

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Stephanny Sato Del Pin

**RECURSOS DE IOT E AI PARA INTERVENÇÃO PSICOLÓGICA SOB OS
EFEITOS DA SINDEMIA**

DOUTORADO EM TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA E DESIGN DIGITAL

**São Paulo
2023**

Stephanny Sato Del Pin

**RECURSOS DE IOT E AI PARA INTERVENÇÃO PSICOLÓGICA SOB OS
EFEITOS DA SINDEMIA**

Tese apresentada à banca examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de DOUTOR em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, área de concentração: Processos Cognitivos e Ambientes Digitais, sob a orientação do Prof. Dr. Winfried Maximilian Nöth.

São Paulo

2023

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Tese de Doutorado por processos de fotocopiadoras ou eletrônicas.

Assinatura:

Data:

E-mail: stephannypin@gmail.com

Banca Examinadora

O presente estudo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de
Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 88887.313459/2019–00.

This study was financed by CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível
Superior – Brasil – Financing code 88887.313459/2019-00.

*Dedico este trabalho para todas comunidades.
Para minha querida mãe Miriam, e toda a sua
fé; devo tudo graças a vocês.*

Agradecimentos

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), pelo financiamento dessa pesquisa, através da bolsa de doutorado.

Para todos os participantes deste estudo, muito obrigada, sem vocês esta pesquisa não seria possível!

Para a querida Edna, obrigada pelo carinho, esclarecimentos, e por me receber tão bem.

Para a querida Jéssica, obrigada por toda a sua simpatia, e perfeição, na hora de ajudar todos os estudantes com as burocracias.

Para o professor Winfried, obrigada pelos apontamentos com o texto, como também com as normas da ABNT; além da sua disponibilidade impecável.

Para os professores, Roberta Kovac e Will Perez. Vocês me inspiram muito, especialmente pela forma de ensinar. Gostaria que um dia vocês pudessem ter acesso a todas coisas boas que vocês produziram nos seus estudantes. Obrigada por aceitarem participar deste trabalho.

Para a banca, Roberta, Vinicius, David, e Thiago, muito obrigada por todo apoio e auxílio com este trabalho. Agradeço muito pelo tempo de vocês. Por toda paciência, por todo apoio com as mudanças de última hora. (Menção honrosa ao Will Perez que não pôde, mas sempre me ofereceu ajuda; e ao Thiago Mittermayer que me ajudou muito, você era a pessoa certa para essa banca! Obrigada pela sua leveza na banca).

Para o Laboratório de Tecnologias aplicadas à Saúde Mental: Alessandra, Alyne, Amanda, Germano, Lucas, Reinaldo, Tulio, e professor, Francisco Lotufo Neto. Em especial: Ao Germano Henning, por todo incentivo ao grupo de estudos. Ao Lucas Fukue, pela amizade, e por sempre me animar nos dias mais difíceis. Para o Reinaldo Rodrigo, pela zoeira sem fim, pela amizade com a energia mais caótica. Por fim ao Rodrigo Fuga, que mesmo se recuperando sempre esteve aberto e otimista para conversar sobre pesquisas.

Para Guilherme Paes; Guilherme Garre; Luiza Vaz; Paulo Eduardo Silva; Felipe Souza; Mauro Rorato; Gislene Rocha; Rafa Hoss; Yuri Lookin; por todo apoio e carinho. Em especial: ao Paulo, por me enviar o livro de bioestatística. Ao Felipe por todo apoio, por ser o suplente, e pelo convite à revista PsiPorã. Ao Mauro Rorato pela realização da análise estatística. Ao Guilherme, pelo grupo: “jovens da terceira idade”, que amam vídeos de doguinhos. Para Michele e Raquel, por todo carinho e apoio. Ao Rafael Hoss, minha amiga “Sueli”, pelo humor, pelas risadas infinitas, e por todo amor que teve comigo, mesmo quando eu não estava presente como amiga. Te amo!

Para Arthur Leon, uma surpresa amiga que o universo me trouxe indiretamente. Obrigada por tudo que você é genuinamente. *“Você é importante”*.

Para minha querida mãe Miriam. Por tudo que fez para que eu me formasse. Por nunca parar de me incentivar a estudar. Por todo apoio, ajuda e segurança, enquanto eu podia focar nos estudos. Te amo!

Para todas e todos que me ajudaram, me inspiraram a escrever cada vez mais. Obrigada por essa jornada.

Para Omare; Bere; Imo; Manu; Ahi; Tai; Omi; Otávio; Luana; Baegn; Beregbe; Ailodê; Ajnug; e Annye. Obrigada pela amizade, e por sempre estarem ao meu lado. Amo vocês!

Para o meu grupo, e para as comunidades, por todas alegrias infinitas!

Por fim, agradecer para você que for ler este trabalho. Se lembre desta nota: mesmo diante das dificuldades, barreiras, estude e pesquise tudo aquilo que faz sentido para você. Estude aquilo que você realmente ama. O amor aos seus estudos, por aquilo que traz sentido para sua vida vai te levar para caminhos inimagináveis (ouça a voz do seu coração, daquilo que realmente traz sentido, ética, saúde, e alegria para a sua vida).

“Science is first of all a set of attitudes. It is a disposition to deal with the facts rather than with what someone has said about them. [...] Science rejects even its own authorities when they interfere with the observation of nature.

[...] Scientists have also discovered the value of remaining without an answer until a satisfactory one can be found. This is a difficult lesson. It takes considerable training to avoid premature conclusions, to refrain from making statements on insufficient evidence, and to avoid explanations which are pure invention. Yet the history of science has demonstrated again and again the advantage of these practices.

[...] When we have discovered the laws which govern a part of the world about us, and when we have organized these laws into a system, we are then ready to deal effectively with that part of the world. By predicting the occurrence of an event we are able to prepare for it.”

(SKINNER, 1953, p. 12–14)

PIN, S. S. D. **Recursos de IoT e AI para intervenção psicológica sob os efeitos da sindemia.** Tese (Doutorado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2022.

RESUMO

A ausência de recursos tecnológicos para Saúde Mental distancia a sociedade ao acesso de recursos psicoterapêuticos. Isso pode manter um status quo de sofrimento psicológico, e de inacessibilidade à Saúde Mental. Este estudo adaptou um programa de intervenção psicoterapêutico, da Terapia da Aceitação e Compromisso, para um formato digital *online* de *website*, a fim de avaliar se essa intervenção reduziria o estresse psicológico percebido. Além disso, também foi medido o estresse fisiológico dos participantes antes e depois, de concluírem cada exercício do programa de intervenção, ao utilizarem uma fitband com a função estresse. Dados verbais também foram coletados após os participantes completarem os exercícios de cada uma das etapas do programa; esses dados foram analisados utilizando Processamento de Linguagem Natural, da IBM Cloud Watson. Foram recrutados trinta participantes adultos, faixa etária entre 18 e 60 anos ($M=36,6$). Uma randomização simples foi feita, e três grupos foram analisados: grupo controle; grupo intervenção 1; e grupo intervenção 2. O grupo controle realizou apenas a avaliação da escala, Perceived Stress Scale (PSS–10), duas vezes. O grupo controle 1 realizou o PSS–10 na fase pré, realizou e completou o programa de intervenção, e realizou novamente o PSS–10 na fase pós. Os resultados mostraram que diferenças estatisticamente relevantes ocorreram nas médias dos grupos sobre o PSS Final ($p = 0,040$; $p < 0,05$), sugerindo que a intervenção pôde influenciar na redução do estresse psicológico percebido. Os dados sobre o estresse fisiológico demonstraram altas taxas quando o exercício envolvia a descrição de aspectos sobre o estresse; como também, houve uma redução na taxa quando o exercício descrevia aspectos relacionados às direções valorizadas. Os dados verbais analisados sugerem que os participantes ficaram sob controle da contingência de intervenção, pois relacionaram suas respostas transcritas diante de cada exercício e tema aplicado na intervenção; sendo grande parte, sob a valência de frases com conotação negativa, pois se relacionava exatamente com os exercícios sobre as experiências das causas do estresse. Com os resultados obtidos no presente estudo, a Terapia da Aceitação e Compromisso demonstrou mais uma vez ser uma ferramenta relevante para questões sobre o estresse psicológico, mesmo quando não há uma intervenção via uma interação humano–humano. No entanto, alguns aspectos precisam ser reavaliados, especialmente em relação ao papel das variáveis sociais, e das escolhas dos exercícios das práticas psicoterapêuticas, sem a presença da interação humana.

Palavras-chave: Processamento de Linguagem Natural; PSS–10; Terapia da Aceitação e Compromisso; Internet das Coisas; Computação Afetiva.

PIN, S. S. D. **IoT and AI resources for psychological intervention effects by of a syndemic.** Thesis (Doctorate in Intelligence Technologies and Digital Design) – Pontifical Catholic University of São Paulo, 2022.

ABSTRACT

The lack of technological resources for Mental Health distances society from accessing psychotherapeutic resources. That can perpetuate a status quo of psychological suffering, and the inaccessibility to Mental Health. This study adapted a psychotherapeutic intervention program, from Acceptance and Commitment Therapy to a website to evaluate whether this intervention would reduce perceived psychological stress. The participants physiological stress was also measured before and after completing each exercise in the intervention program by means of a fit band measuring the stress function. Furthermore, verbal data were collected after the participants completed exercises at each stage of the program; these data were analyzed using IBM Cloud's Natural Language Processing, Watson. Thirty adult participants, aged between 18 and 60 years, were recruited ($M=36.6$). Simple randomization was done, and three groups were analyzed: control group; intervention group 1; and intervention group 2. The control group performed only the assessment from the Perceived Stress Scale PSS–10, twice. Control group 1 performed the PSS–10 in the pre-phase, accomplish the intervention program, and performed the PSS–10 again in the post. The results showed that statistically significant differences occurred in the means of the groups, for the final PSS–10 ($p = 0.040$; $p < 0.05$), suggesting that the intervention could influence the reduction of perceived psychological stress. Physiological stress data demonstrated high rates when the exercises concerned aspects of stress; there was also a reduction in the rate when the exercise described aspects of valued directions. The verbal data suggest that the participants were under the control of the intervention contingency as they related their answers transcribed about each exercise and applied theme in the intervention; mostly when the texts have negative connotations, because it was exactly related to the exercises on the experience that stress causes. With the results obtained in the present study, Acceptance and Commitment Therap proved again to be a relevant tool for problems of psychological stress, even without human interaction intervention. However, some aspects need to be reevaluated, especially in relation to the social variables, and the choices of exercises of psychotherapeutic practices without the presence of human interaction.

Keywords: Natural Language Processing; PSS–10; Acceptance and Commitment Therapy; Internet of Things; Affective Computing.

Lista de Figuras

Figura 1 — Principais processos da Terapia da Aceitação e Compromisso.	27
Figura 2 — Fatores que constituem e retroalimentam uma sindemia.	28
Figura 3 — Relações treinadas diretamente, não-diretamente, e relações derivadas de equivalência.	44
Figura 4 — Tipos de aplicações de Processamento de Linguagem Natural.	48
Figura 5 — Exemplo de tokenização com dados verbais.	50
Figura 6 — Exemplo de N-gram.	52
Figura 7 — Postagens em comunidades de tópicos em Saúde Mental (subreddits) acerca do período de pré-pandemia e durante a pandemia.	54
Figura 8 — Recrutamento e distribuição dos participantes.	58
Figura 9 — Delineamento Experimental.	67
Figura 10 — Médias dos scores totais referentes ao PSS-10 Inicial e PSS-10 final dos grupos, controle, intervenção 1, e intervenção 2.	71
Figura 11 — <i>Scores</i> do PSS-10, taxas do estresse fisiológico sob as etapas dos exercícios e práticas realizadas do grupo intervenção 1.	73
Figura 12 — <i>Scores</i> do PSS-10, taxas do estresse fisiológico sob todos os exercícios e práticas realizadas do grupo intervenção 2.	75
Figura 13 — Graus de classificação de valência, sob as categorias, emoção positiva, emoção negativa, e neutra, das respostas verbais dos participantes do grupo intervenção 1 e do grupo intervenção 2.	80

Lista de Tabelas

Tabela 1 — Parâmetros fisiológicos sobre o estresse.....	36
Tabela 2 — Perguntas e pontuações para avaliação do PSS-10	63
Tabela 3 — A ordem de técnicas de intervenção no estresse ACT, e seus objetivos clínicos.	66
Tabela 4 — Nomes das práticas e etapas realizadas na intervenção ACT	68
Tabela 5 — Perguntas realizadas após a realização de determinadas práticas e exercícios.....	69
Tabela 6 — Taxas do estresse fisiológico registrado pela MiFit5, dos grupos intervenção 1 e intervenção 2.....	78

Siglas e abreviaturas

ACT (*Acceptance and Commitment Therapy*)

AI (*Artificial Intelligence*)

AC (*Análise do Comportamento*)

IoT (*Internet of Things*)

NLP (*Natural Language Processing*)

TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
Iniciativas tecnológicas.....	19
Sistemas computadorizados para questões psicológicas	21
CAPÍTULO I — PSICOLOGIA NA PANDEMIA	23
1.1 Implicações do estresse e formas de enfrentamento psicológico	23
1.2 Implicações ao considerarmos uma sindemia	28
1.3 Conclusão do capítulo	30
CAPÍTULO II — SISTEMAS COMPUTACIONAIS E PROCESSOS PSICOLÓGICOS	31
2.1 Sistemas computacionais, sinais sociais, e emoções	31
2.2 IoT e cuidados de Saúde Mental	33
2.3 Aplicativos <i>Self-Care</i>	39
2.4 Cuidados na construção de aplicações sobre Saúde Mental.....	40
2.5 Conclusão do capítulo	41
CAPÍTULO III — COMO SERES HUMANOS APRENDEM A LINGUAGEM HUMANA?.....	42
3.1 Equivalência de estímulos e a Teoria das Molduras Relacionais: Breve introdução	42
3.2 Conclusão do capítulo	46
CAPÍTULO IV — PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL	47
4.1 Como computadores aprendem a linguagem humana?	47
4.2 Como adaptar a linguagem natural em uma linguagem computacional?	49
4.3 Como NLP analisa dados sobre Saúde Mental de 2021?	53
4.4 Conclusão do capítulo	55
OBJETIVOS	56
Hipóteses	56
MÉTODO	57
Participantes	57
Randomização	59

Materiais	59
Local	59
Procedimento	59
Instruções.....	61
Medidas de avaliação	62
Intervenção	64
Análise estatística	70
Resultados.....	71
DISCUSSÃO	88
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
REFERÊNCIAS	94
ANEXOS	104
ANEXO A — Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	105
ANEXO B — Figura 1 Complementar	107
ANEXO C — Figura 2 Complementar	112
ANEXO D — Figura 3 Complementar	113
ANEXO E — Figura 4 Complementar.....	114
ANEXO F — Figura 5 Complementar.....	115
ANEXO G — Figura 6 Complementar	116
ANEXO H — Figura 7 Complementar	117
ANEXO I — Figura 8 Complementar.....	118
ANEXO J — Figura 9 Complementar	119
ANEXO K — Figura 10 Complementar	120
ANEXO L — Figura 11 Complementar.....	121

INTRODUÇÃO

Como podemos compreender o contexto e a caracterização das emoções, sentimentos, e reações vivenciadas diante das pandemias? Diversas epidemias e pandemias afetaram nações no mundo inteiro, como a cólera, H1N1, gripe espanhola, Ébola e outras. Desde 2020 grande parte do temor coletivo frente a uma pandemia vai além dos fatores referentes à saúde e à sobrevivência, mas, também, sobre a postura que líderes mundiais têm com as diretrizes comunicadas pela Organização Mundial de Saúde, e com a Ciência.

Enquanto uma das primeiras reações, de alguns líderes, foi “invalidar” medidas baseadas em evidências, a comunidade civil reagiu de outra maneira, com ações de cooperação e de empatia. Iniciativas singulares emergiram nas fases iniciais da pandemia, como as startups que desenvolveram recursos tecnológicos para enfrentar questões da pandemia, dentre elas, o estresse.

De acordo com o *Center for Disease Control and Prevention* — CDC (2020), a pandemia pode provocar condições de estresse em adultos, crianças e idosos. Também pode desencadear condições de ansiedade. Por isso, são indicadas as estratégias de “*coping*” (e. g. técnicas de enfrentamento e de resiliência para momentos psicológicos desafiadores), a fim de tentar reduzir alguns efeitos da pandemia. Também é importante destacar alguns tópicos que o *Center for Disease Control and Prevention* (2020) identificaram como aspectos comportamentais vividos durante a pandemia:

- (1) Medo e preocupação sobre sua própria saúde e saúde das pessoas que você ama, sua situação financeira ou trabalho, ou perda de serviços de suporte que você confia; (2) Mudanças no padrão de dormir e de alimentar-se; (3) Dificuldades para dormir ou concentrar-se; (4) Piora nos problemas crônicos de saúde; (5) Piora nas condições de Saúde Mental; (6) Maior uso de tabaco, álcool ou outras substâncias (CENTER DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2020, website).

O *Center for Disease Control and Prevention* (2020) também sugere diversas formas para lidar com aspectos emocionais vivenciados durante o distanciamento e *lockdown*, como também, para o momento de voltar à rotina (mesmo considerando a condição estressora da possibilidade de ser infectado). Uma das formas descritas pelo CDC é: (1) Buscar informações sobre a doença em fontes fidedignas; (2) diminuir a quantidade de tempo de exposição às mídias, pois podem conter desinformação. O CDC também fornece links para atendimentos, e/ou mensagens de texto, para que os usuários possam se conectar com especialistas, caso estejam vivenciando algum tipo de crise emocional intensa.

Acerca disso, alguns modelos psicoterapêuticos atuam sobre como vivenciamos eventos privados, diante do sofrimento psicológico intenso, como é o caso de uma pandemia; e, como essas condições podem ser determinantes sobre como iremos tomar decisões pois, possivelmente, podem desencadear agravamentos nesse ciclo de sofrimento psicológico. Um exemplo disso são os trabalhos de Bond (2004), que investigam sobre o estresse psicológico em ambientes corporativos, onde as condições ambientais podem ser muito estressantes e desafiadoras (e. g. rotinas de convívio; pressão por resultados). No estudo de Bond (2004), um programa de intervenção foi desenvolvido para o estresse vivenciado em ambientes corporativos. Essa intervenção consistia em três encontros onde foram aplicadas aulas, debates em grupo, e ensino de práticas ACT (*Acceptance and Commitment Therapy*), aos participantes que eram profissionais de uma empresa. Um dos resultados identificados foram iniciativas para melhorias das condições ambientais de trabalho¹, por iniciativa dos próprios funcionários; além disso, melhorias na Saúde Mental dos participantes também puderam ser identificadas.

Ao se tratar do sofrimento psicológico vivido por causa da pandemia, algumas cartilhas sobre Saúde Mental da OMS (2020, p. 1–5), do CDC (2020), e da FIOCRUZ (MELO et al., 2020, p. 2–7²) foram publicadas para esclarecer e comunicar informações sobre Saúde Mental. No entanto, todas as estratégias descritas pelas cartilhas são descrições de informações emergenciais parciais, sobre as causas do estresse, da ansiedade, e não necessariamente podem capacitar os indivíduos a lidarem com o sofrimento psicológico vivido. Documentos públicos, em sua maioria, fazem uma descrição genérica ou parcial (MACEDO, 2004) sobre o comportamento e suas relações causais. Descrições parciais impossibilitam que os indivíduos possam ser treinados a se auto-observarem, e assim modificarem a situação que estão vivendo. Tais práticas de comunicação sobre Saúde Mental podem ter também um efeito limitador e, provavelmente, reafirmar estados paradoxais sobre o sofrimento psicológico (podem reafirmar crenças disfuncionais atuais da vida do indivíduo; e crenças culturais de culpabilização, por não ser “capaz de sair” desses estados de sofrimento). Tais condições podem ser ocasião para uma compreensão errônea sobre o que estão vivendo, e para a tomada de decisão inadequada (p. ex. desistir de isolar-se; recorrer a “substâncias prejudiciais”; emitir comportamentos agressivos nos seus relacionamentos; autolesões; excesso de consumo de

¹ Os próprios participantes após passarem pelo programa de intervenção reivindicaram por melhorias no ambiente de trabalho, pois era uma direção valorizada descoberta pelos participantes, ao passarem pela intervenção.

² É opcional, para citações indiretas, o apontamento da página, segundo NBR 10520, p. 5, tópico 5.1. Por isso, durante todo o texto surgirá o apontamento das páginas nas citações indiretas.

substâncias, e etc). Por isso, quando consideramos este cenário é pertinente o investimento em mais iniciativas para a Saúde Mental.

Iniciativas tecnológicas

Diante de tantos desafios com o número de casos de infecção pelo vírus COVID-19, a preocupação generalizada e os efeitos do excesso de medo, e de perdas, diversas iniciativas foram realizadas. Um caso especial foram os eventos *online*, como o *webinar* de tecnologia realizado pelo MIT, que consistia em um *hackathon* para produção de soluções frente à pandemia (MIT COVID19 CHALLENGE, 2020). Neste evento online, diversos grupos de startups tinham o objetivo de proporem soluções para os desafios enfrentados durante a pandemia. Destacaremos as seguintes soluções feitas para as demandas de Saúde Mental (todas as propostas podem ser encontradas no *website* do evento, MIT COVID-19 CHALLENGE, 2020):

- (1) KinectMD, um aplicativo que tem como objetivo atender profissionais que estão na linha de frente da pandemia, a fim de evitar condições por esgotamento nervoso;
- (2) Distance Domestic Violence, uma plataforma *website* com recursos para auxiliar vítimas de violência doméstica, de maneira discreta e emergencial;
- (3) Doctor @Home, uma plataforma para agendamento digital rápido para atendimentos com profissionais de Saúde Mental;
- (4) JACK, um suporte online para atendimento às crianças autistas, que em decorrência do isolamento, crises comportamentais foram intensificadas;
- (5) InControl, ferramentas digitais personalizadas para intervir na Saúde Mental e ensino sobre controle da rotina;
- (6) Project X, um aplicativo que tem como objetivo atendimento e ações imediatas para crises psicopatológicas intensas, a partir da sua ativação por recurso de voz.

