARNESS, G.; GNEEZY, U. *Strong evidence for gender differences in risk taking*. ***Journal of Economic Behavior and Organization***, 83(1), 2012, 50-58.

CERVO, A; BERVIAN, P. A; SILVA, R. da. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

COATES, J.; GURNELL, M.; RUSTICHINI, A. *Second-to-fourth digit ratio predicts success among high-frequency financial traders*. **PNAS**, v. 106, p.623–628, 2009.

COHEN-BENDAHANA, C. C. C.; BEEK, C.V.; BERENBAUM, S. A. *Prenatal sex hormone effects on child and adult sex-typed behavior: methods and findings. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews***, v. 29, p. 353–384, 2005.

COOPER, S. E. et al. *Testosterone enhances risk tolerance without altering motor impulsivity in male rats. **Psychoneuroendocrinology***, 40(1), 2014, 201-212.

CRAWFORD, V. P. *Adaptive dynamics in coordination games. **Econometrica***, 63 (1), 1995, p. 103-143.

CROSSON, R.; GNEEZY, U. *Gender differences in preference. **Journal of Economic Literature***, v.47, n.2, p. 448-474, 2009.

DAVIS, D.; HOLT, C. **Experimental economics**. Princeton, New Jersey, EUA: Princeton University Press, 1993.

DEBRUINE, L. M. (2006). **Autometric software for measurement of 2d:4d ratios**. Disponível em <http://www.facelab.org/debruine/programs/autometric>.

DIAS, I. O. V. **Estresse percebido, quantificação de biomarcadores salivares, plasmáticos e fatores biológicos em policiais militares**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, 2017.

DIXSON, A. F. **Primate sexuality: comparative studies of the prosimians, monkeys, apes and human beings**. Oxford University Press: New York, 1998.

DREBER, A.; HOFFMAN, M. *Risk preference are partly predetermined. **Stockholm School of Economics***. 2007. Manuscrito não publicado.

DREBER, A.; HOFFMAN, M. *Biological Basis of Sex Differences in Risk Aversion and Competitiveness. **Stockholm School of Economics***. 2010. Manuscrito não publicado.

ELLSBERG, D. *Risk, ambiguity and the Savage axioms. **Quarterly Journal of Economics***, 1961, 75, 643-669.

FERNANDES, J. L. B.; PEÑA, J. I.; TABAK, B. M. *Miopic Loss Aversion and house-money effect overseas: An experimental approach. **Working paper series***, 115, 2006, p. 1-43.

FANG, K.; HEIJUNGS, R.; DE SNOO, G. R. *Theoretical exploration for the combination of the ecological, energy, carbon, and water footprints: Overview of a footprint family. **Ecological Indicators***, 36, 2014, p. 508–518.

FIALA, N. *Measuring sustainability: Why the ecological footprint is bad economics and bad environmental science. **Ecological Economics***, 67, 2008, p. 519-525.

FINK, B.; MANNING, J.T.; NICK, N. *Second to fourth digit ratio and the big five personality factors. **Personality and Individual Differences***, v. 37, n.3, p.495– 503, 2004.

FINK, B.; MANNING, J. T. *Direct versus indirect measurement of digit ratio: New data from Austria and a critical consideration of clarity of report in 2D:4D studies.* **Early Human Development**, 127, 2018, p. 28-32.

FRICK, N. A. et al. *Relationships between digit ratio (2D:4D) and basketball performance in Australian men.* **American Journal of Human Biology**, 29, 2016, p. 1-6.

FRIEDMAN, M.; SAVAGE, L. J. *The utility analysis of choices involving risk.* **Journal of Political Economy**, 56(4), 1948, 279-304.

FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. CAPES. Tabela de áreas de conhecimento. http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/TabelaAreasConhecimento_042009.pdf

FURTADO, R. N. Do comportamento à cognição: transformações epistêmicas no pensamento behaviorista do século XX. **Revista Contemplação**, v. 17, 2018, p. 172-183.

GADELHA, M. de M. **Hiperplasia adrenal congênita: revisão e perfil dos pacientes do serviço de endocrinologia pediátrica do HRAS/SES/DF.** Monografia (Residência Médica em Pediatria). HRAS. Brasília, 2003.

GARBARINO, R.S.; SYDNOR, J. *Digit Ratios (2D:4D) as predictors of risky decision making for both sexes.* **Journal Risk and Uncertainty**, v. 42, n.1, p. 1-26, 2011.

GEIGER, S. M.; FISCHER, D.; SCHRADER, U. *Measuring what matters in sustainable consumption: an integrative framework for the selection of relevant behaviors.* **Sustainable Development**, 26, 2018, p.18-33

GNEEZY, U., POTTERS, J. *An experiment on risk taking and evaluation periods.* **The Quarterly Journal of Economics**, 112(2), 1997, 631-645.

HÁK, T. et al. *Closing the sustainability gap 30 years after “Our Common Future”, society lacks meaningful stories and relevant indicators to make the right decisions and build public support.* **Ecological Indicators**, 87, 2018, p. 193-195.

HASTIE, R. *Problems for judgment and decision making.* **Annual Review of Psychology**, 52, 2001, 653-683.

HASTIE, R.; DAWES, R. **Rational choice in an uncertain world: The Psychology of judgment and decision making**, 2 ed. Pittsburgh: SAGE Publications, 2010.

HÖNEKOPP, J.; BARTHOLD, L.; BEIER, L.; LIEBERT, A. *Second to fourth digit length ratio (2D:4D) and adult sex hormone levels: new data and a meta-analytic.* **Psychoneuroendocrinology**. 32, pp. 313-321, 2007.

HOPP, R.N.; JORGE, J. *Right hand digit ratio (2D:4D) is associated with oral cancer.* **American Journal of Human Biologic**, v. 23, p.423-425, 2011.

HOSKIN, A. W.; MELDRUM, R. C. **The association between fetal testosterone and violent behavior: Additional evidence using the 2D:4D digit ratio.** *Personality and Individual Differences*, v. 134, p. 293–297, 2018.

HUANG, Y.; BASANTA, H.; SANDNES, F. *Measuring digit ratio with smart phone to unveil health conditions and behavior. Conference Proceedings - IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics.* 2015, p. 1197-1202. 978-1-4799-8697-2/15

HULL, M. J. et al. *Relationships between digit ratio (2D:4D) and female competitive rowing performance.* **American Journal of Human Biology**, 27, 2015, p. 157-163.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de desenvolvimento sustentável:** Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

IDRIS, S. K.; SONI, G. *Second Digits To Fourth Digits Ratio In Management And Science University Students: Sexual Dimorphism.* **Malaysian Journal of Forensic Sciences**, 8, (1), 2018,1-6

JÓHANNESSON, S.E.; DAVIDSDÓTTIR, B.; HEINONEN, J. T. *Standard ecological footprint method for small, highly specialized economies.* **Ecological Economics**, 146, 2018, p. 370-380.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. *Prospect theory: An analysis of decision under risk.* **Econometrica**, 47(2), 1979, 263-291.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. *Choices, values, and frames.* In D. Kahneman, A. Tversky (Eds.). **Choices, values, and frames** (pp. 1-16). Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

KÜHBERGER, A.; LUGER-BAZINGER, C. *Predicting framed decisions: Simulation or theory?* **Scientific Research Publishing**, 7, 9, 2016, 41-952.

LACAZ, C. E. M. **Contribuições para a construção de um modelo biossocial de liderança: testosterona, relação digital e locus de controle.** Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, 2009.

LUTCHMAYA, S. et al. *2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol.* **Early Human Development**, 77(1-2), 2004, 23-28.

MANNING, J. et al. *The ratio of the 2nd 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen.* **Human Reproduction**, v.13, p.3000–30004, 1998.

MANNING, J. M. **Digit Ratio: a pointer to fertility, behavior and health.** Rutgers University Press, 2002.

MANNING, J. et al. *Photocopies yield lower digit ratios (2D:4D) than direct measurements.* **Archives of Sexual Behavior**, 34, 2005, 329–333.

McINTYERE, H. M. *The use of digit ratios as markers for perinatal androgen action. **Reproductive Biology and Endocrinology***. 26 February, 2006.