Mais tipos de soluções emergentes é o caso do aplicativo, “Helpers” (pode ser encontrado no *website*, HELPERS, 2020). Consiste em um *website* organizado por psicólogos clínicos, pós-graduados, especialistas em Psicologia Clínica, que dão suporte às demandas de Saúde Mental. Neste site, o usuário pode se inscrever para ter acesso a um curso de seis semanas. Esse curso não é em formato acadêmico, mas sim, uma rotina de recebimento de *e-mails* semanais, com mensagens sobre tópicos para reflexão, a fim de atuar como um roteiro para práticas educativas sobre condições psicológicas. Nesses tópicos são apresentados pontos conhecidos por abordagens da Psicologia Clínica (e. g. Terapia da Aceitação e Compromisso;

Terapia da Ativação Comportamental; Terapia Analítico-comportamental).

O aplicativo “Helpers” se mostra outra proposta interessante, pois aborda o reconhecimento de emoções, a autodescrição de eventos emocionais, a administração de sentimentos, emoções, e possíveis formas para a construção de estratégias diante dos desafios psicológicos (HELPERS, 2020). Dessa forma, o usuário recebe em um intervalo de sete dias, orientações no seu *e-mail*, reflete sobre esses tópicos, e pode se manter engajado a continuar realizando as orientações recebidas. Os autores também sugerem que o usuário busque realizar o curso em dupla, como uma forma de maximizar a qualidade da intervenção, já que atividades em cooperação, em um arranjo social podem ter ganhos psicoterapêuticos maximizados.

Uma referência sobre intervenção psicológica à distância é o Centro Nacional do Transtorno do Estresse Pós-Traumático (PTSD), do Departamento de Veteranos das forças armadas dos EUA. O PTSD NATIONAL CENTER projetou um aplicativo para intervir sobre o estresse, bem-estar, e ensino de práticas de resiliência (disponível no *website* do PTSD NATIONAL CENTER, 2020). O aplicativo de enfrentamento divide-se nas seguintes demandas:

- (1) Etapas práticas para gerenciar o estresse;
- (2) Ensino para evitar pensamentos “inúteis” associados à pandemia;
- (3) Ensino de estratégias para serem praticadas em família;
- (4) Ensino para lidar com o luto;
- (5) Suporte aos casos de violência doméstica;
- (6) Ensino de estratégias para auxiliar outras pessoas.
- (7) Para todas essas demandas o aplicativo disponibiliza, além do ensino de práticas, ferramentas de meditação e de respiração.

Por fim, mais uma alternativa de aplicativo criado para enfrentamento aos desafios psicológicos da pandemia é o “Clarity”, criado pela Pharma Technologies (disponível para download na Google *Play Store*, PHARMA TECHNOLOGIES, 2020). O aplicativo consiste em atuar como um diário de humor. O usuário deve registrar diariamente possíveis estados emocionais, e assistir uma lista de vídeos sobre atividades culturais (e. g. *playlists* direcionadas ao Youtube de diversos profissionais das áreas relatadas). Nessa lista de vídeos de atividades destacam-se: Meditação; atividades físicas; e atividades de cultura e arte. Além disso destaca-se a seção do aplicativo voltada para o registro de sintomas de COVID-19. No entanto é importante pontuar que: Não fica compreensível qual é a função do aplicativo, ao coletar registros diários sobre sintomas físicos, visto que não há encaminhamento ou orientação

caso haja a existência dos sintomas.

A atuação contemporânea na área da Saúde Mental em parceria com a tecnologia tem tido grande interesse por parte da comunidade científica, principalmente pelo seu potencial de realização sob condições remotas, a serviço da pesquisa aplicada. No entanto, para as pesquisas avançarem ainda há muitos desafios técnicos e conceituais, em relação ao momento atual da literatura multidisciplinar, especialmente entre a Computação, e a Psicologia.

Sistemas computadorizados para questões psicológicas

Um dos modelos que utiliza tecnologia para intervenção em Saúde Mental é a Terapia cognitivo-comportamental (TCC), a partir de práticas clínicas administradas em plataformas *online*. Essa proposta utiliza protocolos e plataformas *online* para comunicarem-se, e disponibilizarem gradualmente, componentes educacionais para intervenção. Um exemplo disso é o estudo de Hedman et al. (2011), que buscou intervir em casos de ansiedade extrema e hipocondria, ao construir uma plataforma disponível *online*. Nessa plataforma eram disponibilizados materiais de ensino, e exercícios para os participantes da pesquisa. Foram mensuradas taxas de escalas de Saúde Mental, antes, e depois, da intervenção. Por fim, foi possível perceber melhorias na percepção sobre Saúde Mental dos participantes.

O estudo de Puolakanaho et al. (2019) utilizou um aplicativo para mediar intervenções psicoterapêuticas sobre o estresse psicológico de estudantes do ensino médio. O estudo utilizou protocolos da Terapia da Aceitação e Compromisso (ACT). O estudo entrevistou em grupos de adolescentes, que mesmo com “mais” e “menos” habilidades acadêmicas conseguiram demonstrar, em ambos os grupos, melhorias nos repertórios comportamentais relacionados ao estresse psicológico vivido nas salas de aula. É importante ressaltar esses resultados, especialmente por destacar o papel do framework da ACT, quando lida indiretamente, com diferenças sociais dos grupos de alunos, e ainda assim obter melhorias; este dado é muito importante pois destaca a eficácia dessa intervenção.

Os princípios trabalhados pela ACT são também aplicados e analisados sob quadros do estresse, especialmente em condições psicopatológicas, como *burnout*, estresse e qualidade do sono (GREG et al., 2014; PELTZ; DAKS; ROGGE, 2020; ZHANG et al., 2021); traumas e pandemia (KROSKA et al., 2020); transtorno do estresse pós-traumático (SCHRAMM et al., 2020; BENFER; ROGERS; BARDEEN, 2020); dor crônica (RHODES et al., 2020). Como também em investigações que utilizaram protocolos de intervenção para absenteísmo, perda de produtividade sobre diversos ambientes, como os ambientes de

empresas de *call center* (BOND, 2004). Esses estudos demonstram a relação de diferentes públicos, ambientes, e como evocam múltiplas intensidades nos padrões relacionados ao estresse.

Muito tem sido feito na Psicologia, no entanto, o desenvolvimento de tecnologias aplicadas para a Saúde Mental ainda está no seu início. Há o desafio técnico de ajustar os tipos de modelagens computacionais para processos complexos e abstratos, especialmente sobre as noções conceituais funcionalistas e contextuais; juntamente com os diferentes tipos de ambientes dos quais esses sujeitos estarão inseridos, que poderão afetar a interação e os efeitos entre a relação indivíduo–máquina (ou humano–máquina). O empenho na construção de tecnologias para atender demandas psicológicas desafiadoras, sobre o estresse psicológico, ainda são escassas e, por isso, necessárias.

CAPÍTULO I — PSICOLOGIA NA PANDEMIA

1.1 Implicações do estresse e formas de enfrentamento psicológico

Na Psiquiatria e na Psicologia temos acesso ao referencial conceitual sobre o estresse e os efeitos dessa condição. O estresse pode ser interpretado de duas maneiras: (1) Um padrão de adaptação (e. g. resposta cardiovascular, endócrina e comportamental) diante de um estímulo estressor, uma ameaça ambiental; padrões fisiológicos produzidos para fins de defesa do organismo e que produz hormônios de adrenalina, cortisol, a fim de adaptar-se frente à estimulação estressora/aversiva (MELLO, 2007, p. 3–11); (2) relação de um organismo em interação com um ambiente, que causa uma alteração aversiva no ambiente, uma limitação, ou que excede os recursos de uma pessoa adaptar-se diante dessa interação (LAZARUS; FOLKMAN, 1984, p 11–12; MORAES, 2012, p. 19).

O estresse pode se tornar crônico, como no caso do estresse agudo, quando o indivíduo é exposto demasiadamente aos eventos estressores, como contínuas experiências ambientais aversivas (e. g. exposição à morte ou ameaça de morte; lesão grave; violência sexual) (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013, p. 280), sem conseguir interrompê-los efetivamente (p. ex. contínuos problemas de saúde durante a pandemia) (HAMMEN et al., 2009, p. 1–2). Tais condições são provenientes de vivenciar, diretamente ou indiretamente, risco intenso à própria vida, ou de dano físico; ou ao ver outros sofrendo essa condição estressora (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013, p. 280–281).

Um evento estressor além de atuar sob o estresse agudo, também pode produzir as pré-condições consideradas como critérios para o Transtorno do Estresse Pós-Traumático (TEPT). Nesta condição, o sujeito: (a) Vivencia um evento traumático de risco à vida, lesão ou dano; testemunhando, vivenciando, ou sendo exposto diversas vezes, de maneira que produz (b) respostas emocionais e fisiológicas intrusivas, intensas, relacionadas ao evento traumático. Estes dois elementos, (a) e (b) são os critérios para o diagnóstico psiquiátrico do TEPT (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013, p. 271–274). A topografia dos sintomas envolve três dimensões: (1) Vivenciar o evento traumático de maneira repetida, constante, incontrolável; (2) fuga e evitação aos estímulos relacionados ao evento traumático; (3) alterações constantes e intensas sobre reações fisiológicas, emocionais, e estados de alerta/vigília (FIGUEIRA; MENDLOWICZ, 2003, p. 12–14).

Ressalta-se que: A noção psicopatológica nos ajuda a compreender o sofrimento psicológico sobre o ponto de vista teórico da Psiquiatria, sendo assim, apenas um ponto de vista. A partir do ponto de vista da Psicologia, especialmente da Psicologia Analítico

Comportamental, para a área de Psicologia Clínica, é importante ressaltar o papel de analisarmos a história de vida, a fim de identificarmos as raízes do histórico do sofrimento psicológico; de que forma foi estabelecido, quais condições mantêm os repertórios que estão relacionados nessas interações (BANACO; ZAMIGNANI; MEYER, 2010). Dessa forma apontando o caráter individual e único que cada interação organismo-ambiente pode estabelecer, e pode determinar a continuidade da recorrência de padrões de comportamentais (diferente de uma posição psiquiátrica que o foco são sintomas).

As explicações acima sobre o estresse é uma das formas de compreender quando o sofrimento psicológico se torna intenso, no entanto mesmo sem uma condição aguda o estresse (como também qualquer outra condição de sofrimento) pode gerar prejuízos na vida dos indivíduos de maneira encoberta.

Um pensamento quando é notado pode ser determinante. Seguir literalmente um pensamento, ficar preso nessa forma de pensar, pode fazer com que o indivíduo entre contato com emoções, sentimentos, estados privados os quais ele não deseja; e pode responder diferencialmente diante desses estados encobertos. Essa forma de “fincar-se” a um pensamento pode gerar um outro efeito: Ficar preso em situações do passado, ou do futuro, e ao fazer isso, o indivíduo não consegue ver o que está acontecendo no presente (HAYES; STROSAHL; WILSON, 2004, p. 32). Esse controle por eventos privados pode também ter avaliações, sobre si e o que está ao seu redor, de maneiras prejudiciais; agravando aquilo que já está sendo vivenciado pelos pensamentos (HAYES; STROSAHL; WILSON, 2004, p. 32). Ao vivenciar todas essas experiências prejudiciais no ambiente privado, uma forma recorrentemente aprendida socialmente (validada culturalmente) é evitar a dor. Evitar estados vivenciados na experiência diária. Então, o que se torna mais provável de ocorrer, ao lidar com tudo isso, é tentar evitar e tentar controlar esses estados privados; o controle pode envolver o engajamento de simples ações, de curto prazo, até ações complexas, de longo prazo. Todas essas tentativas de evitar ou controlar a dor foram aprendidas, e recorrentemente reproduzidas (HAYES; STROSAHL; WILSON, 2004, p. 32).

O que descrevemos acima são os fenômenos investigados pela ACT, e que contextualizam parte do fenômeno chamado inflexibilidade psicológica, quando a fusão cognitiva, esquiva experiencial, nos afastam de viver uma vida baseada no presente momento e, nos fazem viver “*looping*” de evitação de sentimentos, emoções, eventos privados; tal esquiva constante também nos fastia daquilo que realmente é importante, que traz sentido e é valioso para as nossas vidas. Essa condição reafirma uma constante de sofrimento, pois a vida do

indivíduo fica direcionada para evitar estados privados, aversivos e incontroláveis.

A linguagem nos fez avançar e evoluir amplamente. Porém, ao mesmo tempo, a linguagem pode dispor algumas “armadilhas” para a sua compreensão. A linguagem além de um sistema de significados traz o caráter de experiências privadas, pois, diante de uma descrição, ou um símbolo, ao entrarmos em contato com esses elementos, podemos também vivenciar uma experiência (HAYES; STROSAHL; WILSON, 2004, p. 8). Diante dessa experiência, concomitantemente ocorre um tipo de aprendizagem, a relacional, quando um estímulo da linguagem pode ser atribuído para diversos outros estímulos; tais estímulos podem se relacionar com diversos outros contextos (redes relacionais, estímulos e eventos) e, funções, sendo elas prejudiciais ou não (HAYES; STROSAHL; WILSON, 2004, p. 8). Por isso, os elementos da linguagem em conjunto com os eventos privados, se relacionam de maneira que alteram constantemente o valor dos estímulos e dos elementos linguísticos. A forma como esse valor é compreendido pelo indivíduo pode ser determinante na maneira como ele tomará decisões, ao vivenciar e ao estar diante desses estímulos; “[...] ACT não tenta apenas revelar as propriedades ocultas da linguagem, mas também a maneira um tanto arbitrária como os humanos tentam dar sentido aos eventos internos e construir coerência entre esses eventos.” (HAYES; STROSAHL; WILSON, 2004, p. 9). O ponto crítico é quando o indivíduo fica controlado por essas linguagens e eventos a privados, e acredita que apenas aquilo é uma verdade literal, ao passar tomar decisões a partir desse ponto de vista. No entanto, não significa que aquilo é a verdade, que aquilo é a realidade, mas, sim, apenas efeitos, reações, frente a mais uma forma da linguagem humana ser representada relacionalmente.

Portanto, a ACT tem esse objetivo, atuar sobre as redes relacionais da linguagem a fim de promover flexibilidade psicológica ao trabalhar habilidades (ver Figura 1.), sendo as principais (HAYES; STROSAHL; WILSON, 2004, p. 7–11): (A) Aceitação e disposição, apenas observar e não tentar controlar estados quando eventos privados prejudiciais ocorrem. “Não controlar” significa interromper um “*looping*” de evitação, pois a tentativa de controle nunca será efetiva, essas estratégias de controle falharão e os estados aversivos retornarão de maneira mais prejudicial. (B) “*Defusão*” cognitiva: A quebra de uma sequência de propriedades relacionais (sobre eventos privados prejudiciais), ao diferenciar os pensamentos, e seu conteúdo, da pessoa que vivencia esses pensamentos; é uma forma de distanciar, separar e demonstrar como eventos vivenciados são apenas o que eles são (e. g. aprender a ver um pensamento como apenas um pensamento) e não, o significado que nós damos para esses eventos a partir da nossa linguagem (e. g. os rótulos de significados verbais, arbitrários e

culturais), e como não devem influenciar, nem determinar as nossas ações. (C) Contato com o presente momento: Uma forma de contatar o que está acontecendo no presente, quando observamos o ambiente externo, a experiência privada, sem realizar julgamentos ou avaliações, apenas uma descrição perceptiva. Isso nos ajuda a viver em uma experiência contínua, ao invés de viver a partir dos produtos dos nossos pensamentos. (D) *Self* como contexto: Mais uma forma de praticar aceitação e de aprender que o *self* atual é um contexto, uma perspectiva, uma "arena" onde sentimentos, pensamentos, emoções acontecem. O indivíduo pode experienciar esses eventos privados de maneira consciente e afastada, como aquele que observa distancadamente, possibilitando ver e compreender os limites desses eventos vivenciados. Diferentemente de vivenciar esses eventos em formato de fusão cognitiva. (E) Valores: Escolhas, decisões, sobre estilo de vida, sobre coisas que ao serem praticadas agregam sentido (significado) valor para a vida do indivíduo, e esclarece propósitos de vida. (F) Ação comprometida: Ao estabelecer valores que trazem sentido para a vida do indivíduo, também se estabelecem metas, objetivos e ações diárias para realizar com base nos valores (HAYES; STROSAHL; WILSON, 2004, p. 7–11).

Figura 1 — Principais processos da Terapia da Aceitação e Compromisso.



Fonte: Adaptado de Hayes, Strosahl, Wilson (2004, p. 63–64).

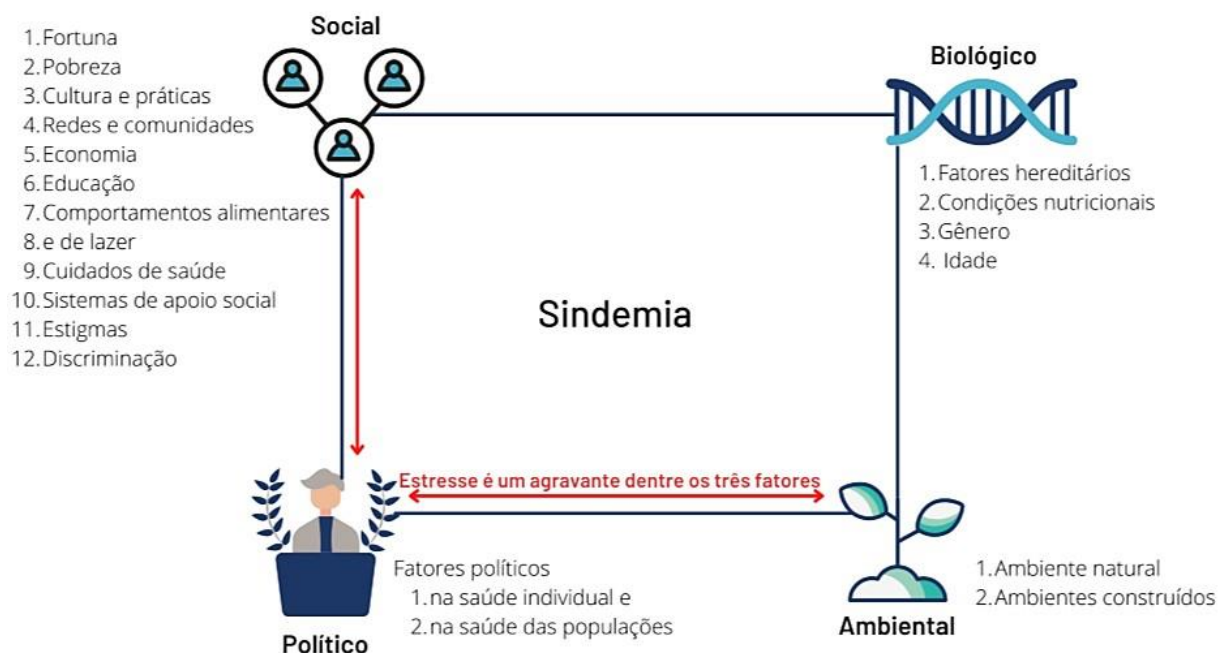
Na Figura 1. vemos que quanto maior é a flexibilidade psicológica, menor é a inflexibilidade psicológica e, nessa figura, sinalizamos como cada processo pode ser arranjado

em contextos psicológicos diferentes. Apresentamos dessa maneira para esclarecer como as habilidades previstas em cada contexto são opostas entre si. Ao considerarmos esses processos e habilidades podemos também interpretar a partir do contexto de pandemias sobre o estresse. Podemos viver a experiência do estresse durante a pandemia de maneira mais inflexível ou flexível psicologicamente.

1.2 Implicações ao considerarmos uma sindemia

A sindemia é denominada dessa forma pela sinergia da interação entre duas ou mais doenças coexistentes, que produzem um efeito avassalador, diante da soma das condições (patológicas e sociais) envolvidas — muito maior, se comparada com a mera soma dessas doenças em outras condições (FRONTEIRA et al., 2021, p. 3; SINGER; CLAIR, 2003, p. 425). A sindemia não se refere a um “momento” referente às doenças, ou um “local”, mas, sim, ao produto da interação das doenças; as consequências da sinergia entre doenças e seus fatores (SINGER; CLAIR, 2003, p. 425). A sindemia pode ser analisada por quatro determinantes: Biológicos; sociais; ambientais; e políticos; segundo Fronteira et al. (2021) e podemos organizar da seguinte forma:

Figura 2 — Fatores que constituem e retroalimentam uma sindemia.



Fonte: Produzido pela própria autora (2021).