MILLET, K.; DEWITTE, S. *The presence of aggression cues inverts the relation between digit ratio (2D:4D) and prosocial behaviour in a dictator game British. **Journal of Psychology***, v.100 n.1, p. 151–162, 2009.

MIRANDA, K. L. de; NEYSE, L.; SCHMIDT, U. *Risk preferences and predictions about others: no association with 2D:4D ratio. **Frontiers in Behavioral Neuroscience***, v. 12, 2018.

MULLAINATHAN, S.; THALER, H. R. *Behavioral economics. **NBER Working Paper Series***, n. 7948, Out., 2000.

NASCIMENTO, E. P. do. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, 26 (74), 2012, p. 51-64.

OLIVEIRA, M. A. C. de; GARCIA, R. A. M.; MENDES, D. R. F.; SANTOS, F. K. dos; SILVA, E. B. da. Economia comportamental: delineamento de um experimento com o marcador biológico 2D:4D. **Revista Psicologia & Saúde**, v. 10, 2018, p. 31-45.

OLIVEIRA, V. M.; CÂNDIDO, G. A. Contemporaneidade do consumo sustentável e as suas correlações com as práticas empresariais e o comportamento do consumidor. Anais do **V Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade**. Florianópolis, SC, Brasil, 2010.

ÖKTEN, A.; KALYOUNCU, M.; YARIS, N. *The ratio of second and fourth-digit lengths and congenital adrenal hyperplasia due to 21-hydroxylase deficiency. **Early Human Development***, 70(1-2), 2002, 47-54.

PAULISTA, C. R. et al. Avaliação ambiental de uma instituição de ensino a partir do uso de indicadores de sustentabilidade. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 4, n. 5, Edição Especial, 2018, p. 1955 – 1979.

PEREIRA, A. C.; SILVA, G. Z. da; CARBONARI, M. E. E. **Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente**. São Paulo: Saraiva, 2011.

PETERS, M.; MACKENZIE, K.; BRYDEN, P. *Finger length and distal finger extent patterns in humans. **American Journal of Physical Anthropology***, v. 117, p. 209-217, 2002.

PINTÉR, L. et al. *Bellagio STAMP: Principles for sustainability assessment and measurement. **Ecological Indicators***, 17, 2012, p. 20-28.

POKOMY, K. *Pay-but do not pay too much an experimental study on the impact of incentives. **Journal of Economic Behavior and Organization***, 66(2), 2008, 251-264.

RAHMAN, A. A. et al. *Hand pattern indicates prostate cancer risk. **British Journal of Cancer***, v. 104, n.1, p. 175-177, 2011.

R Core Team (2018). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

ROCKSTRÖM, J et al. *Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity*. **Ecology and Society**, 14, 2, 2009.

RIBEIRO, E. et al. *Direct Versus Indirect Measurement of Digit Ratio (2D:4D): A Critical Review of the Literature and New Data*. **Evolutionary Psychology**, 2016, 1-8.

SANDNES, Frode. *Measuring 2D:4D finger length ratios with Smartphone cameras*. *Conference Proceedings - IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*. 2014. 1697-1701. 10.1109/smc.2014.6974161.

SAPIENZA, P.; ZINGALES, L.; MAESTRIPIERI, D. *Gender differences in financial risk aversion and career choices are affected by testosterone*. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v.106, n.36, p. 15268–15273, 2009.

SCARPA, F.; SOARES, A. P. **Pegada ecológica: qual é a sua**. São José dos Campos: INPE, 2012.

SCHWERDTFEGER, A.; HEIMS, R.; HEER, J. *Digit ratio (2D:4D) is associated with traffic violations for male frequent car drivers*. **Accident Analysis and Prevention**, v.42, n.1, p. 269–274, 2010.

SHILLER, R. J. (2013). *Capitalism and financial innovation*. *Financial Analysts Journal*, 69(1), 21-25. Disponível em <https://www.cfapubs.org/doi/pdf/10.2469/faj.v69.n1.4>

SILVA, E. B. da. **Razão 2D:4D e as decisões de investimento**. Tese (Doutorado) Universidade Católica de Brasília, 2014.

SILVA, E. B.; TABAK, B. M. A importância da imagem como diferencial no mercado financeiro. **Revista Serasa Experian**, 93, 2015, p. 20-31.

SCHWERDTFEGER, A.; HEIMS, R.; HEER, J. *Digit ratio (2D:4D) is associated with traffic violations for male frequent car drivers*. **Accident Analysis and Prevention**, v.42, n.1, p. 269–274, 2010.

SIMON, H. A. *A behavioral model of rational choice*. **The quarterly journal of economics**, 69(1), 1955, 99-118.

SIMON, H. A. *Theories of decision-making in economics and behavioral science*. **The American Economic Review**, 49(3), 1959, 253-283.

SMEDLEY K.D. ; MCKAIN, K.J.; MCKAIN, D.N. *2D:4D digit ratio predicts depression severity for females but not for males*. **Personality and Individual Differences**. v. 70 p. 136–139, 2014.

STERNBERG, Robert J.; MIO, Jeffery Scott. **Cognitive psychology**. Australia: Cengage Learning / Wadsworth, 2009.

TEIXEIRA, A. M. **Ensaio em economia comportamental: uma investigação experimental para o marcador biológico 2D:4D.** Tese (Doutorado) Universidade de Brasília, 2013.

TEIXEIRA, A. M.; TABAK, B. M.; CAJUEIRO, D. O. *The 2D:4D ratio and Myopic Loss Aversion (MLA): An experimental investigation.* Trabalho apresentado no 42º Encontro Nacional de Economia da **ANPEC**. 2014.

THALER, H. R. *Mental accounting matters.* **Journal of Behavioral Decision Making**, 12(3), (999, 183-206.

TODOROV, J. C. Sobre uma definição de comportamento. **Revista Perspectivas**. 2012, vol. 03, n 01, p. 32-37.

THØGERSEN, J. *Unsustainable consumption.* **European Psychologist**, 19, 2, 2014, p. 84–95.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. *Loss aversion in riskless choice: A reference-dependent model.* **The Quarterly Journal of Economics**, 106(4), 1974, 1039-1061.

VAN BELLEN, H. M. Indicadores de sustentabilidade: um levantamento dos principais sistemas de avaliação. Cadernos EBAPE.BR, v. II, n. 1, Mar., 2004.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. *Loss aversion in riskless choice: A reference-dependent model.* **The Quarterly Journal of Economics**, 106(4), Nov., 1974, 1039-1061.

VARIAN, H. R. **Microeconomia: Princípios básicos.** Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2003.

VIEIRA, R. Como o Acordo de Paris pode guiar o mundo para uma nova era. **Revista Exame**, São Paulo, 21 dez. 2015. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/1104/noticias/rumo-a-uma-nova-era>. Acesso em: 12 mar. 2016.

VON NEUMANN, J.; MORGENSTERN, O. **Theory of games and economic behavior.** Princenton, New Jersey, EUA: Princenton University Press, 1944.

VON NEUMANN, J., FRECHET, M. *Communication on the borel notes.* **Econometrica**, 21(1), 1953, 124-127.

WCED - *World Commission on Environment and Development.* **Our Common Future.** New York: Oxford University Press, 1987.

WEBER, R.; CAMERES, F. C. *Behavioral experiments in economics.* **Experimental Economics**, 9, 1, 2006, 87-192.

WIEDMANN, T.; BARRETT, J. *A Review of the Ecological Footprint Indicator - Perceptions and Methods.* **Sustainability**, 2, 2010, p. 1645-1693.

WINGFIELD, J. C.; HEGNER, R. E.; DUFTY, A. M.; BALL, G. F. *The challenge hypothesis: theoretical implications for patterns of testosterone secretion, mating systems, breeding strategies*. ***American Naturalist***, v. 136, p. 829-846, 1990.

WORLD BANK. ***World Bank Open Data: free and open access to global development data***. Disponível em: <https://data.worldbank.org/> . Acesso em 28/11/2018.