Os fatores sociais de uma sindemia é uma forma de destacar os possíveis agravantes às doenças, como é o caso do: Acesso ao cuidado médico; condições nutricionais; idade do

indivíduo; estresse; e condições sociopolíticas (SINGER; CLAIR, 2003, p. 428). Para atuar sobre uma sindemia, a realização de ações sobre as doenças envolvidas neste cenário sindêmico não são suficientes. É importante compreender e agir sobre os “elos” que tornam “ligadas” essas doenças e seus respectivos fatores agravantes. Na Figura 2. podemos ver quatorze aspectos diferentes que podem interagir com os outros fatores. A soma desses aspectos pode determinar como as doenças irão interagir e reforçar condições de sofrimento. Por isso, políticas de Saúde Pública podem compreender com maior amplitude, sobre como agir diante de determinadas doenças. Singer (2003) também destaca: “Ultimamente, fatores sociais, como pobreza, estigmatização, racismo, sexismo, ostracismo, e violência estrutural podem ser de grande importância, do que a natureza de patogêneses, ou corpos de sistemas que são afetados.” (SINGER; CLAIR, 2003, p. 428). Sendo o estresse um elemento comum e agravante para os fatores: Social, político e ambiental (FRONTEIRA et al., 2021, p. 3).

Podemos ilustrar o conceito de sindemia com o estudo de Novotny et al. (2017), quando discutem como a HIV/AIDS, a tuberculose (TB) e o tabagismo são doenças abrangentes e podem se tornar uma sindemia. Essas condições de doenças em conjunto, de maneira interrelacionada, podem produzir efeitos avassaladores. Os autores discutem como o fator da fumaça proveniente do tabagismo pode produzir o elo entre as doenças: “A TB, a mortalidade e a TB recorrente estão associadas ao tabagismo. Fumar aumenta o risco da infecção latente da TB, a progressão à doença ativa, o atraso na negativação do exame de escarro, falhas de adesão ao tratamento, recaída e multirresistência.” (NOVOTNY et al., 2017, p. 1). A população que tem “determinantes sociais das doenças, inclusive pobreza, baixa escolaridade, densidade demográfica alta e normas culturais são comuns às três.” (NOVOTNY et al., 2017, p. 1–2). Muitas pessoas podem se manter em comportamentos prejudiciais por falta de conhecimento desses fatores interrelacionados. Por isso, considerar como sindemia pode determinar as ações para combater essas doenças em conjunto. Estudos piloto buscaram realizar ações a partir da noção de sindemia para combater o tagismo, ao executarem um plano de ação que previa aconselhamentos breves, e entrevistas para reduzir motivações ao tagismo; neste cenário, os aspectos sociais e psicológicos foram considerados para minimizar comportamentos de risco, e de agravamento das doenças.

Podemos também trazer a interpretação de sindemia para COVID-19, com o contexto brasileiro, diante dos seguintes pontos, pois a doença interage com: (a) Doenças endêmicas, que podem não estarem sendo comunicadas, HIV, dengue, etc; (b) Doenças sazonais, H1N1 e outras doenças respiratórias; (c) Diversos fatores culturais e sociais que dificultam o acesso, manutenção e estabelecimento da saúde individual (FRONTEIRA et al., 2021, p. 3–4).

Também podemos inferir que o acúmulo de comorbidades agravou a interação do vírus COVID-19 com outros vírus presentes no contexto brasileiro. Considerando os pontos acima, também devemos analisar o fator do estresse, que em interação com os fatores sociais, políticos e ambientais (Fig 2.), afeta mais uma vez a sinergia presente.

Por isso, a compreensão sobre sindemia não é apenas uma análise expandida, ou apenas uma análise da Antropologia em relação com a Medicina, sobre as sobreposições das interações entre doenças e fatores agravantes. Mas sim, a sistematização de uma análise que demonstra como a sinergia das condições (adoecimentos, culturais, sociais) podem produzir um sistema de saúde social incoerente (SINGER; CLAIR, 2003, p. 431), pois não compreende integralmente a dinâmica dos fenômenos envolvidos, implicando em intervenções parciais. Tais condições se “retroalimentam”podendo perpetuar o funcionamento de um sistema “quebrado” de Saúde.

1.3 Conclusão do capítulo

A condição do estresse psicológico está sendo reafirmada sob diferentes formas e setores da vida dos cidadãos brasileiros: Política, sociedade, sistemas de saúde e, por isso, análises psicológicas tradicionais (como vemos nas cartilhas de Saúde Mental da OMS e OPAS) apenas sobre o comportamento individual podem ser limítrofes para explicarem a complexidade de momentos desafiadores. Descrições que afirmam o que deve ser feito, mas que não apresentam análises sobre os paradoxos psicológicos envolvidos, ao realizar ou não realizar os cuidados de Saúde Mental, podem, provavelmente, reafirmar condições de sofrimento psicológico; como é o caso das condições de inflexibilidade psicológica. Além disso, esse capítulo buscou apresentar como a relação das condições de adoecimento e condições sociais podem gerar diversos efeitos agravantes para a Saúde, sendo um deles o estresse psicológico.

CAPÍTULO II — SISTEMAS COMPUTACIONAIS E PROCESSOS PSICOLÓGICOS

Inicialmente, o primeiro relato de aplicação computacional com fins para Saúde Mental é o de DOCTOR, ou ELIZA (WEIZENBAUM, 1966). Esse software foi programado para simular as interações de um psicoterapeuta diante do relato de um paciente. Sentenças transcritas por usuários eram categorizadas entre pronome, verbo e predicado; o software devolveria como resposta sentenças ao paciente, que seriam formuladas baseadas nas palavras-chave das sentenças realizadas anteriormente pelo paciente.

ELIZA demonstrou a aplicação de uma modelagem de software, não acurada com o fenômeno comportamental que estava sendo aplicado. Condições clínicas psicológicas envolvem dilemas complexos. Nossa crítica aos modelos computacionais utilizados vai além da noção de um estudo experimental, mas sim, sobre a visão de homem que a modelagem de software se embasa. No caso dos sistemas apresentados faltou uma compreensão sobre o papel da tecnologia computacional sob as questões acerca do sofrimento psicológico; quais implicações ao usar frases automatizadas, sem o “poder de uma compreensão abstrata”? Portanto, qual a implicação de levar esse procedimento automatizado aos seus limites computacionais?

Após 57 anos da criação de ELIZA, atualmente vemos aplicações tecnológicas aplicadas à Psicologia para os processos de avaliação, intervenção e pesquisa. Softwares, dispositivos, robôs de assistência, cuidados à terceira idade são alguns dos exemplos sobre como a tecnologia progrediu e como algoritmos têm sido desenvolvidos para avaliar processos humanos. Como é o caso dos trabalhos de *Internet of Things* (IoT), Inteligência Artificial (IA) e *Machine Learning* (ML), e práticas da Terapia Analítico comportamental mediadas por plataformas *online* (por serem as mais recorrentes nos trabalhos científicos).

2.1 Sistemas computacionais, sinais sociais, e emoções

Diferente da computação tradicional, da qual cada funcionamento esperado deve ser escrito em linhas de regras de códigos, ou algoritmos, a IA utiliza sistemas computacionais autônomos construídos com a capacidade de analisarem grandes quantidades de dados, de maneira autônoma. Quando a IA é aplicada aos contextos de Saúde Mental sua capacidade será de rastrear, monitorar, processar e interpretar informações sobre estados humanos e/ou de pacientes. A IA aplicada à saúde é capaz de analisar dados diagnósticos, identificar padrões e prever futuros padrões. Por exemplo: Analisar padrões verbais de áudio e de transcrições feitas por pacientes dentro de um quadro depressivo, para assim notificar os terapeutas

responsáveis para tomarem decisões interventivas adequadas em tempo real (D’MELLO, 2016, p. 117–119). Por isso, o campo de aplicação da IA na Saúde Mental se concentra no diagnóstico, intervenção e pesquisa (SHATTE; HUTCHINSON; TEAGUE, 2019, p. 3–10). Os resultados dessa atuação é a diminuição de custos de deslocamento de pacientes para centros especializados de atendimento, avanços técnicos, acessibilidade aos tratamentos, redução de erros diagnósticos, monitoramento e tomada de decisão otimizada em intervenções (SHATTE; HUTCHINSON; TEAGUE, 2019, p. 3–10).

Quando a IA é aplicada para investigação de processos comportamentais, ela é centralizada na linha de pesquisa denominada *Automated Detection of Mental States*, que se dedica para compreensão das interações humano–máquina. A premissa dessa área é que comportamentos são sinais (e. g. pensamentos, estados emocionais, movimentos, gestos, alterações de humor e alterações fisiológicas) e por isso, tais sinais podem ser identificados por automatizações planejadas (D’MELLO, 2016, p. 119). Algumas subáreas dessa linha são: *Affective Computing*, *Social Signal*, e outras; todas com o mesmo objetivo, de construir sistemas computacionais capazes de mensurarem e inferirem sobre estados psicológicos. Picard (2000, p. 128–133), uma das precursoras da área da *Affective Computing* defende que computadores podem ir além de identificarem emoções, pois devem também auxiliarem humanos de maneira assistiva, a fim de serem aprimorados e serem capazes de tomarem decisões; Picard ainda afirma que as aplicações em *Affective Computing* devem ser capazes de reconhecerem, influenciarem nas emoções, e auxiliarem na tomada de decisões humanas.

Alguns exemplos de estudos são: Saha e Choudhury, (2017, p. 1–10), quando utilizaram técnicas de ML (e. g. subárea da IA, que visa o desenvolvimento de técnicas computacionais para a construção de algoritmos de aprendizagem computacional autônoma), para analisarem interações em mídias sociais de alunos, que conviveram em um campus onde vivenciaram um incidente de ataque com armas de fogo; o estudo tinha como objetivo avaliar os impactos do evento traumático sob as condições psicológicas atuais dos alunos. As técnicas utilizadas foram provenientes da análise de sentimentos e da *Natural Language Processing* (NLP). Salafi e Kah (2015, p. 11–13) aliaram *wearables* e técnicas de ML para analisar dados coletados por sensores, a fim de avaliarem modificações nos comportamentos sobre Saúde Mental dos participantes; o estudo buscava testar uma tentativa de identificar possíveis padrões de estresse fisiológico. Os autores utilizaram como variáveis dependentes, taxa cardíaca, resposta galvânica de pele, e a temperatura, como parâmetros

fisiológicos para a resposta de estresse; todos os dados foram analisados com ML. Meyer, Abbotte Nedejkovic (2015, p. 2–3) analisaram um *dataset* privado, de uma clínica de psicologia *online* particular, a fim de identificarem estratégias de *coping* (e. g. estratégias de enfrentamento de situações de sofrimento e de resiliência), a partir dos seus efeitos sobre as rotinas dos pacientes. O estudo utilizou ML. Foi possível analisar um panorama total e possíveis padrões similares, sobre os dados da clínica. Paredes et al. (2014, p. 1–5) utilizaram técnicas de ML para sugerirem aplicativos da *web* que fizessem intervenções psicoterapêuticas para os participantes da pesquisa, de acordo com as características e as circunstâncias de cada participante. O estudo utilizou ML, para construir um sistema de recomendações de aplicativos.

Em sua maioria as aplicações usam técnicas de ML para gerarem previsões e classificações, baseadas em variáveis/características sobre estados fisiológicos, comportamentais e, parcialmente, embasados pelos escopos de algumas áreas como a Psicologia Social, Fisiologia, Linguística (CALVO et al., 2017, p. 2). Considerando estes estudos e seus avanços, sistemas computacionais autônomos de IA tem muitas possibilidades.

Tais aplicações têm desafios técnicos, sobre como construir e como modelar os softwares e dispositivos de acordo com o fenômeno comportamental humano. Alguns desafios são: (1) Escolha de variáveis comportamentais que possam ser mensuradas por sistemas computacionais e dispositivos; (2) quais sistemas serão necessários para mensurar tais variáveis, tipos de sensores e quais redes de comunicação de dados são eficazes e eficientes aos processos comportamentais escolhidos; (3) escolha e implementação de práticas que garantam segurança, ética, e privacidade dos dados dos usuários desses sistemas.

2.2 IoT e cuidados de Saúde Mental

A IoT é um acrônimo para *Internet of Things*, ou em português, IdC, *Internet* das Coisas, e refere-se aos objetos físicos, hardwares, dispositivos com sensores, conectados aos sistemas computacionais, e redes, que se comunicam em tempo real. IoT é um ecossistema, uma rede de sistemas, de objetos físicos, dispositivos, sensores, que interagem com softwares via redes de conectividade (e. g. Bluetooth; Wireless); essa interação torna possível que esses objetos coletem quantidades massivas de dados e direcionem para as redes. A partir dessa coleta de dados é possível avaliar diferentes tipos de interação humana com suas respectivas condições ambientais, através dos dispositivos conectados em rede. Essa cooperação de informações pode facilitar diversos processos operacionais humanos.

A junção entre IoT e o *Health Care* se mostra, portanto, uma promessa de viabilização de cuidados, especialmente, ao favorecimento do acesso e do aumento do engajamento de cuidados e autocuidado (ZOIS, 2016, p. 24). Com as aplicações em Saúde Mental, pacientes podem se auto monitorar e terem acesso, feedback imediato, ao seu próprio estado fisiológico sobre estresse. Além disso, especialistas podem ter acesso a esses dados, podendo favorecer a tomada de decisões sobre avaliações e intervenções (MATHEW; PILLAI; PALADE, 2018, p. 268). O *feedback* fornecido ao usuário pode atuar como um processo de auto-observação de estados, como referencial para futuras mudanças comportamentais necessárias, para construção de repertórios mais adaptativos, diante de intervenções especializadas (DIEZ et al., 2019, p. 3–5). Esse tipo de tecnologia pode ser muito pertinente, capaz de mudar o paradigma da prestação de serviços para cuidados à saúde. Demonstra-se que grande parte da complexidade e dos desafios da saúde trata-se do *timing* do atendimento, do rastreio de sintomas, do pré-diagnóstico, diagnóstico, das intervenções personalizadas, e do monitoramento dos efeitos de uma intervenção.

Na revisão de Turvey e Robert (2015, p. 1–8), os autores destacam as ênfases dos temas dos aplicativos em Saúde Mental: Educação de novas habilidades-alvo; avaliação, pré-diagnóstico e diagnóstico de Saúde Mental; acompanhamento e monitoramento de quadros e sintomáticos. Também destacam as diferentes técnicas utilizadas nos aplicativos: *Telehealth*; mecanismos de mensagens de encorajamento; aplicativos e plataformas de interação social com o especialista e outros contatos; sensores para mensuração de variáveis de contexto, e variáveis não intrusivas (e. g. sensores fisiológicos; sensores de contexto, áudio do ambiente); pesquisa e desenvolvimento técnico em plataformas para desenvolvimento de novas aplicações em Saúde Mental.

Quando se trata do rastreamento e monitoramento dos estados emocionais por IoT são encontradas as seguintes ênfases: (1) Monitoramento de estados emocionais; (2) tomada de decisão a partir do monitoramento por especialistas; (3) detecção de ondas cerebrais para avaliação de Saúde Mental; (4) rastreamento e monitoramento remoto; (5) análise e predição de estados psiquiátricos urgentes; (6) monitoramento e suporte assistido para o envelhecimento; (7) análise de dados de bem-estar mental por multisensores (CORREIA; MARQUES; PEREIRA, 2019; DIEZ et al., 2019; MATHEW; PILLAI; PALADE, 2018; ZOIS, 2016).

Tais discussões apontam os inúmeros aplicativos desenvolvidos disponíveis na *PlayStore* e na *iOStore*. No entanto, não há análises sistemáticas que discutam a eficácia da

utilização desses aplicativos. Yang et al., (2018, p. 1–2) afirmam que poucos estudos têm focado em análises de longo prazo, usualmente são análises de curto prazo para condições de Saúde Mental. Em seu estudo, os autores desenvolveram um dispositivo IoT, relógio, *wearable*, que capta informações de áudio, sociais e ambientais sobre o indivíduo que utiliza o dispositivo, e tem como finalidade a análise de estados emocionais. Os resultados demonstraram correlação nos escores planejados (dentre áudio e movimento comportamental/ambiental), mas aponta-se a necessidade de coletas de longo prazo, a fim de possibilitar dados mais variados e comparáveis, dentre diferentes contextos e condições durante uma rotina de uso diário do *wearable*.

Uma aplicação de IoT voltada para estados emocionais, segundo Ferreira e Gonçalves, pode sinalizar que: “[...] o que fazemos com os dispositivos refletem nossos sentimentos e quais emoções estamos experimentando, e esses dispositivos podem ser usados para avaliar os nossos estados emocionais” (FERREIRA; GONÇALVES, 2013, p. 1370, tradução nossa). Dessa forma, os autores também discutem como o IoT pode ser desenvolvido para reduzir riscos de acidentes de trânsito, ao apresentarem um *framework* que avalia estados emocionais, e que fornece alertas sobre possíveis riscos ao dirigir diante de alterações de estados emocionais já registrados. Por isso, a forma como interagimos com os dispositivos, pode ser mais uma forma de investigar e de compreender processos comportamentais humanos.

Um outro estudo (CORREIA; MARQUES; PEREIRA, 2019, p. 1–3), também demonstrou a possibilidade de uma plataforma onde são integradas medidas fisiológicas, e comportamentais, para análise de sujeitos que apresentam quadro crônico de ansiedade. Além de analisarem, o estudo sugere que o acesso aos dados pelo paciente atua como um *feedback* sobre o estado atual de bem-estar, e favorece auto observação dos usuários.

Uma condição que não necessariamente é enquadrada como uma condição psicopatológica é o estresse (pode ser entendido como uma reação/regulação fisiológica e um estado privado definido verbalmente). Sistemas de IoT podem também captar dados sobre variáveis fisiológicas referentes as condições do estresse humano. Para isso, as aplicações utilizam alguns indicadores, como por exemplo, o estresse por variáveis fisiológicas, “[...] respostas cardiovasculares que resultam principalmente em um aumento da frequência cardíaca, da contratilidade, do débito cardíaco e da pressão arterial.” (LOURES et al., 2002, p. 525). Outras variáveis que também são utilizadas para o estresse são: Pressão sanguínea e velocidade da respiração. Por serem métricas fisiológicas, uma ampla quantidade de dados podem ser monitorados graças aos modelos baseados em IoT (THAPLYCAL; KHALUS; LABRADO, 2017, p. 66–68; SHANMUGASUNDARAM et al., 2019, p. 1–3).

Alguns casos de aplicativos que visam medir e atuar sobre os padrões de estresse são: (1) HeartMath Inner Balance, que utiliza sensores infravermelhos para medir fluxo sanguíneo, para intervir e administrar o estresse; a aplicação também direciona práticas de respiração focada. (2) Spire, que utiliza sensores para medir respiração, acelerômetros para medir movimentos tridimensional de espaço, e vibração para notificações do aplicativo ao usuário; a aplicação direciona curtas sessões de meditação e exercícios de respiração. (3) WellBe também utiliza acelerômetros para medir movimentos em três dimensões de espaço, e sensores de monitoramento de frequência cardíaca; a aplicação usa respiração focada, imaginação guiada e meditação para os usuários diminuïrem suas respostas de estresse. (4) Zensorium Being também utiliza acelerômetros para medir movimento tridimensional de espaço, e sensor óptico para fluxo sanguíneo; a aplicação direciona exercícios de respiração. (5) Zensorium Tinke' utiliza acelerômetros para medir movimentos tridimensionais de espaço, e Fotopletismografia para estimar pressão sanguínea contínua; a aplicação também direciona exercícios de respiração (THAPLYCAL; KHALUS; LABRADO, 2017, p. 67–69). A grande maioria dos estudos se concentram em mediar ao menos duas a três variáveis fisiológicas relacionadas ao estresse (e. g. taxa cardíaca; pressão sanguínea; resposta galvânica da pele; temperatura e umidade), de acordo com os parâmetros da tabela abaixo:

Tabela 1 — Parâmetros fisiológicos sobre o estresse

Condição	Variáveis fisiológicas ³			
	TC	OS	RGP	TeU
Estresse	>100	bps>130bps>110	>6	<33
Tenso	90–100	120/90–130/110	4–7	33–35
Calmo	70–90	110/75–120/85	2–4	35–36
Relaxado	60–70	100/70–110/75	<2	36–37

Fonte: Shanmugasundaram et al. (2019, p. 3).

Um estudo que avaliou padrões de estresse em 21 competidores de um concurso de programação, estudantes do ensino médio (e. g. 18 homens; 3 mulheres, idade média 20 anos), durante 9 dias, em Istambul, Turquia, é o de Can et al. (2019, p. 6–17). A pesquisa consistia na utilização de dispositivos *wearables* (e. g. Empatica E4 e Samsung Gear S–S2). Os dados

³ TC: Taxa cardíaca; OS: Oxigenação sanguínea; RGP: Resposta galvânica da pele; e TeU: Temperatura e umidade.

coletados pelos *wearables* foram escolhidos para realizar a avaliação do estresse, a partir das seguintes variáveis: Frequência cardíaca e resposta galvânica da pele. Tais variáveis sofrem alterações diante de eventos estressores; o fluxo sanguíneo pode ser medido por um sensor de iluminação por oxímetro de pulso, como também avaliar o intervalo entre batidas (*Interbeat Interval* – IBI); a resposta galvânica avalia alterações elétricas na pele, pelo aumento da transpiração, e da condutância da pele durante eventos estressores (CAN et al., 2019, p. 6–17). Todos os participantes foram monitorados durante todo o período da competição, que eram períodos compostos por alta intensidade de atividades, como solução de problemas, palestras, treinamentos, competição; com apenas alguns intervalos, e momento livre.