APÊNDICE

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO – COMPORTAMENTO PRÓ-SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

1. Qual o tipo de transporte você utiliza com mais frequência:
1. Carro
2. Moto
3. Ônibus
4. Uber
5. Bicicleta
6. Outro, qual: _____
2. Você não usa bicicleta para ir ao trabalho ou estudar por falta de ciclovia?
1. Discordo totalmente 2. Discordo 3. Neutro 4. Concordo 5. Concordo totalmente
3. Você demora mais de 15 minutos no seu banho (com torneira aberta)?
5. Nunca 4. Raramente 3. Poucas vezes 2. Na maioria das vezes 1. Sempre
4. Qual frequência você lava seu carro, moto ou bicicleta em casa?
5. Nunca 4. Raramente 3. Poucas vezes 2. Na maioria das vezes 1. Sempre
5. Você dorme com ventilador ou ar condicionado ligado?
5. Nunca 4. Raramente 3. Poucas vezes 2. Na maioria das vezes 1. Sempre
6. Você paga suas contas pela internet?
1. Nunca 2. Raramente 3. Poucas vezes 4. Na maioria das vezes 5. Sempre
7. Você separa o lixo?
1. Nunca 2. Raramente 3. Poucas vezes 4. Na maioria das vezes 5. Sempre
8. Você se preocupa com o meio ambiente?
1. Nunca 2. Raramente 3. Poucas vezes 4. Na maioria das vezes 5. Sempre
9. Você compraria um carro elétrico caso não cobrassem IPVA desse tipo de carro?
1. Discordo totalmente 2. Discordo 3. Neutro 4. Concordo 5. Concordo totalmente
10. Qual sua concordância para com a atitude do Presidente Donald Trump de sair do Acordo de Paris?
5. Discordo totalmente 4. Discordo 3. Neutro 2. Concordo 1. Concordo totalmente
11. Qual seu nível de comportamento pró-sustentabilidade ambiental?
[] 0 = nenhum [] 1 = baixo [] 2 = regular [] 3 = alto [] 4 = totalmente comprometido
12. Você tem acesso a informações sobre sustentabilidade ambiental com qual frequência?
1. Nunca 2. Raramente 3. Poucas vezes 4. Na maioria das vezes 5. Sempre
13. Com qual frequência você teve orientações sobre sustentabilidade ambiental, seja na escola, na família ou demais grupos sociais?
1. Nunca 2. Raramente 3. Poucas vezes 4. Na maioria das vezes 5. Sempre

NORMAS DAS REVISTAS CIENTÍFICAS

Normas para Envio de Trabalhos

Resumo Simples

Os Resumos deverão ser apresentados na forma de resumos simples (mínimo de 250 e máximo de 500 palavras, não inclui título, autores, palavras-chave e agências de fomento). E se aprovados, serão publicados os ANAIS do evento.

O resumo deve ser apresentado com parágrafo único, contendo no mínimo tema/problema, objetivos, metodologia utilizada e resultados alcançados. Deve vir acompanhado de três palavras-chave, separadas entre si por vírgula e agências de fomento (opcional). Não incluir nenhuma referência bibliográfica no resumo.

Cada resumo simples deverá conter, no máximo, cinco autores, os quais, pela simples submissão do resumo simples, assumem a responsabilidade sobre autoria e domínio de seu conteúdo.

Artigos Completos

Os artigos completos deverão ser apresentados em forma de artigo, conforme normas do SABERES EM AÇÃO - IV Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UCDB e se aprovados serão publicados nos ANAIS do evento.

Os cinco melhores trabalhos completos de cada área temática serão selecionados e publicados em forma de livro do SABERES EM AÇÃO - IV Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UCDB a ser publicado pela Editora UCDB. Os trabalhos completos também poderão ser indicados para publicação em forma de artigo em um dos periódicos da Universidade Católica Dom Bosco.

Todos os trabalhos deverão respeitar as normas éticas vigentes para pesquisas com seres humanos e animais. Em decorrência disso, os artigos completos selecionados para publicação, após seleção deverão informar o número do parecer da CEP ou CEUA. Condição esta para publicação no livro Saberes em Ação ou em periódico.

Normas para apresentação dos artigos completos

Os trabalhos completos deverão conter obrigatoriamente:

- Título em português, espanhol ou inglês;
- Nome do(s) autor(es), identificando-se em rodapé as respectivas instituições, endereços eletrônicos, dados relativos à produção do artigo, bem como possíveis auxílios institucionais;
- Cada artigo deverá conter, no máximo, cinco autores, os quais, pela simples submissão do artigo, assumem a responsabilidade sobre autoria e domínio de seu conteúdo;
- Os resumos deverão ser apresentados na forma de resumos simples (mínimo de 250 e máximo de 500 palavras, não inclui título, autores, palavras-chave e agências de fomento). O resumo deve ser apresentado com parágrafo único, contendo no mínimo **tema/problema, objetivos, metodologia utilizada e resultados alcançados**. Deve vir acompanhado de três palavras-chave, separadas entre si por vírgula e agências de fomento (opcional). Não incluir nenhuma referência bibliográfica no resumo;
- Texto com as devidas remissões bibliográficas no corpo do próprio texto;
- Referências.

Os trabalhos devem ser encaminhados dentro da seguinte formatação:

- Arquivo no padrão Microsoft Word;
- O texto deverá ter entre 10 e 15 páginas redigidas em espaço 1,5;
- Caso o artigo traga gráficos, tabelas ou fotografias, o texto deverá ser reduzido em função do espaço ocupado por aqueles;
- A fonte utilizada deve ser a Times New Roman, tamanho 12;
- Os caracteres itálicos serão reservados exclusivamente a títulos de publicações e a palavras em idioma distinto daquele usado no texto, eliminando-se, igualmente, o recurso a caracteres sublinhados, em negrito, ou em caixa alta; todavia, os subtítulos do artigo virão em negrito;

Todos os trabalhos devem ser elaborados com texto rigorosamente corrigido e revisado.

As referências e remissões deverão ser elaboradas de acordo com as normas de referência da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT - 6023).

As opiniões e conceitos emitidos pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade.

Para fins de apresentação do artigo, considerem-se os seguintes exemplos (as aspas delimitando os exemplos foram intencionalmente suprimidas):

Remissão bibliográfica após citações:

In extenso: O pesquisador afirma: "a sub-espécie *Callithrix argentata*, após várias tentativas de aproximação, revelou-se avessa ao contato com o ser humano" (SOARES, 1998, p. 35).

Paráfrase: como afirma Soares (1998), a sub-espécie *Callithrix argentata* tem se mostrado "avessa ao contato com o ser humano"...

Fonte:

<http://saberesemacao.ucdb.br/2017/Inscricoes/Normas/Normas-Para-Envio-de-Trabalhos>

Diretrizes para Autores

A Revista Psicologia e Saúde não cobra nenhuma taxa relativa ao processo editorial.

Condições preliminares para Submissão de Manuscrito

- O artigo submetido a este periódico não foi publicado e não foi simultaneamente submetido em outro meio de publicação.

- O autor efetuou cadastro em nosso site e respondeu completamente os dados solicitados.

- Pelo menos um dos autores do manuscrito deve ter o título de Mestre (ou equivalente).

O processo editorial só terá início se o encaminhamento do artigo obedecer às condições preliminares explicitadas acima. Caso contrário será devolvido para adequação às normas e/ou inclusão de documentos.

Configuração e organização dos artigos

- Os textos poderão ser redigidos em português-brasileiro, português-Portugal, espanhol, francês e inglês. Todos os tipos de contribuição, à exceção de Resenhas, devem conter título, palavras-chave e resumo em três idiomas. Um necessariamente no idioma original, outro em português-brasileiro e o terceiro em inglês. Se o idioma de submissão for o português-brasileiro, o segundo resumo será em inglês e o terceiro, espanhol ou francês.

- Os manuscritos submetidos à Revista Psicologia e Saúde devem estar de acordo com as normas de publicação da Sexta Edição do Manual de Publicação da American Psychological Association (APA). A omissão de informação no detalhamento que se segue implica que prevalece a orientação da APA. Para um guia rápido em português, consulte Adaptação do Estilo de Normalizar de Acordo com as Normas da APA.

Deverão ser submetidos como Documento Original:

A. Folha de rosto sem identificação dos autores: Título original (máximo 10 palavras) e título compatível em inglês e espanhol.