No dia final do evento, os participantes tinham que responder questionários com perguntas sobre o concurso, e sobre os temas discutidos nos treinamentos, que resultariam em pontuações. Um detalhe, a cada resposta correta do questionário, um balão era colado na mesa do participante; dessa forma destacando (e sinalizando) o valor de uma recompensa social frente aos demais, de forma que (provavelmente) aumentaria a competitividade dentre os demais participantes. Ao fim, as pontuações desses questionários eram apresentadas em um painel no local do evento em formato de ranking, visualmente acessível para todos; sendo assim, mais uma oportunidade dos pesquisadores averiguarem as condições, e os níveis estressores dos participantes (CAN et al., 2019, p. 6–17).

Um segundo questionário foi aplicado durante todas as sessões do evento, a fim de medir aspectos sobre estresse e frustração (uma avaliação a partir do próprio autorrelato dos participantes). Esse questionário tinha como objetivo avaliar a própria percepção dos participantes sobre as condições do estresse vivenciado durante o evento. Dentre os principais resultados sobre as medidas de estresse implementadas entre os dois dispositivos, o “Empatica E4” teve acurácia de 90,40%, para 84,67% do dispositivo “Samsung S.” Sobre a percepção pessoal do estresse pelos participantes e, sobre o estresse fisiológico automatizado, houve uma diferença de 15% a menos sobre os dados obtidos nos questionários de percepção; os usuários perceberam menos condições estressoras, do que os dispositivos registraram. Os autores descrevem que essa taxa de diferença pode ter ocorrido por dificuldades no momento do autorrelato e nas diferentes formas de compreensão psicológica dos indivíduos em relação a como vivenciam e nomeiam condições estressoras. Essa análise nos dá a oportunidade para explorarmos mais esses resultados, pois envolve a singularidade de cada história de vida, e de repertórios de auto observação.

Uma outra forma de analisar o estresse via tecnologias, é o trabalho de Rodić-Trmčić et al.,(2018). O estudo avaliou o estresse fisiológico de estudantes durante uma atividade de

defesa de dissertação de mestrado. Os autores disponibilizaram um aplicativo, que conduziria atividades de relaxamento para combater o estresse vivido durante o período de defesa da dissertação. O estudo buscou então investigar os efeitos do uso do aplicativo, sobre as respostas fisiológicas de estresse. O aplicativo continha atividades para relaxamento que consistiam em vídeos, imagens, sons de paisagens ambientais relaxantes, e cenas divertidas de esportes. Todos os materiais foram retirados do YouTube, e disponibilizados na nuvem do aplicativo.

Foram avaliados os resultados de 26 participantes, estudantes de pós-graduação, entre a faixa etária de 23–30 anos. Todos os participantes foram avaliados antes, e depois de utilizarem o dispositivo e o aplicativo, a partir de uma escala de teste para ansiedade (*Test Anxiety Inventory*–STAI); posteriormente, todos os resultados das escalas foram contabilizadas pela escala Likert de 0 a 4. As sessões de registro duravam 45 minutos. Cada participante ficava em uma sala de aula utilizando o dispositivo na mão esquerda, na qual mediria a variável de média de taxa cardíaca. Os participantes foram divididos em grupo controle, e grupo experimental. O grupo experimental após estar na sala, respondia a escala STAI, assinava termo de consentimento, e após isso utilizava durante 15 minutos o aplicativo mobile para relaxamento. O grupo controle realizava os mesmos passos, mas não tinha acesso ao aplicativo mobile, apenas recebia a instrução que deveria relaxar. Os participantes foram acompanhados em sessões durante os períodos, antes da defesa do trabalho (pré defesa), durante a defesa do trabalho, e depois da defesa do trabalho (pós defesa).

Os resultados apontam que ocorreram diferenças estatisticamente relevantes entre os grupos controle e experimental, demonstrando a pertinência da variável “relaxamento” via aplicativo. Diferenças significativas também foram encontradas em maior taxa durante as fases: Período antes da defesa do trabalho; período durante a defesa do trabalho; se comparado com a taxa registrada durante o período de pós-defesa do trabalho. Esses resultados destacam a capacidade do dispositivo em identificar as variações fisiológicas em momentos críticos, como são os períodos de defesa de mestrado. Os dados se mostraram diferenciados, pois para alguns participantes, mesmo após o período da defesa, os participantes continuaram a apresentar altas taxas de estresse. Dessa forma, os autores do artigo destacam que os componentes de relaxamento não foram capazes de reduzir o estresse no momento da pós defesa, ao utilizar o aplicativo. O estudo acima nos mostra a necessidade de refinarmos as aplicações de *self-care* sob o bem-estar mental, e sobre as análises feitas frente às variações dos resultados.

Todos os estudos e as aplicações aqui citados investigam o estresse sobre condições apenas fisiológicas, mas algumas respostas estressoras podem não ser mensuradas por medidas

fisiológicas (apenas àquelas que atingem percentuais computacionalmente e fisiologicamente tangíveis). Por isso, se mostra importante aliar a pesquisa de variáveis fisiológicas tangíveis com pesquisas de variáveis “abstratas”, como mais uma forma de investigação e de construção de novas formas de análises sobre o estresse humano. Cada quadro de sofrimento psicológico pode ter condições e complexidades totalmente específicas e singulares, pois refletem parte do que é o fenômeno comportamental.

2.3 Aplicativos *Self-Care*

A área da Saúde tem demonstrado uma produção acelerada na literatura sobre tecnologias associadas às questões humanas de Saúde. Os aplicativos denominados como *self-care* constituem parte da estratégia de ação das tecnologias aplicadas aos campos da saúde, em geral. Essas aplicações podem ser consideradas como autocuidado, *self-care*, pois os usuários podem acessá-las e dedicarem-se aos seus conteúdos de maneira bastante independente (LUXTON, 2016, p. 2). Os pontos fortes do uso de aplicativos *self-care* são: A facilidade do acesso aos usuários; customização de acordo com o caso e tipo de cuidado; e economia de recursos (e. g. deslocamento do paciente aos centros especializados; manutenção de estruturas de atendimento) (LUXTON, 2016, p. 15–17). Aplicativos *self-care* também podem atuar como uma forma de disseminar conteúdos sobre práticas em Saúde Mental, especialmente quando consideramos alguns contextos culturais que ainda estigmatizam condições psicopatológicas.

Alguns exemplos de aplicativos de *self-care* para Saúde Mental são: (1) “*Whats’s up? A Mental Health App*”, que se baseia na Terapia Cognitivo-comportamental, e na Terapia da Aceitação e Compromisso, para auxiliar no enfrentamento à depressão, ansiedade e estresse; os aplicativos usam rastreadores de hábitos, a partir das respostas aos questionários disponíveis no aplicativo, e aplicação de componentes de ensino, para interromper pensamentos negativos dos usuários. (2) *MoodKit*, mais um aplicativo baseado na Terapia cognitivo-comportamental, tem foco nos estados de humor, pois propõe atividades para melhorar o humor, diante da aplicação de tarefas de reflexão, registro diário de pensamentos negativos, e registros de como enfrentou esses desafios relacionados aos estados de humor. (3) *MindShift CBT* é um aplicativo para ansiedade que incentiva componentes terapêuticos para enfrentamento de estados ansiosos, e a não evitação dos sentimentos, a fim de se tornar uma forma de compreender sobre sensações e emoções. (4) *SAM* é um aplicativo que atua como gerenciador de ansiedade, o qual o usuário deve registrar todos os comportamentos

relacionados à ansiedade, para depois poder aprender, em vinte e cinco lições formas para controlar a ansiedade; além de fornecer acesso à “Cloud Sam”, onde os usuários podem se comunicar anonimamente, e construir redes de apoio. (5) *Happify* é um aplicativo com tarefas gamificadas para construção de repertórios de bom humor, juntamente com sugestões de atividades para superar pensamentos negativos. (6) *Online Therapy Talkspace*, o usuário pode enviar uma mensagem de texto para um profissional, e pode receber respostas diariamente de forma que, o usuário tem acesso remoto e contínuo aos especialistas de Saúde Mental. Todos os aplicativos citados acima foram encontrados e estão disponíveis nas plataformas, iOSStore e Play Store.

2.4 Cuidados na construção de aplicações sobre Saúde Mental

No entanto, para o funcionamento adequado dessas aplicações, e como parte da forma de gerir saúde digital mediada por aplicativos, alguns cuidados e reflexões críticas devem ser tomados diante dos seguintes pontos:

- (1) Privacidade e segurança dos dados adquiridos dos usuários: Medidas consistentes de prevenção e de ação devem ser programadas antecipadamente, a fim de garantirem a segurança dos dados que os aplicativos extraem dos usuários; sem colocar risco a privacidade do usuário.
- (2) Garantir acesso à internet e ao hardware: Ainda existem disparidades sobre o acesso à internet por algumas camadas da sociedade, e isso reflete condições sociais, onde muitas pessoas ainda continuam a não terem acesso às condições de saúde e de tecnologias. Por isso, o desenvolvimento tecnológico não deve reafirmar esse ponto, e medidas devem ser planejadas para garantir essa acessibilidade.
- (3) Garantir a capacidade de escolha entre as opções de tratamentos *online*, ou à distância, pois diversos estados psicopatológicos podem evoluir de maneiras não previstas, e tais imprevistos devem ser acolhidos e dispostos para readaptações, sem nenhuma restrição ao acesso.
- (4) Cuidados aos dados do monitoramento: O acesso aos dados de monitoramento diário deve ser disponibilizado aos usuários e aos especialistas. No entanto, cabe ao especialista prever e adequar o papel do feedback de informações sobre a intervenção que está sendo realizada, de forma que, o conhecimento das informações sobre si próprio não se torne uma fonte adicional de sofrimento ao usuário.
- (5) Design e planejamento para aderência e envolvimento do usuário ao aplicativo: Toda modelagem deve ser sistematicamente planejada para garantir engajamento do usuário, a fim de estabelecer cooperação e reciprocidade na interação com o aplicativo; como também para garantir que especialistas

trabalhem de maneira contínua para aprimoramento do aplicativo, diante dos resultados obtidos (WYKES; BROW, 2016, p. 2–3; MATHEW; PILLAI; PALADE, 2018, p. 275–278).

Tais tópicos nos mostram uma forma de convergir noções de práticas éticas em Saúde Mental, juntamente com as práticas de desenvolvimento tecnológico, e isso pode ser muito promissor, quando podemos garantir a segurança e acessibilidade aos recursos. Mas, o contexto atual nos mostra grandes desafios para a segurança dos dados obtidos sobre os usuários (FLORIDI et al., 2018).

2.5 Conclusão do capítulo

Alguns estudos ainda não integram a análise de variáveis comportamentais (a partir de uma noção da Psicologia) e variáveis fisiológicas, pois, ainda estamos em uma fase da produção de estudos exploratórios para diferentes fenômenos humanos (e. g. estudos aplicados para estudantes; estudos de mídias sociais). Ao mesmo tempo, compreendemos que essa dificuldade na evolução dos estudos ocorre por questões tecnológicas, bibliotecas de código e *datasets* de IoT que não são abertas em decorrência de serem sistemas complexos, que exigem longos períodos para sua produção (RODIĆ-TRMČIĆ et al., 2018, p. 330).

Por isso é importante a realização de mais pesquisas com análises comparativas entre diferentes variáveis, como o estresse fisiológico, o estresse psicológico, e auto observações do próprio usuário/participante diante de descrições sobre seus estados emocionais, ou estados privados. Dessa forma, poderemos correlacionar mais variáveis, mais dimensões de elementos que compõe parte de um mesmo fenômeno comportamental, como uma forma de comparar como, por exemplo, o estresse é compreendido e vivido pelos usuários/participantes.

Todas as iniciativas tecnológicas e aplicações para as áreas da Saúde e da Saúde Mental são importantes e necessárias, pois geram acesso horizontal para a população — considerando que, o estigma, falsas crenças, e o distanciamento frente às questões de Saúde Mental, ainda são recorrentes. Por isso, a tecnologia reafirma o seu papel de acesso horizontal, e neste caso, de entrega de informações sobre o ensino de cuidado/autocuidado. Mas, devemos estarmos atentos para produzir, para aplicar, recursos comprometidos com a ética e a segurança de dados.

CAPÍTULO III — COMO SERES HUMANOS APRENDEM A LINGUAGEM HUMANA?

3.1 Equivalência de estímulos e a Teoria das Molduras Relacionais: Breve introdução

Como podemos aprender e entender uma linguagem? Essa é uma das principais perguntas que norteiam as pesquisas sobre comportamento verbal e sobre comportamento simbólico da Psicologia Analítico Comportamental. A Psicologia Analítico Comportamental se propõe a investigar o comportamento humano, a partir da interação entre o organismo e o ambiente; este ambiente que pode ser público, acessado por mais de uma pessoa, ou um ambiente privado, que apenas a própria pessoa tem acesso, como algumas emoções, sentimentos, tudo aquilo que ocorre “debaixo da pele” (SÉRIO; MICHELETTO; ANDERY, 2009, p. 8–9). Essa interação será analisada também a partir da noção de comportamento operante, a ação de um organismo que altera um ambiente ao produzir uma consequência, e como essa consequência pode retroagir sobre a resposta que a produziu, fazendo com que àquela resposta volte (ou não) a ocorrer no futuro; por isso, o comportamento operante é marcado por duas principais características, (1) ações, respostas, que produzem alterações no ambiente, e (2) o organismo que produz essas ações, respostas é sensível às alterações produzidas (ANDERY; MICHELETTO; SÉRIO, 2009, p. 10).

Além disso, no comportamento verbal e no comportamento simbólico, também são investigados os efeitos da linguagem sob a interação e o ser humano, por uma análise funcional, qual a função que determinados estímulos que constituem a noção de ambiente, podem controlar a ocorrência de ações de um organismo, noção do conceito de resposta. Podemos ampliar nossa reflexão acerca da linguagem, formação de conceito, comportamento simbólico, a partir da seguinte análise:

Os sistemas e instituições que compõem o nosso universo cultural – como linguagem, religião, governo, educação, ciência, arte, dinheiro e muitos outros – parecem estar assentados na capacidade humana de criar e utilizar símbolos sociais. Para alguns autores, entre eles Cassirer (1944), a construção de sistemas simbólicos tão sofisticados e todo o progresso da cultura só foram possíveis porque a criação e manipulação de símbolos estão entre as atividades mais características e habituais da vida humana. Operações simbólicas nos conferem certa autonomia em relação à realidade física imediata na medida em que permitem operações com coisas ausentes – os símbolos podem ocupar o lugar delas em muitos contextos. Esse processo não implica que, por exemplo, uma palavra "signifique" uma coisa por conta de alguma identidade ou semelhança (ainda que parcial ou remota) entre as duas. Para Cassirer, a ligação entre o símbolo e seu objeto não é uma relação natural, mas puramente convencional. Nesta mesma linha, Tomasello (1999) considera símbolos como elementos construídos a partir de relações arbitrárias que podem ser compartilhados socialmente de uma forma que não encontra contrapartida em outras espécies. O trabalho de manipulação de símbolos pode dar origem a símbolos de símbolos e a sistemas simbólicos complexamente organizados [...]. (DE ROSE; BORTOLOTTI, 2007, p. 83).

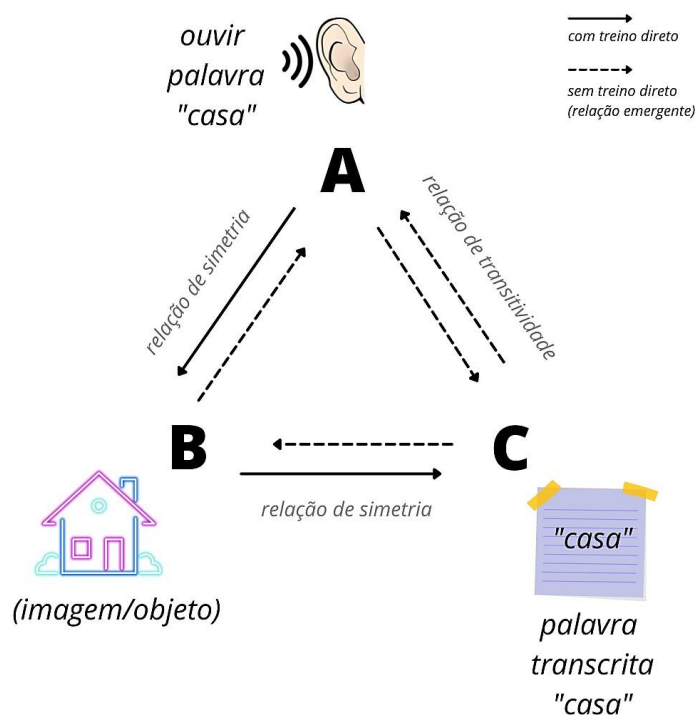
Todo o nosso mundo é construído por símbolos disponíveis no ambiente (então estímulos), mas que não precisam necessariamente serem estabelecidos por propriedades “óbvias”, mas sim, construídos por interações (ou relações), que podem estabelecer arbitrariamente o valor de cada “coisa do mundo”, presente no ambiente, e que nos afeta. Uma das formas para compreender e investigar o comportamento simbólico é a partir da noção de equivalência de estímulos, proposto por Sidman (1971, p. 7–8), quando em um dos seus estudos publicados, o autor buscou ensinar um jovem de 17 anos, com atraso no desenvolvimento, a ler. Este jovem não era capaz de (1) diante da palavra impressa, nomeá-la vocalmente; (2) diante da palavra impressa, apontar para uma figura(ou imagem) referente a palavra impressa; e (3) diante de determinada figura, apontar e escolher a palavra impressa. Sidman (1971, p. 8) aplicou o seguinte procedimento de ensino⁴: Se o jovem, diante da apresentação da palavra falada, apontasse para a palavra referente a palavra falada, o participante receberia uma consequência (como uma forma de aumentar a probabilidade dessa resposta voltar a ocorrer diante das mesmas condições). Mas, outras relações, que não foram ensinadas diretamente, emergiram, apenas com o treino da palavra falada. O jovem foi capaz de também diante da figura, apontar para palavra impressa correta; diante da palavra impressa, apontar para figura correta; diante da palavra impressa, nomear vocalmente o estímulo referente correto.

Este foi o início de toda uma área de pesquisa sobre a equivalência de estímulos e comportamento simbólico (BOA VISTA, 2014, p. 6–7). Estes estudos demonstram as relações entre diferentes estímulos, que de maneira arbitrária (não possuem nenhuma semelhança perceptual, nenhuma característica similar formal), mas ao serem ensinadas por procedimentos de correspondência, de maneira contextual, adquirem e estabelecem valores de igualdade para essa classe de estímulos arbitrários que são ensinados como iguais (COOPER; HERON; HEWARD, 2014, p. 412–413). Dessa forma, podemos finalmente compreender por que a palavra impressa “casa”, a figura/imagem “casa” (com propriedades perceptuais, arbitrárias, totalmente diferentes) podem estabelecer uma relação de “valor”, uma é “compreendida” como equivalente à outra (os estímulos que foram treinados e que não foram treinados diretamente passam a controlar a resposta do indivíduo de maneira equivalente).

⁴ Este procedimento é denominado como “*matching-to-sample*”, onde é utilizado um estímulo modelo, quatro estímulos para comparação, sendo que um estímulo indica que haverá uma consequência (estímulo discriminativo) e mais três outros estímulos, dos quais indicam que não haverá consequências (estímulos deltas). Caso o participante selecione o estímulo correto e combine com o estímulo comparação, podemos afirmar que uma condição de treino de relações entre estímulos é estabelecida; da mesma forma como foi feito no estudo de Sidman (1971).

Para testar e avaliar se houve equivalência de estímulos, igualdade de “valor” dentre os estímulos, três propriedades devem ser avaliadas: (1) reflexividade: Quando treinado, um estímulo é igual a ele mesmo, então $A = A$ (p. ex. a palavra impressa “casa” é igual a palavra impressa “casa”); (2) simetria: quando treinada, uma relação $A = B$, a relação oposta irá emergir, então, $B = A$ (p. ex. a palavra impressa “casa” é igual a imagem da casa; a imagem da casa é igual a palavra impressa “casa”); (3) transitividade: quando treinadas as relações $A = B$ e $A = C$, as relações que nunca foram antes treinadas diretamente, por exemplo, a relação $B = C$ e $C = B$, poderão emergir (graças ao treino de $A = B$ e $A = C$) (SIDMAN; TAILBY, 1982, p. 6–8); veja essas descrições na exemplificação abaixo na Figura 3:

Figura 3 — Relações treinadas diretamente, não diretamente, e relações derivadas de equivalência.



Fonte: Adaptado de Perez et al. (2013, p. 40).

Estímulos controlando e afetando diferencialmente nossas respostas (ações), especificamente sob a nossa linguagem e sobre a construção do comportamento simbólico (e. g. construção do significado, sentido), podem não ser apenas classificados por uma relação de igualdade entre os estímulos arbitrários. Uma análise que vai expandir o conceito de equivalência de estímulos, é a análise feita pela Teoria das Molduras Relacionais (*Relational Frame Theory* – RFT). A RFT é uma teoria que busca compreender como se estabelece a linguagem e a cognição, para ampliar as análises sobre o comportamento simbólico. Essa teoria

também utiliza os mesmos pressupostos sobre o comportamento operante, da Análise do Comportamento (TORNEKE, 2010, p. 12–13).