B. Resumos em português, espanhol e inglês: Parágrafos com no máximo 150 palavras, com o título Resumo escrito centralizado na primeira linha abaixo do cabeçalho. Os resumos em inglês e espanhol devem ser fiéis ao resumo em português, porém, não uma tradução "literal" do mesmo. Ou seja, as traduções devem preservar o conteúdo do resumo, mas também adaptar-se ao estilo gramatical das línguas. Ao fim do resumo, listar no mínimo três e no máximo cinco palavras-chave em português (em letras minúsculas e separadas por ponto e vírgula). Recomenda-se a utilização da Terminologia em Psicologia da Biblioteca Virtual em Saúde para a definição das palavras-chave. A Revista Psicologia e Saúde tem como procedimento padrão, fazer a revisão final dos resumos, reservando-se o direito de corrigi-los, se necessário.

C. Corpo do Texto: Não é necessário colocar título do manuscrito nessa página. As subseções do corpo do texto não começam cada uma em uma nova página e seus títulos devem estar centralizados, e ter a primeira letra de cada palavra em letra maiúscula (por exemplo, Resultados, Método e Discussão, em artigos empíricos). Os subtítulos das subseções devem estar em itálico e ter a primeira letra de cada palavra em letra maiúscula (por exemplo, os subtítulos da subseção Método: Participantes, ou Conclusões).

D. Anexos: Evite. Somente devem ser incluídos se contiverem informações consideradas indispensáveis. Os Anexos devem ser apresentados cada um em uma nova página. Os Anexos devem ser indicados no texto e apresentados no final do manuscrito, identificados

pelas letras do alfabeto em maiúsculas (A, B, C, e assim por diante), se forem mais de um.
E. Notas de fim: Evite sempre que possível. Todavia, se não houver outra possibilidade, as notas de fim devem ser indicadas por algarismos arábicos no texto e apresentadas após os Anexos. O título (Notas) aparece centralizado. Recue a primeira linha de cada nota de fim em 1,25cm e numere-as conforme as respectivas indicações no texto.

F. Tabelas: Devem ser elaboradas em Word (.doc) ou Excel. No caso de apresentações gráficas de tabelas, use preferencialmente colunas, evitando outras formas de apresentação como pizza, etc. Nestas apresentações evite usar cores. Cada tabela começa em uma página separada. A palavra Tabela é alinhada à esquerda na primeira linha abaixo do cabeçalho e seguida do número correspondente à tabela. Dê um espaço duplo e digite o título da tabela à esquerda, em itálico e sem ponto final, sendo a primeira letra de cada palavra em maiúsculo. Apenas a primeira letra da primeira palavra e de nomes próprios deve estar em maiúsculo.

G. Figuras: Devem ser do tipo de arquivo JPG e apresentadas em uma folha em separado. Não devem exceder 17,5 cm de largura por 23,5 cm de comprimento. A palavra Figura é alinhada à esquerda na primeira linha abaixo do cabeçalho e seguida do número correspondente à figura. Dê um espaço duplo e digite o título da figura à esquerda, em itálico e sem ponto final, sendo a primeira letra de cada palavra em maiúsculo. Apenas a primeira letra da primeira palavra e de nomes próprios deve estar em maiúsculo.

Deverão ser submetidos como Documento Suplementar:

A. Folha de rosto identificada: Título original (máximo 10 palavras); Título compatível em inglês e espanhol; Nome e afiliação institucional; breve descrição sobre as atividades atuais dos autores e sua formação; Endereço completo de um dos Autores para correspondência com os Editores (incluir CEP, fone, fax e e-mail); Agradecimentos e Informações complementares, quando for o caso, como, por exemplo, fomento de pesquisa ou bolsa de estudo.

B. Cópia da Autorização do Comitê de Ética para realização de pesquisas com Seres Humanos e/ou Animais; cópia de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (se for o caso);

C. Declaração de Direitos Autorais e Responsabilidade (CLIQUE AQUI).

Avaliação

A primeira avaliação é feita pelo Conselho Editorial da Revista Psicologia e Saúde verificando se o trabalho seguiu os itens elencados nas Diretrizes para Autores e Tipos de Contribuição. Se aprovado nesta etapa, o manuscrito será encaminhado a, pelo menos, dois consultores ad hoc.

Os Consultores ad hoc são escolhidos pelo Conselho Editorial, embora os autores possam sugerir possíveis consultores (pesquisadores qualificados afiliados a instituições, que não as dos autores) na carta de encaminhamento.