O ponto crucial da proposta da RFT são seus achados experimentais, produzidos acerca demais de duas décadas, os quais demonstram como estímulos que não foram diretamente treinados, mas que ao pertencerem à mesma classe de estímulos, que foram diretamente treinados, também são capazes de controlar o comportamento (para revisões detalhadas ver: BIM, 2020; BOA VISTA, 2014; RODRÍGUEZ; MOLINA; MCHUGH, 2017; DYMOND et al., 2010). Isso é possível por conta das relações derivadas que foram estabelecidas e, portanto, abre possibilidades para expandir aquilo que foi proposto pela Análise do Comportamento, pois vão além das relações de igualdade para controle da ocorrência do comportamento. Por isso, a RFT propõe-se a investigar como esses estímulos adquirem essa função de controle diante das diferentes relações derivadas, a partir daquilo que é nomeado como: **transformação de função** (PEREZ et al., 2013, p. 42).

Diante da **transformação de função**, podemos identificar como o indivíduo pode aprender a relacionar eventos, coisas do mundo (estímulos) de maneira arbitrária, por isso, a RFT busca investigar o **responder relacional** (e. g. responder diante de descrições contextuais entre dois ou mais estímulos com propriedades físicas similares) sistematizando-o como o operante a ser investigado, denominado como: **responder relacional arbitrariamente aplicável** — RRAA (PEREZ et al., 2013, p. 42–43) quando o responder é controlado por relações entre estímulos arbitrários (sem propriedades físicas similares).

Da mesma forma, como vimos na **equivalência de estímulos**, quando estímulos treinados e não treinados adquirem o controle sob o responder do indivíduo (ações), ao serem relacionados de maneira igual ao controlar uma resposta (ou seja, uma relação de igualdade). Mas, com RRAA podemos identificar mais tipos de responder relacional por controle contextual (diante de diferentes relações derivadas). A partir das relações de: (1) Oposição (p. ex. feliz é oposto de triste); (2) distinção (p. ex. cinza é diferente de cinza claro); (3) comparação (p. ex. frutas são melhores que doces); (4) hierarquia (p. ex. Machine Learning é uma área de dentro da Inteligência Artificial); (5) causalidade (p. ex. se o céu escurecer é porque está anoitecendo); (6) temporal (p. ex. a primeira formação é a graduação, a segunda formação é a pós graduação); (7) espaço (p. ex. o primeiro andar está abaixo do segundo andar); (8) dêitica⁵ (e. g. eu estou ouvindo o que você me diz) (PEREZ et al., 2013, p. 36–39).

⁵ Relação que descreve uma causalidade e/ou perspectiva entre estímulos ou eventos.

3.2 Conclusão do capítulo

Compreender a linguagem a partir de uma análise funcional e contextual, com base empírica, torna possível sistematizar análises e o desenvolvimento de procedimentos para intervenção nessa área herdando todos achados experimentais consolidados. Amplia a nossa compreensão sobre o significado, sentido, práticas de linguagem de uma comunidade verbal, e nos mostra a evolução, fluidez, mudanças, que a partir da presença de contextos relacionais, as formas de responder de um indivíduo se modificarão. Essa compreensão mostra como mais estudos conseguem avançar tecnicamente, como é o caso dos estudos sobre equivalência de estímulos, comportamento simbólico, e Teoria das Molduras Relacionais. Toda essa compreensão pode continuar a ser ampliada, a partir de mais procedimentos de investigação e, que será o foco do próximo capítulo.

CAPÍTULO IV — PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

4.1 Como computadores aprendem a linguagem humana?

Uma software, computador ou processo computacional pode parecer apenas um conjunto de funções simples e executáveis. Como uma máquina seria então capaz de aprender e de reproduzir um processo tão complexo, abstrato, como é o caso da a linguagem humana, ou linguagem natural? Parte disso tenta ser ilustrado em obras de ficção, mas, também pode ser o início de algumas aplicações:

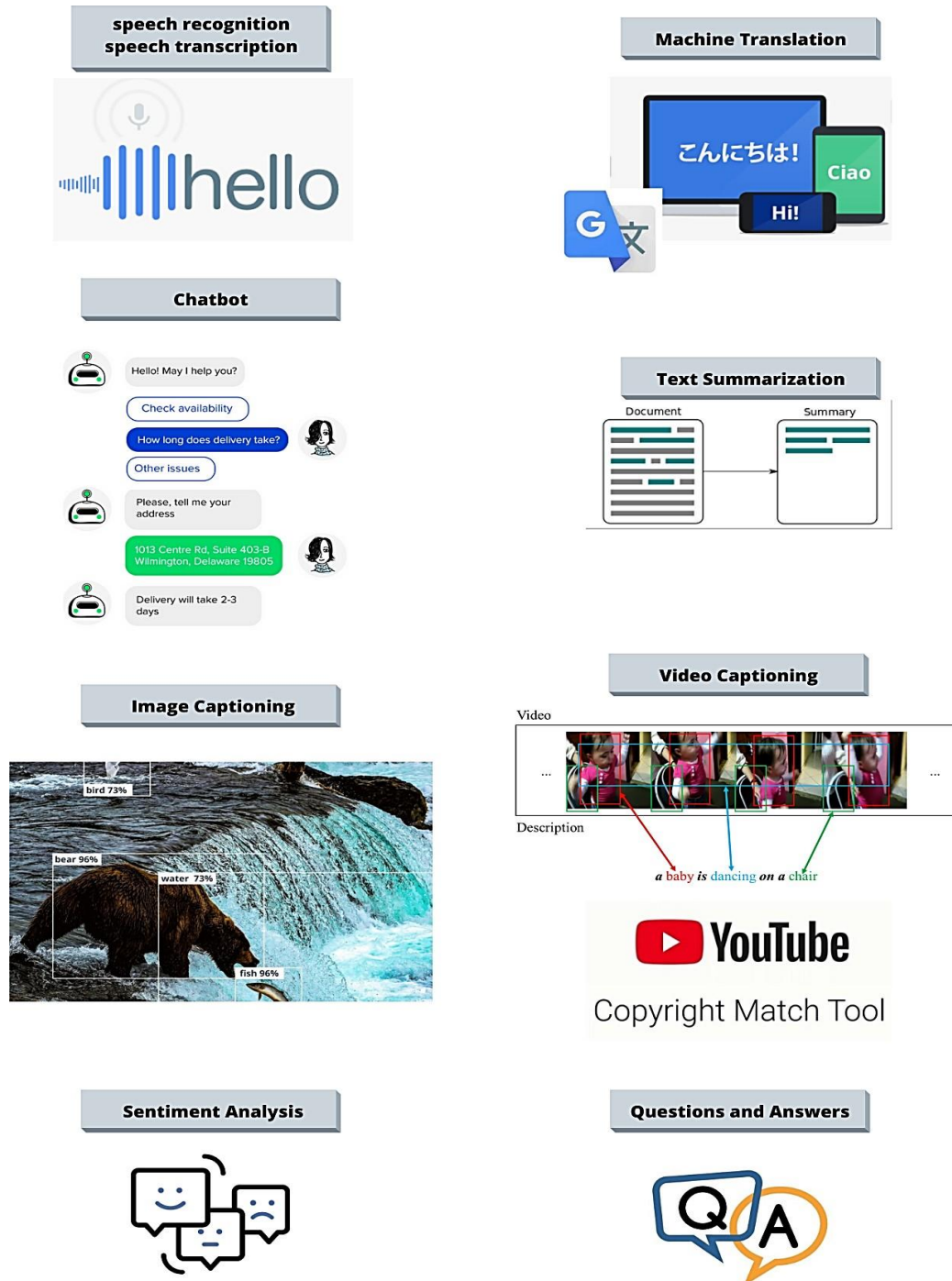
The HAL 9000 computer in Stanley Kubrick's film 2001: *A Space Odyssey* [...] is an artificial agent capable of such advanced language processing behavior as speaking and understanding English, and at a crucial moment in the plot, even reading lips. [...] What would it take to create at least the language related parts of HAL? Minimally, such an agent would have to be capable of interacting with humans via language, which includes understanding humans via **speech recognition** and **natural language understanding** (and of course **lip reading**), and of communicating with humans via **natural language generation** and **speech synthesis**. HAL would also need to be able to do **information retrieval** (finding out where needed textual resources reside), **information extraction** (extracting pertinent facts from those textual resources), and **inference** (drawing conclusions based on known facts). Although these problems are far from completely solved, much of the language related technology that HAL needs are currently being developed, with some of it already available commercially. Solving these problems, and others like them, is the main concern of the fields know as Natural Language Processing [...] (JURAFSKY; MARTIN, 2008, p. 1–2).

Transformar a linguagem humana em um processamento computacional com compreensão de significados (todos os tipos de significados pertinentes para interação humana), tem sido o interesse da área denominada: *Natural Language Processing* (NLP) — uma subárea da Inteligência Artificial (IA). A NLP se propõe a compreender os aspectos da linguagem humana, imagens, transcrições verbais, áudios verbais, a fim de viabilizar o uso de computadores para processar e entender dados da linguagem natural; tem também como propósito ser capaz de performar tarefas que serão úteis e que otimizarão a rotina humana (DENG; LIU, 2018, p. 1–2). Dessa forma, a NLP desenvolve métodos baseados em algoritmos (e. g. uma sequência de regras computacionais executáveis, finita e que resolve um problema) para processar, analisar, compreender e reproduzir a linguagem natural (VAJJALA et al., 2020, p. 4–5).

Para quais fins a NLP pode servir? Grande parte das aplicações da NLP ao mercado tem se concentrado em: (1) *Speech Transcription* e *Speech Recognition* (NASSIF et al., 2019); (2) *Machine Translation* (LIU; ZHANG, 2017); (3) *Chatbots*; (4) *Text Summarization* (VAJJALA et al., 2020); (5) *Image Captioning* (STANIŪTĖ; ŠEŠOK, 2019); (6) *Video Captioning* (KUMAR; MATHEW 2020); (7) *Sentiment Analysis* (TANG; ZHANG, 2017); (8) Q&A

(VAJJALA et al., 2020). A Figura 2. demonstra alguns exemplos de aplicações das finalidades em NLP:

Figura 4 — Tipos de aplicações de Processamento de Linguagem Natural.



Fonte: Adaptado de Vajjala et al. (2020, p. 4).

Atualmente, grande parte das aplicações em NLP estão nas áreas de Marketing, Saúde (Medicina, Saúde Mental), *Data Science* e recursos *web* (KHURANA et al., 2017; CALVO et al., 2017; LOW et al., 2020). Para realizar as diversas possibilidades aplicáveis, a NLP se divide

em dois grandes campos para desenvolvimento: (1) *Natural Language Understanding*, que envolve todo o processo da construção de um algoritmo para compreender dados da linguagem humana (VAJJALA et al., 2020, p. 32); e (2) *Natural Language Generation*, que compreende todo o processo para a máquina formular e gerar dados de linguagem humana, a partir de frases, parágrafos, textos, mas sempre com a característica que o diferencia de outros processamentos de dados, ao produzir dados com significado e compreensão baseados na linguagem natural (KHURANA et al., 2017, p. 3; VAJJALA et al., 2020, p. 203–204).

A NLP considera alguns níveis e propriedades referentes ao processamento aplicado aos dados de linguagem natural: (1) Fonético ou fonologia, a análise sobre propriedades sobre sons das palavras; (2) morfologia, a análise sobre a construção de palavras com unidades primitivas; (3) sintático, a análise sobre as regras/funções das palavras na construção de frases e de sentenças; (4) semântico, a análise sobre os significados das palavras e da combinação para formar sentidos em sentenças; (5) pragmático, a análise sobre o uso de frases sob diferentes contextos, que alteram seu significado; (6) discurso, a análise de uma estrutura maior, um texto, para compreender seus significados (JURAFSKY; MARTIN, 2008, p. 4; GONZALEZ; LIMA, 2003, p. 3–7; VAJJALA et al., 2020, p. 9–11). Portanto, de forma concisa, podemos afirmar que a NLP faz com que computadores captem (extraiam) dados da linguagem humana, interpretem (processem) e devolvam (resultem/gerem/output) ao usuário, um dado, também, de linguagem natural.

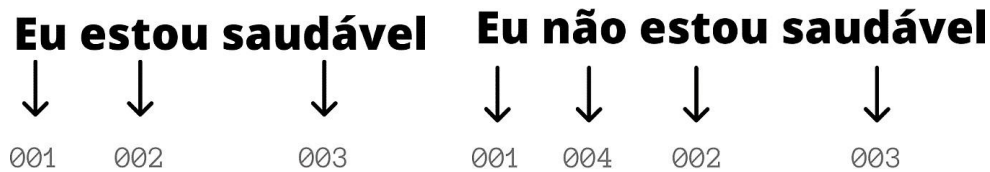
4.2 Como adaptar a linguagem natural em uma linguagem computacional?

O desafio a seguir é tornar uma linguagem natural em uma linguagem computacional, especialmente para que possamos aplicar esses dados aos modelos de processamento com *Machine Learning* (ML). Para isso, podemos utilizar bibliotecas de código, as quais estão em evolução contínua de suas técnicas, graças aos esforços de uma comunidade, como também do investimento de grandes *players* do mercado tecnológico. Um computador não é capaz de entender uma frase, uma palavra, por isso a NLP surge com alguns tratamentos para que dados de texto possam ser transformados para uma linguagem computacional. Uma das bibliotecas de código mais utilizadas ao processamento de linguagem natural é a *Natural Language Toolkit* (NLTK) (NLTK PROJECT, 2021). Todo processamento em NLP possui algumas etapas básicas, abaixo iremos descrever algumas técnicas básicas para o processamento de linguagem natural inicial.

Tokenização: A tokenização é um dos tratamentos iniciais que aplicamos para

transformar um dado de linguagem humana, uma sentença, em um dado de formato de linguagem computacional; funcionará como um “contador” e “separador” de componentes (de sentenças ou de palavras), a fim de quebrarmos e separarmos os elementos de uma sentença (VAJJALA et al., 2020, p. 51–53; HARDENIYA et al., 2016, p. 22–24). Veja o exemplo abaixo:

Figura 5 — Exemplo de tokenização com dados verbais.



Fonte: Produzido pela própria autora (2021).

Cada palavra, e/ou elemento, da sentença será separada e entendida (processada) como unidades únicas. Cada elemento da sentença irá receber uma unidade, como uma forma de reconhecemos computacionalmente uma determinada palavra ou elemento. Então, a sequência de letras: “e” + “u”, será separada das demais sequências e lida como uma entrada separada (001); e assim por diante, com as demais palavras que formam o restante da sentença. A sentença “eu estou saudável” será separada, então: {‘eu’:001, ‘estou’:002, ‘saudável’:003}; a sentença, “eu não estou saudável” será: {‘eu’:001, ‘não’:004, ‘estou’:002, ‘saudável’:003}. Veja que mesmo repetindo algumas palavras, elas ainda receberão sua unidade já estipulada; apenas quando há uma nova palavra, sem token, o termo receberá a unidade seguinte (HARDENIYA et al., 2016, p. 22–24).

A tokenização implica atribuir um token para cada palavra, e/ou elemento gráfico transcrito, como por exemplo, pontuações. Assim é possível verificar a frequência de cada termo e/ou palavra (HARDENIYA et al., 2016, p. 22–24). Assim construímos representações computacionais (que podem ser compreendidas pela linguagem computacional) sob os dados de linguagem natural.

Iremos fazer isso com todo o nosso banco de dados, todos os dados verbais que serão trabalhados. A tokenização deve ser feita, pois, textos sob longas sentenças são compreendidas como unidades separadas, para que possamos posteriormente trabalhar o significado dessas unidades. A tokenização será um pré-tratamento para aplicação posterior de outras técnicas, com a tokenização já garantimos a visualização de palavras, repetidas e não repetidas (VAJJALA et al., 2020, p. 50–53).

Bag of Words: *Bag of Words* é mais uma forma de criarmos uma representação

computacional sob os dados de linguagem natural. Isso consiste em definirmos um index para cada palavra que compõe o nosso corpus textual, de forma que poderemos identificar quantas vezes uma determinada palavra já foi usada (VAJJALA et al., 2020, p. 87–88; HARDENIYA, 2015, p. 79). Veja no exemplo abaixo:

Texto 1 = “Eu estou saudável”

Texto 2 = “Eu não estou saudável”

Bag of Words	<i>Eu</i>	<i>Estou</i>	<i>Saudável</i>	<i>Não</i>
<i>Texto 1</i>	1	1	1	0
<i>Texto 2</i>	1	1	1	1

Veja que no exemplo acima, nosso corpus textual são duas frases. Quando sinalizamos com 1, significa que está presente (*true*) no Texto 1, ou no Texto 2. Quando sinalizamos com 0, significa que não está presente (*false*). Essas duas formas de representar cada palavra é uma *label*, que faz com que o computador entenda um tipo de significado referente à cada dado de entrada de palavra (VAJJALA et al., 2020, p. 87–88; HARDENIYA, 2015, p. 79). A partir disso, podemos continuar tratando todo o nosso corpus textual, mesmo que apenas em duas frases, ou em 25 mil frases que formam o *dataset* e corpus textual. A seguir, podemos chamar uma função para identificar quantas vezes temos a presença dessas *labels*, 0 e 1, para determinada unidade de palavra e, então, podemos compreender quais palavras são mais recorrentes (VAJJALA et al., 2020, p. 87–88; HARDENIYA, 2015, p. 79).

Stop Words: Após definirmos representações para quebrarmos sentenças, de forma que podemos ter unidades de palavras mais compreensíveis, a fim de identificarmos mais significados, podemos também identificar quais palavras são repetidamente utilizadas, que aparecem muitas vezes no corpus textual. Para isso, podemos identificar e retirar essas palavras repetidas, que não agregam significado e sentido ao nosso processamento, sendo assim denominadas como *stop words* (VAJJALA et al., 2020, p. 52–53). Um exemplo disso é o caso das preposições, que são frequentemente utilizadas na linguagem natural, mas, que não necessariamente agregam significado no processamento baseado em NLP (p. ex. os, as, um, uma, pelo, pela). As *stop words* são palavras que quando retiradas, não produzirão perda semântica (HARDENIYA et al., 2016, p. 26–27).

Stemming: Mais um tratamento para reduzir uma palavra, com variações, a um radical comum. Muito utilizado para sumarizar e criar representações de termos que possuem muitas

variações, como por exemplo, verbos com tempos verbais diferentes (PERKINS, 2014, p. 30). Dessa forma, a stemmização transforma flexões de uma palavra, em um único núcleo comum. Por exemplo: correr, corredor, correria, corremos; núcleo comum/stemming: ‘corr’.

TF-IDF: É mais uma forma de criarmos representações sobre os dados do corpus textual, quando aplicamos pesos diferenciais às palavras, como uma pontuação proporcional à frequência da palavra nas frases, que também é equilibrada pela frequência no dataset (VAJJALA et al., 2020, p. 90–92); as palavras que se repetem muitas vezes tendem a ter pontuações menores.

N-grams: Com esse tratamento é possível estabelecermos uma certa sequência no texto, como uma memória na disposição da ordem das palavras (VAJJALA et al., 2020, p. 89–90). Dessa forma é reforçada algumas palavras para manter uma estrutura de sequências; é muito utilizado para analisar frases curtas. Veja o exemplo de código utilizando o *N-gram* baseado na biblioteca do NLTK (NLTK PROJECT, 2021):

Figura 6 — Exemplo de N-gram.

```
From NLTK import ngrams

frase = "assisti um ótimo filme"
frase_separada = token_espaco.tokenize(frase)
pares = ngram(frase_separada, 2)
list(pares)
```

Fonte: Adaptado de NLTK PROJECT (2021, S.n.).

Veja que importamos da biblioteca NLTK o `ngrams` (NLTK PROJECT, 2021); declaramos a variável `frase` com seu respectivo dado; aplicamos um tratamento para tokenizar todas as unidades da frase ao estabelecermos mais uma variável `frase_separada` (e dentro dela atribuímos `frase` como parâmetro à função `.tokenize`); em seguida definimos mais uma variável `pares` e aplicamos o `ngram` com seus respectivos parâmetros; por fim chamamos a função `list` para que liste o valor da variável `pares`. Veja que o parâmetro declarado é: 2, então iremos receber como resultado, a frase tokenizada e aplicada `ngram` a cada duas unidades; sendo a partir do funcionamento do N-gram a sequência determinada. Então, o output será: [(‘assisti’, ‘um’), (‘um’, ‘ótimo’), (‘ótimo’, ‘filme’)]. Veja que nesse tratamentos podemos identificar as estruturas das ordens dos elementos verbais, então poderá ajudar a fazer diferentes análises, e estabelecer diferentes critérios (p. ex. posso selecionar um `ngram` de `frase_separada`, 10, e então ser capaz de devolver dados de dez elementos de uma frase).

Aqui citamos apenas alguns dos principais tratamentos para criação de representações

de um *corpus textual* baseado em NLP. Muitas outras técnicas podem ser utilizadas, a fim de criarmos inferências computacionais sobre dados de linguagem natural; especialmente ao considerarmos as possibilidades diante de outras bibliotecas de código voltadas ao NLP (e. g. SpaCy; Gensim; SKlearn; Pandas).