O tempo médio de um retorno sobre as avaliações dos artigos é entre 3 e 6 meses a contar da submissão. Em caso de aceite, o prazo de publicação é de até 12 meses desde o aceite final do manuscrito.

Caso o texto seja rejeitado, os autores são encorajados a nova submissão, depois de cuidadosa revisão, considerando os pareceres recebidos. Os manuscritos recomendados para publicação com restrições só serão publicados mediante alterações de acordo com as sugestões dos pareceristas. As sugestões de modificação do trabalho visam melhorar a clareza ou precisão do texto. Uma versão reformulada do texto deve ser apresentada para apreciação com as parcelas modificadas em destaque (em azul). Além disso, solicita-se aos autores uma carta ao Conselho Editorial, por meio eletrônico, descrevendo as alterações atendidas e justificando as não realizadas. A decisão final sobre a publicação de um artigo submetido à Revista Psicologia e Saúde cabe ao Conselho Editorial.

Pequenas modificações no manuscrito poderão ser feitas pelo Conselho Editorial da Revista Psicologia e Saúde. Quando tal Conselho considerar necessárias modificações substanciais, o autor será notificado e encarregado de fazê-las, devolvendo o trabalho reformulado no prazo estipulado.

Todo original será submetido ao processo de opinião por pares (especialistas), preferencialmente duplo cego (*peer review double blind*). Em todo processo de avaliação será

garantido o anonimato. Os casos omissos serão resolvidos pela Equipe Editorial.

Ética e consentimento

A publicação de pesquisa envolvendo seres humanos só se dará mediante o cumprimento das exigências da Declaração de Helsinque da Associação Médica Mundial (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1989, 1996 e 2000) e da Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde, referente à ética na pesquisa com seres humanos. Os autores deverão ainda, encaminhar cópia do parecer aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa ao qual foi submetido.

Diretrizes para organização do artigo

I. Configuração: Tamanho A4 (21 x 29,7cm).

II. Fonte: Times New Roman, tamanho 12, ao longo de todo o texto, incluindo referências, notas de rodapé, tabelas, etc.

III. Margens: 2,5 cm em todos os lados (superior, inferior, esquerda e direita).

IV. Espaçamento: espaço duplo ao longo de todo o manuscrito, incluindo Folha de Rosto, Resumo, Corpo do Texto, Referências, Anexos, etc.

V. Alinhamento: esquerda

VI. Recuo da primeira linha do parágrafo: tab = 1,25cm

VII. Numeração das páginas: no canto direito na altura da primeira linha de cada página.

VIII. Endereços da Internet: Todos os endereços "URL" (links para a internet) no texto (ex.: <http://pkp.sfu.ca>) deverão estar ativos.

IX. Ordem dos elementos do arquivo: Folha de rosto sem identificação, Resumo e Abstract, Corpo do Texto, Referências, Anexos, Notas de Rodapé, Tabelas e Figuras. Inicie cada um deles em uma nova página.

As palavras Figura, Tabela, Anexo que aparecerem no texto devem ser escritas com a primeira letra em maiúscula e acompanhadas do número (Figuras e Tabelas) ou letra (Anexos) ao qual se referem. Os locais sugeridos para inserção de figuras e tabelas deverão ser indicados no texto.

O uso de expressões como "a Tabela acima" ou "a Figura abaixo" deve ser evitado porque no processo de editoração a localização das mesmas pode ser alterada. As normas não incluem a denominação de Quadros ou Gráficos, apenas Tabelas e Figuras.

Sobre o uso de Sublinhados, Itálicos e Negritos: Use itálico para palavras ou expressões que constituam "estrangeirismos", como self, locus, etc. e sublinhado para outras palavras que deseje grifar. Reserve negritos para os títulos.

Indique sempre os autores e as datas de publicação de todos os estudos mencionados no corpo do texto. Todos os nomes de autores cujos trabalhos forem citados devem ser seguidos da data de publicação. Na seção de Referências só descreva o os autores citados no corpo do texto.

Fonte:

<http://www.gpec.ucdb.br/pssa/index.php/pssa/about/submissions#authorGuidelines>