4.3 Como NLP analisa dados sobre Saúde Mental de 2021?

A NLP tem sido aplicada para algumas áreas da Saúde, e uma literatura crescente pode ser analisada nos estudos aplicados para a área de Saúde Mental (CALVO et al., 2017; D'ALFONSO, 2020). Uma das formas dessa aplicação tecnológica para questões abstratas é a partir da análise de registros verbais em mídias sociais, tais como Facebook (KATCHAPAKIRIN et al., 2018), Twitter (DE CHOUDHURY et al., 2013), Reddit (LOW et al., 2020); outras formas que vão além de dados sociais, também podem ser analisadas, como análise do uso de smartphone (WARE et al., 2020). Esses estudos buscam fazer captações de dados públicos verbais, desenvolver tratamentos estatísticos e computacionais, a fim de interpretar, categorizar e rotular esses dados em análise de sentimentos; e possíveis condições diagnósticas psicopatológicas. Como também traçar intervenções, ao direcionarem os usuários dessas redes sociais para informações sobre Saúde Mental, de maneira que, atuem também como uma forma de assistência (para uma revisão mais ampla ver: CALVO et al., 2017).

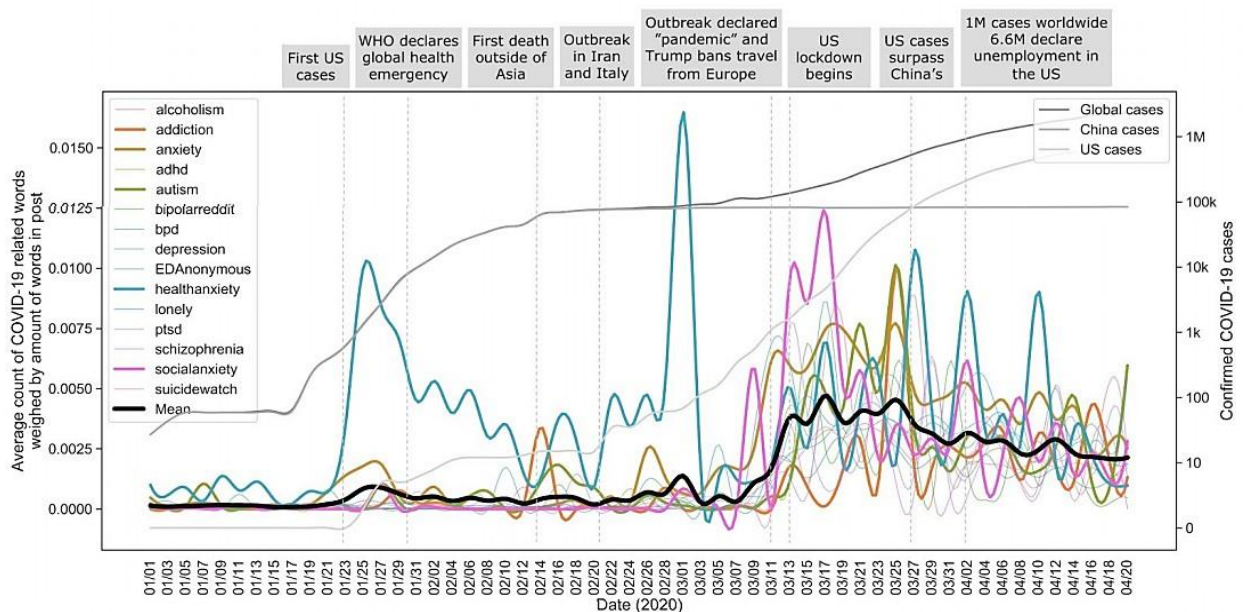
Um exemplo disso é o estudo de Low et al. (2020). Nesse estudo foram analisados posts publicados em quinze grupos no Reddit (apenas posts, nunca comentários), os quais seriam de comunidades formadas sobre temas específicos em Saúde Mental. Todos os posts foram extraídos e analisados a partir de técnicas provenientes da NLP. O estudo realizou uma análise comparativa entre períodos, antes da pandemia, e durante a pandemia. Esses posts e seus respectivos dados foram baixados para formarem um *dataset* denominado, *Reddit Mental Health Dataset*; essas postagens seriam referentes há mais de 826 mil usuários (únicos), pertencentes aos grupos de temas de Saúde Mental no Reddit: *r/EDAnonymous*; *r/addiction*; *r/alcoholism*; *r/adhd*; *r/anxiety*; *r/autism*; *r/BipolarReddit*; *r/bpd*; *r/depression*; *r/healthanxiety*; *r/lonely*; *r/ptsd*; *r/schizophrenia*; *r/socialanxiety*; and *r/SuicideWatch*; e mais outras duas comunidades: *r/mentalhealth*, e *r/COVID19_support*. O período dos posts coletados se baseia de 2018 até 2020, a fim de garantir uma análise comparativa do período pré-pandemia, e durante a pandemia.

Para que esses dados pudessem ser compreendidos e categorizados, algumas *features*

foram selecionadas e métodos foram aplicados para todos os *posts*: (1) Análise de sentimento; (2) contagem de vezes que aparece uma palavra e contagem de sílabas; (3) métricas de legibilidade textual (e. g. quantidade de letras, de palavras, de frases, de sílabas); (4) categorização e contagem linguística, semântica, gramatical e por pontuações; (5) TD-IDF unigrans e bigrans; (6) contagem de pontuação; (7) construção e contagem de categorias léxicas construídas manualmente (e. g. *suicidality*) (LOW et al., 2020, p. 3). Outros métodos também utilizados foram: *Lematization* e *stemming* a partir da biblioteca *Natural Language Toolkit* (NLTK); e, a retirada das *stopwords*.

Os principais resultados da pesquisa (LOW et al., 2020, p. 12–13) demonstraram que posts em grupos sobre Saúde e ansiedade foram os que tiveram maior ocorrência, durante o período avaliado. Outro dado recorrente era sobre os grupos que discutiam solidão e suicídio; este dado especificamente dobrou em ocorrências durante o período monitorado. Tais dados podem ser acompanhados na Figura 7.

Figura 7 — Postagens em comunidades de tópicos em Saúde Mental (subreddits) acerca do período de pré-pandemia e durante a pandemia.



Fonte: LOW et al. (2020, p. 7, figura S3, material suplementar apêndice multimídia 1).

Nos dados da Figura 7, podemos também acompanhar a alternância na taxa das postagens referentes a saúde e ansiedade, com os dados de postagens sobre ansiedade social, especificamente, diante do agravamento das fases da pandemia. No entanto, precisamos interpretar alguns fatores singulares da pesquisa de Low et al. (2020). Uma postagem pode ser uma forma de descrever estados privados e públicos, os quais os usuários do Reddit estão

vivenciando. Neste caso, não podemos afirmar que há uma condição diagnosticada, mas, sim, expressões verbais “livremente utilizadas” pelos usuários, que em grande parte podem ser uma das formas de tentar “explicar” parte daquilo que os usuários estão vivendo; podemos interpretar como uma das formas para rotular condições privadas (e. g. pensamentos, sentimentos, emoções, reações fisiológicas). Então, nesse estudo temos uma análise cultural massiva sobre como esses usuários estavam descrevendo, e de certa forma, auto observando seus ambientes em relação às suas experiências pessoais do momento. Por isso, vemos aqui, que o NLP pode ajudar a entender em nível macro, condições que usualmente entendemos em nível micro, sobre casos individuais. Esses dados são muito importantes para discussões de Saúde Mental e de Saúde Pública, para direcionar esforços e atuações em Saúde Mental. A área se mostra muito promissora, e por isso deve atuar em conjunto com a Psicologia.

4.4 Conclusão do capítulo

O Processamento de Linguagem Natural exerce um papel promissor, fundamental, ao processar múltiplos dados, o que nos dá a oportunidade de compreender, em nível cultural, como indivíduos têm expressado sobre suas próprias vidas, diante de períodos desafiadores. No entanto, carece de uma base teórica-conceitual da Psicologia com base empírica, e de *frameworks* psicoterapêuticos, dos quais possam abordar o fenômeno que está sendo analisado: As condições de sofrimento psicológico. Isso nos mostra duas grandes áreas que convergem em interesse, em práticas investigativas acerca da linguagem humana, e seus respectivos desdobramentos de interpretação sobre dados humanos (especialmente sobre o sofrimento psicológico).

No desafio da pandemia, da sindemia, a ausência de recursos para o estresse psicológico afetou ainda mais este período, potencializando as condições ambientais de sofrimento. Poucas ferramentas de Saúde Mental estavam disponíveis (especialmente, disponíveis no idioma português brasileiro). O estresse contínuo, durante a pandemia, tem como resultado quadros de sofrimento psicológico intenso. Por isso, ações de saúde dedicadas também para a Saúde Mental devem ser desenvolvidas, pois, nos faltam repertórios efetivos para lidarmos com as adversidades diante de mudanças bruscas de funcionamento social. Por isso, quais seriam os efeitos de um programa psicoterapêutico para o estresse psicológico, mediado apenas por recursos digitais? O estresse fisiológico e o estresse psicológico percebido diminuiriam durante as interações dos usuários com um programa de intervenção totalmente digital? São algumas perguntas que iremos investigar neste estudo.

OBJETIVOS

Objetivo primário

Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos de um *website* com fins educacionais sobre conteúdos psicoterapêuticos, para o ensino de habilidades de aceitação, defusão cognitiva, e estratégias de ações direcionadas a valores, segundo o aporte teórico da Terapia da Aceitação e Compromisso (ACT), sob o aspecto do estresse psicológico.

Objetivos secundários

1. Reduzir o estresse diário durante o contexto de pandemia.
2. Mensurar variáveis sob transcrições verbais diárias dos usuários, após a realização das práticas educacionais do *website*, através de uma análise por Processamento de Linguagem Natural.
3. Mensurar variáveis fisiológicas relacionadas ao estresse fisiológico em relação ao estresse psicológico, por recurso de IoT.
4. Comparar os dados comportamentais e fisiológicos obtidos, a fim de verificar relações entre as variáveis e a intervenção educacional proposta.

Hipóteses

Este trabalho se baseou nos resultados de estudos que utilizaram plataformas da *web* para mediar intervenções baseadas nas terapias comportamentais; juntamente com os achados experimentais sobre a utilização de dispositivos de IoT, para mensurar estados fisiológicos sobre o estresse. Esperou-se que ao aliar a metodologia computacional para captação e análise dos dados sobre estados emocionais, juntamente com as escolhas das práticas terapêuticas em ACT, fosse possível validar esse formato de procedimento. Para a validação desse procedimento totalmente digital *online*, três hipóteses foram avaliadas:

Hipótese 1: A intervenção que será realizada poderá produzir diferenças entre o grupo controle e os grupos, intervenção1, e intervenção2, sob a percepção do estresse psicológico.

Hipótese 2: A intervenção que será realizada poderá reduzir o estresse fisiológico mensurado diante do avanço da realização das etapas do programa de intervenção.

Hipótese 3: Os participantes conseguirão relacionar acuradamente os conteúdos verbais aprendidos, ao responderem as perguntas sobre práticas/exercícios.

MÉTODO

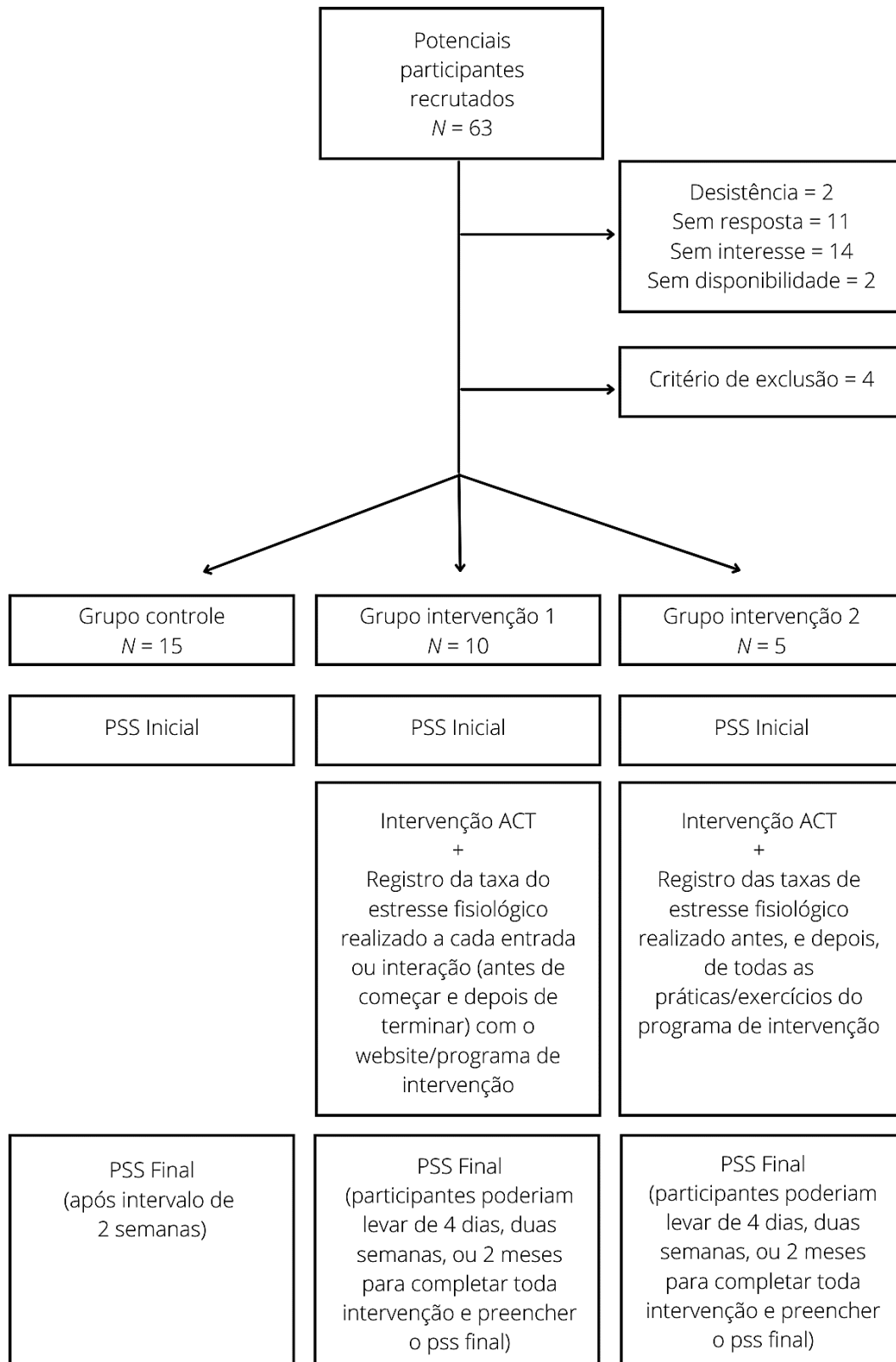
O estudo foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), via Plataforma Brasil, e obteve o parecer aprovado, sob a seguinte numeração: CAAE — 48643021.3.0000.5482⁶. Este estudo fez uma análise experimental, a fim de verificar os efeitos do ensino de habilidades comportamentais, a partir do protocolo de Bond (2004), através de uma adaptação de um programa de intervenção baseada na Terapia da Aceitação e Compromisso sobre o estresse psicológico, de forma totalmente digital e *online*, sem interação psicoterapêutica advinda de outro indivíduo mediador.

Participantes

Foram recrutados, individualmente, trinta participantes adultos (ver figura 8) da faixa etária entre 18 e 60 anos ($M=36,6$), alunos de pós-graduação e graduação, residentes da cidade de São Paulo/SP; como também profissionais de diversas áreas. Para o critério de exclusão consideramos os seguintes fatores: (1) Participantes menores de idade; (2) participantes que tenham conhecimento da Terapia da Aceitação e Compromisso (ACT). Além disso, para todos os participantes foi solicitado o preenchimento e a assinatura, se assim estivessem de acordo, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

⁶ Para fins de complemento, o número adicional do protocolo do projeto submetido ao CEP consta sob a seguinte numeração: CAAE — 5.172.874.

Figura 8 — Recrutamento e distribuição dos participantes.



Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Randomização

A alocação dos participantes foi realizada de 1:1, uma randomização simples, de acordo como modelo CONSORT (MOHER et al., 2010, p. 9). Os participantes foram sorteados e alocados gradualmente⁷, entre os grupos controle e intervenção. Os participantes que demonstravam interesse eram dispostos em uma lista no excel, e após isso foi usada uma função para geração de números aleatórios⁸; essa numeração separou e sorteu os participantes. Quando foi coletado o grupo intervenção 2, e mais um grupo controle, os participantes também foram sorteados.

Materiais

1. Fitband *wearable* Xiaomi5, sobre a função estresse.
2. Watson IBM Cloud, sobre a funcionalidade de Processamento de Linguagem Natural.
3. *Website*, www.estressecovid.com⁹ (ver Figura 2 Completar, até Figura 9 Complementar, anexo C até anexo J).

Local

Essa pesquisa realizou uma coleta digital e à distância por intermédio de um *website*. Os participantes realizaram o procedimento utilizando o próprio computador, ou seu próprio celular, para acessarem o *website*, em suas residências, durante o período de *lockdown*.

Procedimento

Os participantes foram recrutados através do contato direto por e-mail, e redes sociais de um programa de pós-graduação pela pesquisadora responsável desta pesquisa. No contato inicial, caso houvesse interesse inicial, os participantes recebiam informações sobre a pesquisa, tempo de duração e sobre os instrumentos que seriam utilizados. Caso permanecesse o interesse, era solicitado o endereço dos participantes, para que fosse enviado o termo de

⁷ O período da coleta ocorreu de abril de 2021 até fevereiro de 2022. Nesse período o *lockdown* por conta da pandemia COVID-19 restringiu e dificultou as possibilidades da coleta do presente estudo. Por isso, não foi possível conseguir uma lista completa de participantes antes de iniciar a coleta de dados e, assim, realizar uma randomização estratificada.

⁸ A função utilizada foi: “=ALEATORIO()”; foi realizada pela pesquisadora responsável por este estudo.

⁹ Devido aos resultados obtidos neste estudo, o *website* foi descontinuado, a fim de adaptarmos as escolhas dos exercícios e das práticas do programa de intervenção em ACT, para futuras atualizações.

consentimento livre e esclarecido e a Fitband, pelo correio. Após os participantes informarem os endereços, seria aguardado o recebimento do material de pesquisa para que somente depois fosse informado o *website*; antes disso, os participantes não tiveram acesso à intervenção via *website*.

Quando os participantes confirmavam o recebimento, eles recebiam novamente as mesmas instruções iniciais e instruções adicionais sobre como mexer na Fitband, e sobre o funcionamento do *website* (ver Figura 2 Completar, até Figura 9 Complementar, anexo C até anexo J) e das formas de registros fisiológicos e verbais.

Todos os participantes de todos os grupos foram avaliados pelo instrumento *Perceived Stress Scale*–10 (PSS–10). Os participantes do grupo controle recebiam um formulário por e-mail em pdf para preencher e assinar. Os participantes dos grupos intervenção 1 e 2 foram avaliados também pelo PSS–10, preencheram e assinaram o pdf via digital, através de uma página específica do *website* para o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e para o PSS–10.

Os participantes do grupo intervenção 1 e 2 foram instruídos, os instrumentos foram testados, e todas as dúvidas foram esclarecidas. Somente após isso, os participantes poderiam começar o procedimento; após isso nenhuma outra instrução foi dada, apenas dúvidas solicitadas pelos participantes foram esclarecidas junto à pesquisadora responsável.

Ao total, o programa de intervenção dos grupos intervenção 1 e 2, poderia levar 5 horas, mas foi instruído que os participantes levassem o tempo que lhe fosse mais adequado para a sua rotina; salientado que deveriam fazer ao menos uma prática por dia.

Para o grupo intervenção 1, os participantes antes de começarem interagirem com o *website* (ver Figura 2 Completar, até Figura 9 Complementar, anexo C até anexo J) deveriam medir o estresse fisiológico na fitband, e registrar no campo do *website*. Após isso eles eram instruídos a seguirem realizando as práticas e os exercícios de cada etapa. Caso eles interrompessem, ou optassem por continuarem em outro momento as práticas e os exercícios, eles deveriam medir o estresse fisiológico e registrarem a taxa no *website* antes de saírem da página. No dia seguinte, eles deveriam fazer o mesmo procedimento de registro antes e depois de interagirem com o *website*.

Para o grupo intervenção 2, antes de cada prática e exercício, o participante deveria medir na Fitband o estresse fisiológico, registrar no campo do site a taxa registrada pela Fitband, e começar o exercício e prática. Quando terminasse um exercício e prática, o participante deveria responder a pergunta que estava no *website*, e novamente medir a taxa de estresse fisiológico pela Fitband, registrar no campo do *website*, e seguir para a próxima prática.

Ao final, os participantes do grupo intervenção 1 e 2 realizavam mais uma vez o

preenchimento do PSS-10. Ao fim desse preenchimento, os participantes foram instruídos que poderiam receber quaisquer esclarecimentos conceituais, sobre o procedimento e a pesquisa, sem nenhuma restrição.

O grupo controle preencheu o PSS-10 via pdf por email duas vezes, com intervalo de duas semanas, e receberam apenas a informação que era uma escala a ser preenchida. Após a conclusão dos dois preenchimentos, eles puderam ter acesso aos esclarecimentos conceituais sobre do que se tratava a pesquisa.

Os dados obtidos (scores PSS-10; taxas estresse fisiológico; respostas transcritas) foram analisados usando: As pontuações do cálculo de scores da escala PSS-10; análise estatística dentre os dados dos grupos pelo software SPSS; e análise dos dados verbais pelo software do Watson IBM Cloud *Natural Language Processing*.

Instruções

Instruções para o grupo controle:

Esta pesquisa tem como objetivo analisar o estresse que é vivenciado durante a pandemia. Para participar você deverá ler o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e preenchê-lo nas páginas 3 e 4, deste documento. Lá você encontrará todos os detalhes¹⁰ sobre a pesquisa.

Instruções para o grupo intervenção 1:

Esta pesquisa é sobre estresse. Você passará por exercícios e práticas via áudio que falam sobre o estresse na rotina. Antes de começar você deve preencher a página '1ª etapa', onde está o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, se você preferir podemos ler juntos, para que eu possa esclarecer qualquer dúvida. Depois disso, você pode seguir para a '2ª parte', veja que antes de começar cada parte, no website é pedido que você meça na Fitband a função estresse, após isso você pode começar a ouvir o áudio. Depois disso é só responder a pergunta, e medir a função estresse novamente, e preencher o último campo solicitado. Sempre meça antes de começar um exercício e prática, e antes de sair do website. Caso queira fazer vários exercícios e práticas, faça, mas antes de sair meça a função estresse na Fitband novamente. Tente fazer uma etapa por dia. Veja que são cinco etapas, de 6 a 8 exercícios e

¹⁰ Os detalhes referem-se às informações descritas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido desta pesquisa.

práticas em cada etapa. Siga a ordem cronológica. Ao final você fará a escala da 1ª etapa, novamente.

Instruções para o grupo intervenção 2:

Esta pesquisa é sobre estresse. Você passará por exercícios e práticas via áudio que falam sobre o estresse na rotina. Antes de começar você deve preencher a página '1ª etapa', onde está o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, se você preferir podemos ler juntos, para que eu possa esclarecer qualquer dúvida. Depois disso, você pode seguir para a '2ª parte', veja que antes de começar a interagir com o website é pedido que você meça na Fitband a função estresse, preencha no campo do website a taxa de estresse obtida, e após isso você pode começar. Faça quantos exercícios quiser por dia, sendo pelo menos um realizado por dia. Antes de sair do website, meça novamente a taxa e coloque no campo apresentado no website. Tente fazer uma etapa por dia. Atente-se que você sempre deve medir na Fitband, antes e depois de interagir com o website.

Instruções no website:

Este site é uma pesquisa de doutorado sobre o tema: Estresse e pandemia. Nosso objetivo é disponibilizar um protocolo psicológico que irá auxiliar a lidar com o estresse vivido durante a pandemia. Neste estudo é necessário você ter e usar uma Mi Band 5. Para começar, você deve: (1) Ler e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aqui; (2) seguir a ordem cronológica das etapas; (3) fazer uma etapa por dia.

Medidas de avaliação

Utilizamos a escala do Estresse Psicológico Percebido, ou PSS-10 (*Perceived Stress Scale-10*), foi utilizada a versão adaptada e traduzida para o português brasileiro (LUFT et al., 2007), baseada na escala original de Cohen et al. (1983). O PSS-10 consiste em um instrumento em formato de questionário, composto por 14 perguntas na versão adaptada ao Brasil (a versão original possui 10 perguntas), de múltipla escolha. Cada pergunta investiga aspectos do estresse em relação à rotina e às implicações sobre a vida do indivíduo, a partir da própria percepção do indivíduo sobre o estresse vivenciado. As respostas são feitas a partir de uma escala *likert*, composta de 0 a 4 respostas, sendo definidas como: (0) Nunca; (1) quase nunca; (2) às vezes; (3) quase sempre; e, (4) sempre (LUFT et al., 2007, p. 608). Na tabela 2 apresentamos todas as perguntas do instrumento, juntamente com as pontuações da correção para cada pergunta.

Atente-se que nas células destacadas com asterisco há uma inversão das pontuações.

Tabela 2 — Perguntas e pontuações para avaliação do PSS–10

Pergunta	Pontuação para Score
1) Você tem ficado triste por causa de algo que aconteceu inesperadamente?	0=0; 1=1; 2=2; 3=3;4=4
2) Você tem se sentido incapaz de controlar as coisas importantes em sua vida?	0=0; 1=1; 2=2; 3=3;4=4
3) Você tem se sentido nervoso e “estressado”?	0=0; 1=1; 2=2; 3=3;4=4
4) Você tem tratado com sucesso os problemas difíceis da vida?	0=4, 1=3, 2=2, 3=1;4=0*
5) Você tem sentido que está lidando bem com as mudanças importantes que estão ocorrendo em sua vida?	0=4, 1=3, 2=2, 3=1;4=0*
6) Você tem se sentido confiante na sua habilidade de resolver problemas pessoais?	0=4, 1=3, 2=2, 3=1;4=0*
7) Você tem sentido que as coisas estão acontecendo de acordo com a sua vontade?	0=4, 1=3, 2=2, 3=1;4=0*
8) Você tem achado que não conseguiria lidar com todas as coisas que você tem que fazer?	0=0; 1=1; 2=2; 3=3; 4=4
9) Você tem conseguido controlar as irritações em sua vida?	0=4, 1=3, 2=2, 3=1;4=0*
10) Você tem sentido que as coisas estão sob o seu controle?	0=4, 1=3, 2=2, 3=1;4=0*
11) Você tem ficado irritado porque as coisas que acontecem estão fora do seu controle?	0=0; 1=1; 2=2; 3=3;4=4
12) Você tem se encontrado pensando sobre as coisas que deve fazer?	0=0; 1=1; 2=2; 3=3;4=4
13) Você tem conseguido controlar a maneira como gasta seu tempo?	0=4, 1=3, 2=2, 3=1;4=0*
14) Você tem sentido que as dificuldades se acumulam a ponto de você acreditar que não pode superá-las?	0=0; 1=1; 2=2; 3=3;4=4

Fonte: Adaptado de Luft et al., (2007, p. 615).

Ao final do preenchimento, o *score* total do resultado deve ser feito com base nas pontuações que devem ser dadas diante de cada resposta; após isso a soma determinará o *score* final e, portanto, o nível de estresse do participante. No entanto, aqui compreenderemos o estresse como um fenômeno comportamental contínuo, que não se limita em categorias de estresse, leve ou agudo, mas sim, pertinente às interações, contextos e a história de vida do indivíduo.

Uma segunda medida foi utilizada antes de começar uma etapa de intervenção ACT, que consistia em utilizar uma fitband Xiaomi Miband5, sob a função estresse fisiológico¹¹. Essa função mede em uma escala de 0 a 100, a taxa de estresse fisiológico; a taxa é calculada a partir da variabilidade da frequência cardíaca e modelos de estresse, segundo informações da própria

¹¹ Sensor vestível (*wearable sensor*) Xiaomi Miband5 (XIOAMI, S.d.).

empresa sobre o dispositivo (BELLINI et al., 2021).

Intervenção

Após realizarem o questionário inicial na fase de pré-intervenção, os participantes tiveram acesso¹² ao *website*: www.estresseccovid.com, onde lá haviam as fases de ensino sobre conteúdos de aceitação e compromisso para redução do estresse psicológico (ver Figura 2 Completar, até Figura 9 Complementar, anexo C até anexo J). No *website* foram disponibilizadas todas as etapas de aprendizagem de cada conteúdo, juntamente com as etapas de ensino e de práticas, a partir do uso de áudios de práticas reflexivas, sugeridas pelo protocolo de Bond (2004, p. 279).

Os conteúdos educacionais seguiram o modelo proposto por Bond (2004), um programa de estresse aplicado para várias pessoas em grupo, mas, que foi aqui adaptado para ser realizado individualmente (conforme as orientações e as possibilidades descritas no texto de Bond, 2004, p. 290, esse programa poderia ser adaptado para aplicação individual). Abaixo segue o quadro com a ordem de cada etapa e prática, que foram adaptadas aos recursos digitais (seguimos a mesma ordem do que é sugerido por Bond, 2004, p. 279):

¹² A intervenção foi inicialmente disponibilizada pela pesquisadora responsável por este estudo, em formato totalmente digital *online* com uma interface pré-programada.

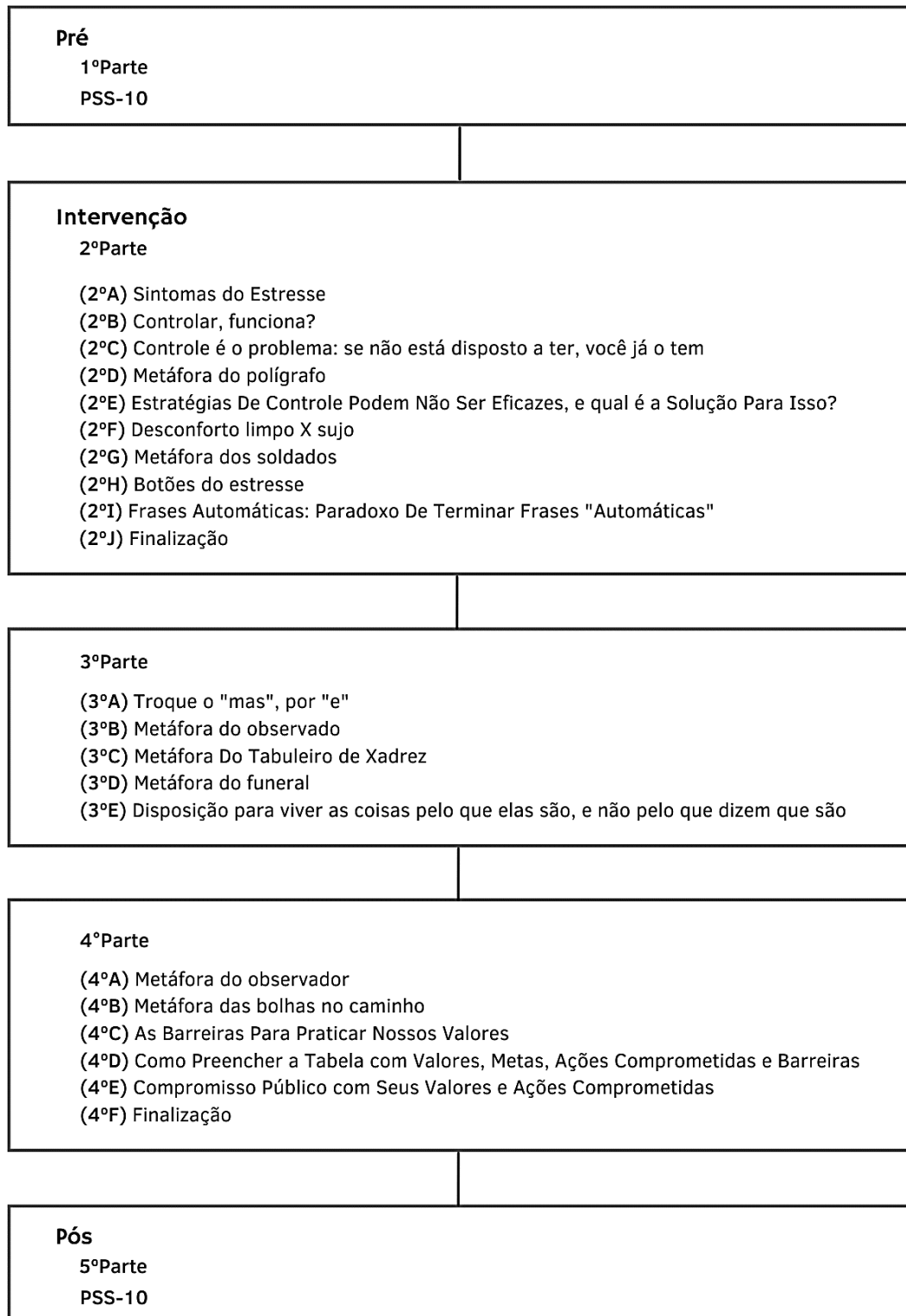
Tabela 3 — A ordem de técnicas de intervenção no estresse ACT, e seus objetivos clínicos

Objetivos Clínicos	Técnicas de intervenção
Desesperança criativa	Questionando a funcionalidade “... <i>E como isso funcionou para você?</i> ”
Controle é o problema	O paradoxo do controle “ <i>Se você não está disposto a tê-lo, você já o tem.</i> ” Consequências do controle <i>Metáfora do polígrafo</i>
Defusão/Aceitação	Custos da baixa disposição <i>Desconforto limpo vs. Desconforto sujo</i> Disposição como experiência completa <i>Metáfora da areia movediça</i> “Exercício de apenas perceber-se” <i>Folhas no córrego</i> Identificando os botões de estresse “ <i>Anotação sobre</i> ” os estressores ou gatilhos para o estresse. (Trabalho de casa) “Comprando” pensamentos <i>Loiras “se divertem” mais...</i>
Sessão 2	Saia dos seus “mas” <i>Substitua o uso das “auto referências” de “mas” por “e”.</i> Exercício do observador <i>Promovendo o self como contexto</i> A questão da disposição <i>Promover ações direcionadas aos objetivos com “disposição”</i> Exercício do monstro de lata <i>“Promovendo” a disposição para eventos internos difíceis</i>
Ações baseadas em valores	Elogio <i>Anote o que você gostaria de representar e de ser, uma vez que você “estiver” morto.</i> Esclarecimento “sobre os” valores <i>Liste valores nos domínios profissionais e pessoais.</i> A questão da disposição <i>Promover ações direcionadas aos objetivos com disposição</i>
Sessão 3	Repetir os exercícios do observador e do monstro de lata
Disposição como ações baseadas em valores	<i>Metáfora Bolhas na estrada</i> <i>Ação com disposição</i> Esclarecimento sobre meta, ação e barreira “ <i>Liste direções de valores, e as barreiras para as ações, para alcançar seus objetivos baseados em valores</i> ” Compromisso público com seus valores “ <i>Intenções para seguir ações direcionadas e baseadas nos valores</i> ”

Fonte: Bond (2004, p. 279).

Para a adaptação ao *website*, os exercícios e as práticas foram divididas em etapas, nomeadas por números e letras, cada prática foi entregue em formato de áudios, e de acordo com a sua ordem de apresentação e de realização. Na Figura 9 apresentamos o delineamento realizado (A–B–A), junto com os nomes das práticas realizadas em cada parte.

Figura 9 — Delineamento Experimental.



Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Na Tabela 4 apresentamos cada etapa, cada prática com cada conceito da ACT, que foi trabalhado. Cada etapa poderia ter de seis a nove práticas, totalizando aproximadamente 5 horas de dedicação do participante ao programa de intervenção.

Tabela 4 — Nomes das práticas e etapas realizadas na intervenção ACT

Etapa	Objetivos	Título da prática/Exercício
(2ºA)	Desesperança criativa	Sintomas do Estresse
(2ºB)	Desesperança criativa	Controlar, funciona?
(2ºC)	Controle como problema	Controle é o problema: se não está disposto a ter, você já o tem
(2ºD)	Controle como problema	Metáfora do polígrafo
(2ºE)	Controle como problema	Estratégias De Controle Podem Não Ser Eficazes, e qual é a Solução Para Isso?
(2ºF)	Defusão/Aceitação	Desconforto limpo X sujo
(2ºG)	Defusão/Aceitação	Metáfora dos soldados
(2ºH)	Defusão/Aceitação	Botões do estresse
(2ºI)	Defusão/Aceitação	Frases Automáticas: Paradoxo De Terminar Frases "Automáticas"
(2ºJ)		Finalização 2ª parte
(3ºA)	Defusão	Troque o "mas", por "e"
(3ºB)	Self como contexto	Metáfora do observador
(3ºC)	Aceitação	Metáfora Do Tabuleiro de Xadrez
(3ºD)	Ações baseadas em valores	Metáfora do funeral
(3ºE)	Ações baseadas em valores	Como preencher a tabela de valores
(3ºF)	Ações baseadas em valores	Compromisso com a disposição para viver as coisas por aquilo que são, e não por aquilo que dizem que são / Finalização 3ª parte
(4ºA)	Self como contexto	Metáfora do observador
(4ºB)	Disposição como ações baseadas em valores	Metáfora das bolhas no caminho
(4ºC)	Disposição como ações baseadas em valores	As Barreiras Para Praticar Nossos Valores
(4ºD)	Disposição como ações baseadas em valores	Como Preencher a Tabela com Valores, Metas, Ações Comprometidas e Barreiras
(4ºE)	Disposição como ações baseadas em valores	Compromisso Público com Seus Valores e Ações Comprometidas
(4ºF)		Finalização 4ª parte

Fonte: Adaptado de Bond (2004, p. 279).

Na Tabela 5 apresentamos ao término da realização de quais práticas, os participantes foram solicitados a responderem perguntas sobre a prática recém realizada. A maior parte das perguntas buscava fazer com que o participante aplicasse o conteúdo, que havia acabado de ouvir, para exemplos presentes em sua própria rotina.

Tabela 5 — Perguntas realizadas após a realização de determinadas práticas e exercícios

Etapa	Objetivos	Título da prática/exercício	Pergunta realizada ao término
(2ºA)	Desesperança Criativa	Sintomas do Estresse	Quais são seus sintomas ou sinais de estresse que ocorrem na vida pessoal, ou trabalho, e/ou no geral?
(2ºD)	Controle como problema	Metáfora do polígrafo	Essa prática pode se encaixar na sua vida atual? Dê um exemplo descrevendo uma situação que você vivencia:
(2ºF)	<i>Defusão/Aceitação</i>	Desconforto sujo versus desconforto limpo	Você conseguiria dar um exemplo na sua vida de desconforto sujo?
(2ºG)	<i>Defusão/Aceitação</i>	Metáfora dos soldados	Agora tente refletir: O que você observou durante a "Metáfora dos Soldados"? Você conseguiu perceber o que aconteceu antes do desfile ser interrompido?
(2ºH)	<i>Defusão/Aceitação</i>	Botões do estresse	Identifique e responda quais são seus botões do estresse? Liste um ou vários:
(3ºA)	<i>Defusão</i>	Troque o “mas”, por “e”	Você poderia dar um exemplo de uma afirmação que você faz na sua vida, que te gera estresse e que você poderia substituir o "mas" pelo termo "e"?
(3ºB)	Self como contexto	Metáfora do observador	Como esse exercício pode se relacionar com o estresse que você vive diariamente?
(3ºD)	Ações baseadas em valores	Metáfora do funeral	1–Você encontrou alguma diferença, entre como você gostaria de ser lembrado, e o que tem feito atualmente, como tem vivido e conduzido a sua vida? 2–Os valores que você escreveu correspondem com as ações que tem praticado na sua vida atualmente?
(4ºA)	Self como contexto	Metáfora do observador	Como você se sente após essa prática? O que você percebeu de diferença entre, antes de começar e depois de terminar a prática?
(4ºB)	Disposição como ações baseadas em valores	Metáfora das bolhas no caminho	Você consegue descrever alguma bolha (barreira), que está impedindo você de praticar algum valor na sua vida atualmente?

Fonte: Adaptado de Bond (2004, p. 279).

Análise estatística

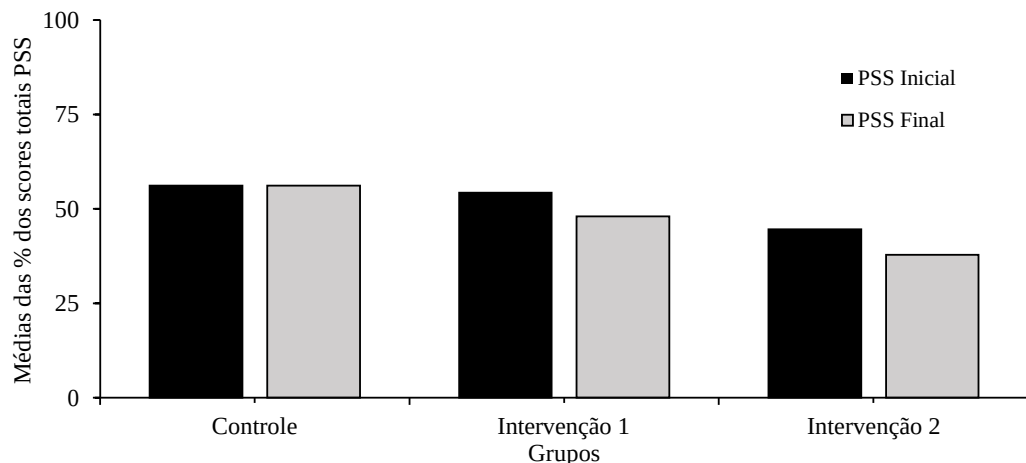
Os dados coletados sobre o PSS–10, nas condições pré e pós intervenção foram analisados utilizando o software, SPSS, sendo aplicado uma análise Multivariada da Variância (MANOVA). Optamos pela MANOVA em razão do delineamento deste estudo envolver questões de várias variáveis dependentes; por abarcar as análises das diferenças entre as combinações das variáveis dependentes; e para controlarmos a taxa de erro experimental. Para analisarmos o teste de significância utilizando a MANOVA, escolhemos o teste, Rastreio de Pillai, por aceitar amostras não homogêneas, uma limitação que ocorreu no presente estudo. Para análise sistemática entre os grupos, também realizamos um teste *post hoc*, foi realizado o HSD de Tukey, a fim de compararmos todas as combinações das análises entre os grupos.

Resultados

A MANOVA mostrou que não houve diferenças estatisticamente relevantes dos grupos controle, intervenção 1, intervenção 2, sobre o PSS inicial e o PSS final [Traço de Pillai = 0,237; $F(4, 54) = 1,813$; $p = 0,140$ ($p < 0,05$)]. As ANOVAs univariadas seguintes (teste de efeitos entre sujeitos) mostraram que não houveram diferenças entre as médias dos sujeitos de todos os grupos, sob o PSS Inicial [Teste de efeitos entre sujeitos = $F(1,036)$; $Df=2$; $p = 0,369$ ($p < 0,05$)]. Mas houveram diferenças estatisticamente relevantes nas médias dos grupos, sob o PSS Final, [Teste de efeitos entre sujeitos = $F(3,627)$; $Df=2$; $p = 0,040$ ($p < 0,05$)]. O teste post-hoc, HSD de Tukey mostrou que não houve diferenças entre os grupos, sob o PSS Inicial. Mas houveram diferenças entre os grupos, grupo controle e grupo intervenção 2, sob o PSS Final [$p = 0,04$ ($p < 0,05$)]. De acordo com a Figura 10 vemos as médias nos valores do PSS inicial e PSS final sobre os grupos controle, intervenção 1, e intervenção 2.

Na Figura 10 são apresentados os dados das médias dos scores totais do PSS inicial e PSS final, dentre os grupos controle, intervenção 1 e intervenção 2. Nessa mesma figura, podemos ver que houve diferença no score total do PSS inicial e PSS final sob os grupos intervenção 1 e intervenção 2. Também vemos que o grupo controle manteve médias próximas dentre os totais do PSS inicial e do PSS final. Isso nos aponta como os grupos que passaram pela intervenção puderam ter uma outra visão sobre o estresse psicológico, antes e depois de passarem pelo programa em ACT. Na Figura 10 podemos ver diferenças mais expressivas entre o PSS inicial e PSS final, quando comparamos os grupos.

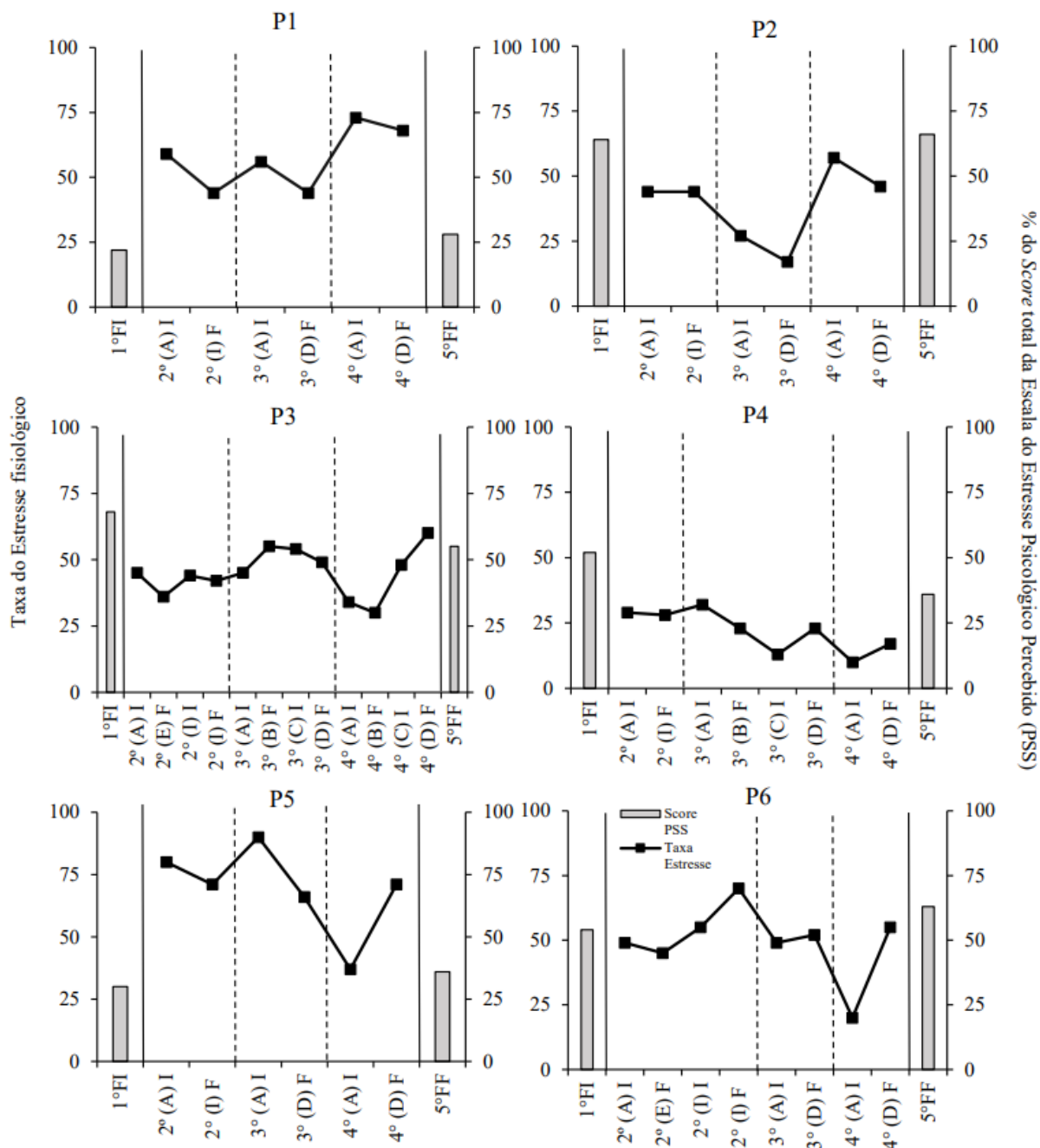
Figura 10 — Médias dos scores totais referentes ao PSS–10 Inicial e PSS–10 final dos grupos, controle, intervenção 1, e intervenção 2.



Mesmo com a limitação de não termos coletados com grupos homogêneos, podemos ver que ambos os grupos, intervenção 1 e intervenção 2, tiveram reduções similares no PSS final; o grupo intervenção 1 teve uma redução de 6,3; o grupo intervenção 2 teve uma redução de 6,8. Esse dado sugere que a percepção do estresse psicológico pode ter sido modificada após a intervenção.

Na Figura 11 são apresentados os dados dos participantes que compuseram o grupo intervenção 1. Também são apresentados os dados individuais sob cada etapa da intervenção completada pelos participantes, juntamente com os dados iniciais e finais do PSS, apresentados no eixo y secundário; além disso são apresentadas as taxas sobre o estresse fisiológico, que foram medidas na utilização da *fitband*, no eixo y primário. No eixo x são apresentadas as etapas e os exercícios/práticas. Além de sinalizarmos qual etapa e prática, também sinalizamos como: 1ºFI, referente ao formulário inicial, o PSS-10 completado; 2º(A) I, taxa registrada inicial; 2º(A) F, taxa registrada final, referentes aos registros com a Fitband antes de iniciar uma interação com o *website*, uma prática, e o registro final, ao término da interação com o *website*, e com uma prática completada; 5ºFF, referente ao formulário final, com o PSS-10 final completado. Dessa forma, sucessivamente para cada etapa e para cada prática/exercício completado.

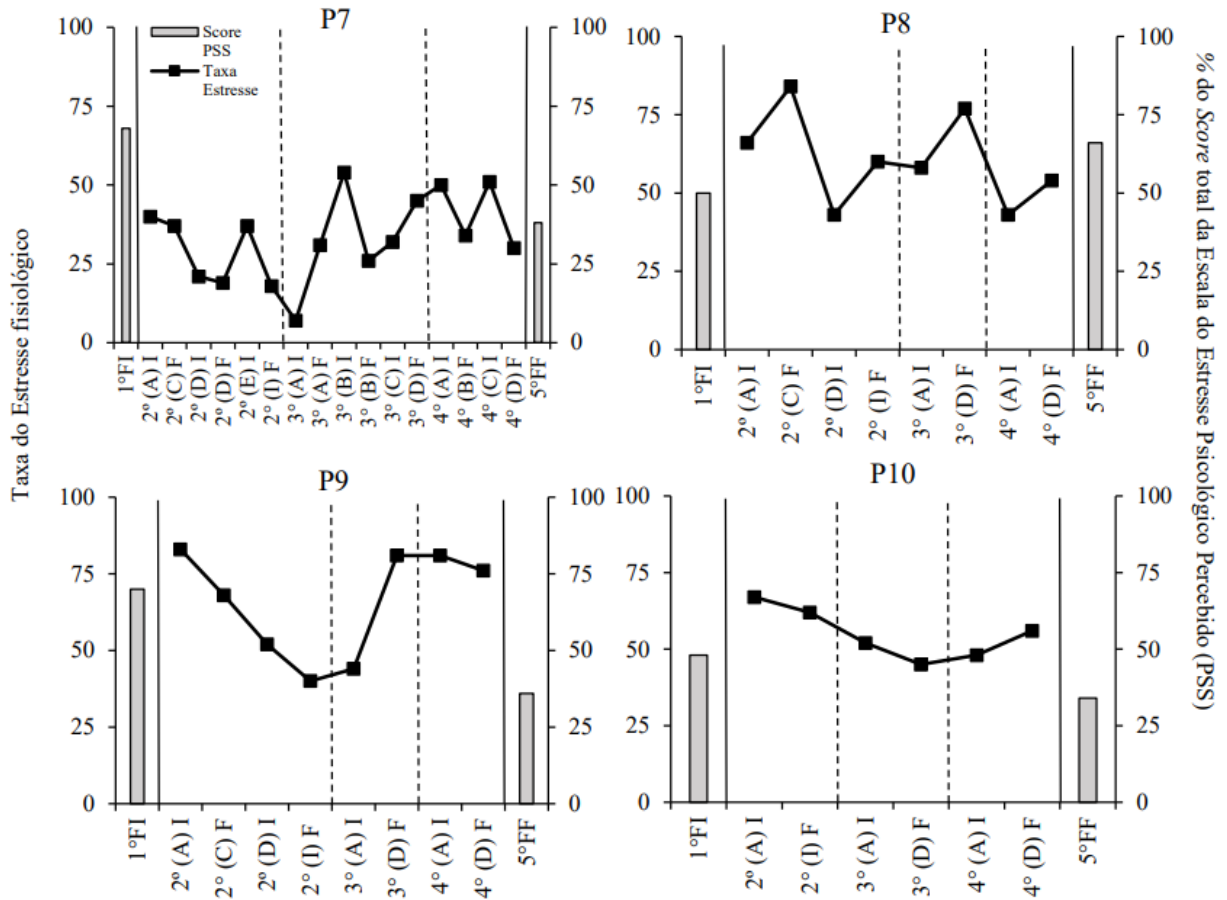
Figura 11 — Scores do PSS-10, taxas do estresse fisiológico sob as etapas dos exercícios e práticas realizadas do grupo intervenção 1.



Número da etapa, prática, ou exercício, e taxa de registro do estresse fisiológico, inicial ou final.

Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Figura 11 — Scores do PSS–10, taxas do estresse fisiológico sob as etapas dos exercícios e práticas realizadas do grupo intervenção 1 (continuação).



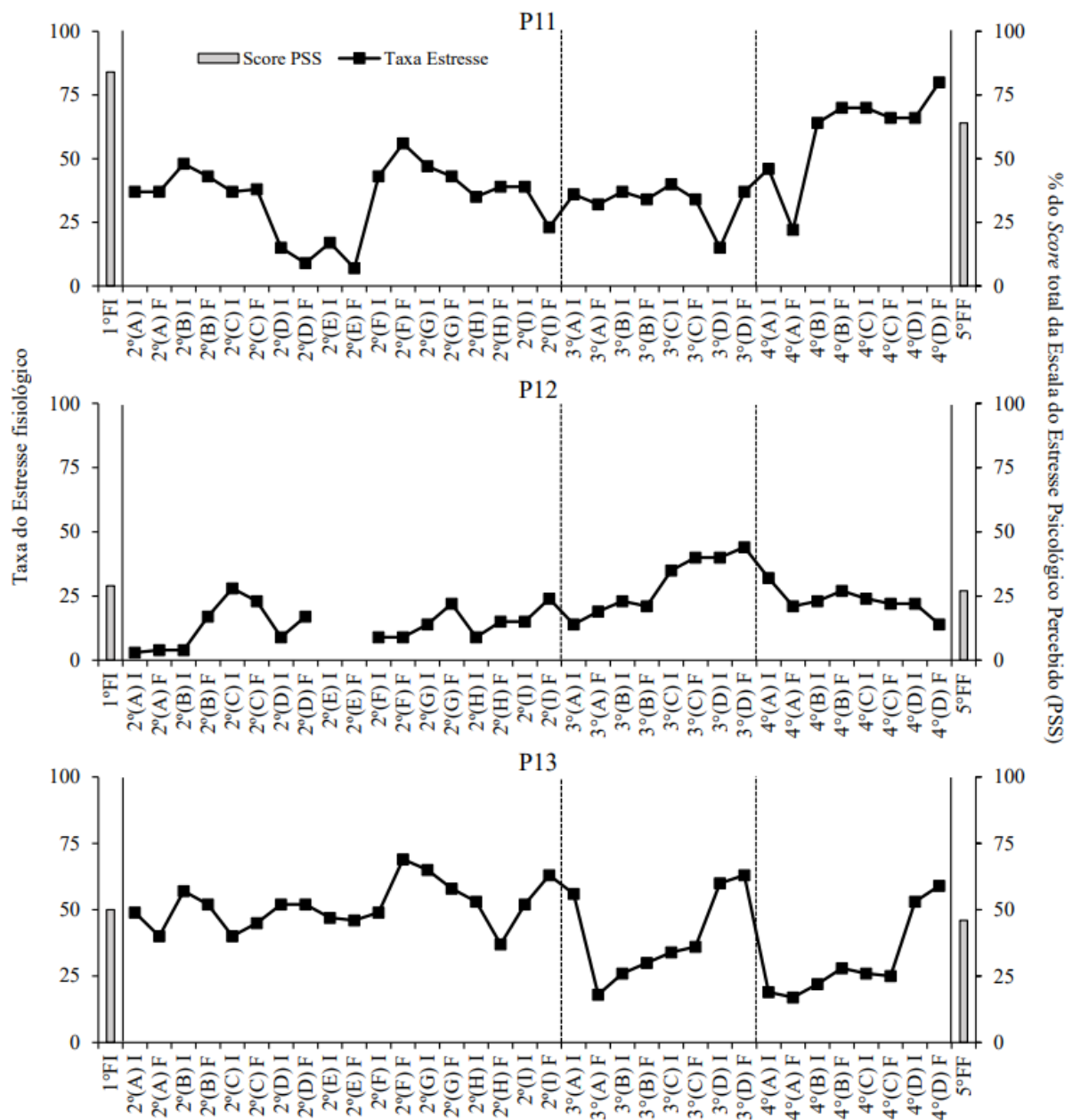
Número da etapa, prática, ou exercício, e taxa de registro do estresse fisiológico, inicial ou final.

Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Na Figura 11 vemos que apenas os participantes P3, P4, P7, P9 e P10 apresentaram reduções nos scores totais do PSS inicial e PSS final. Os demais participantes obtiveram totais similares, ou de aumento no PSS final. Uma segunda observação que pode ser feita sobre a Figura 11 é sobre os dados do estresse fisiológico. Vemos que parte das mensurações sobre o estresse fisiológico tiveram um padrão inicial de começarem em alta, e na mensuração final obtiveram uma redução na taxa. Isso nos sugere que os participantes iniciavam com uma taxa mais alta de estresse, antes de começar a interagir com o *website*, mas após passar pela experiência da prática, a taxa de registro do estresse diminuía. Isso pode ser visto nos dados dos participantes, P1, P2, P5, P7, P9, P10. Os participantes, P6 e P8 demonstraram uma tendência de aumento nas taxas do estresse fisiológico após completarem uma etapa. Já P3 e P4 demonstraram maior oscilação nas taxas do estresse fisiológico, acerca da realização das práticas do programa.

Na Figura 12 são apresentados os dados dos participantes do grupo intervenção 2. Os mesmos dados apresentados na Figura 11 são também apresentados na Figura 12, abaixo. No entanto, no grupo intervenção 2 foi possível avaliar em todas as práticas e exercícios, os registros da taxa inicial e final sobre o estresse fisiológico, antes e depois da realização de cada prática/exercício.

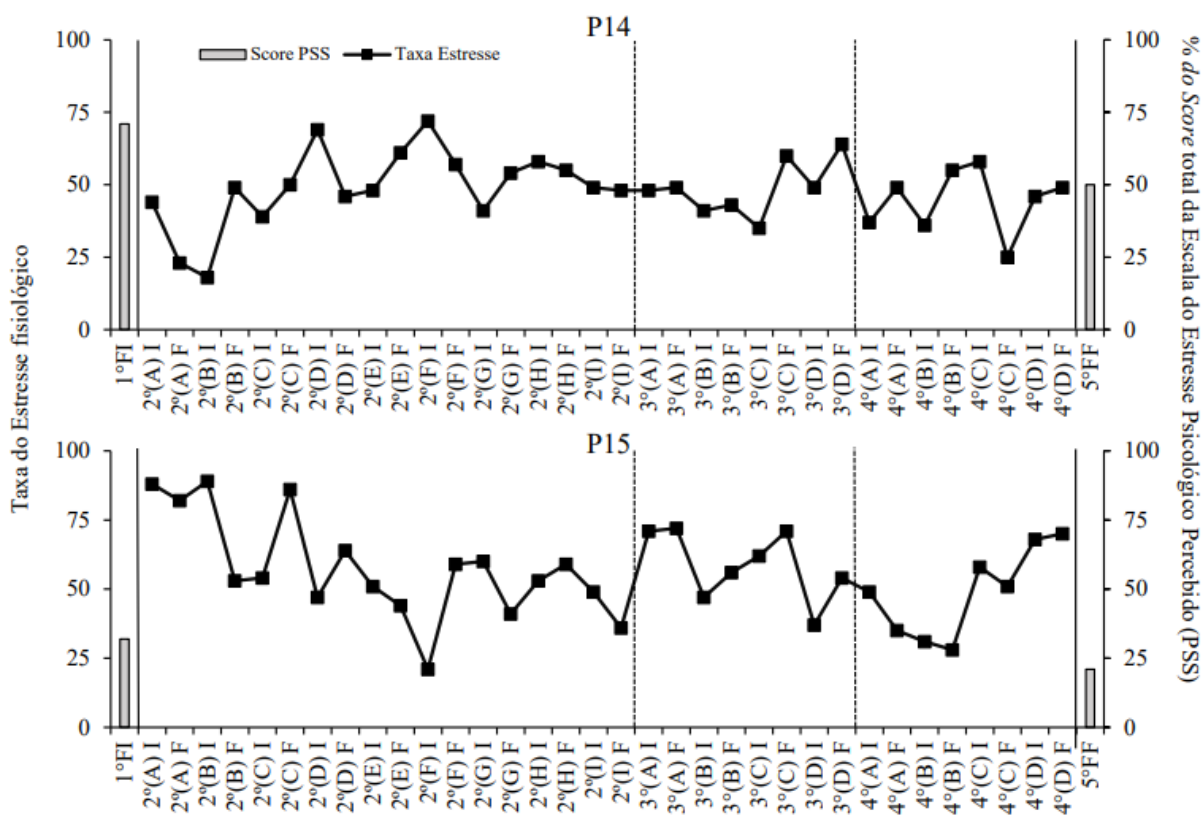
Figura 12 — Scores do PSS-10, taxas do estresse fisiológico sob todos os exercícios e práticas realizadas do grupo intervenção 2.



Número da etapa, prática, ou exercício, e taxa de registro do estresse fisiológico, inicial ou final.

Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Figura 12 — Scores do PSS–10, taxas do estresse fisiológico sob todos os exercícios e práticas realizadas do grupo intervenção 2 (continuação).



Número da etapa, prática, ou exercício, e taxa de registro do estresse fisiológico, inicial ou final.

Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Na Figura 12 vemos que os participantes P11, P14 e P15 tiveram uma redução relevante no score total do PSS inicial, em relação ao PSS final. Os participantes P12 e P13 mantiveram scores totais iniciais e finais, similares. Para os dados do estresse fisiológico medido em cada uma das práticas/exercícios, apenas o participante P13 teve uma queda na taxa do estresse fisiológico, acerca das etapas da intervenção; sendo notável que nas etapas de finalização de uma etapa ocorria um aumento abrupto na taxa do estresse fisiológico.

É importante destacar os dados dos participantes P11, P12 e P15 sobre o total do PSS inicial e final, em relação à taxa do estresse fisiológico. Nesses participantes a percepção do estresse psicológico é muito menor, se comparada com a taxa do estresse fisiológico, especialmente quando vemos os registros fisiológicos das etapas iniciais, durante a fase da intervenção ACT; esse dado nos sugere as diferenças sobre a forma de auto observar e descrever situações estressoras, ou não estressoras, de acordo com o contexto.

Um outro dado muito importante é sobre as taxas fisiológicas iniciais, durante as práticas/exercícios da 2ª etapa. Na 2ª etapa eram trabalhados conceitos sobre aceitação, o

controle como problema, *defusão*; nestes exercícios, as situações descritas eram sobre o efeito paradoxal do controle e todos seus efeitos prejudiciais de rebote. Por isso, de acordo com os dados da Figura 12, vemos que os participantes tiveram mais variações e mais aumentos nas taxas do estresse fisiológico. Isso nos sugere que essas práticas/exercícios iniciais puderam eliciar alguns respondentes relacionados aos conteúdos de estresse, que eram descritos nos áudios.

Para os participantes P13, P14 e P15, as taxas do estresse fisiológico na 4ª parte foram menores, se comparadas com o ponto mais alto da figura, que cada participante registrou durante a fase de intervenção. Esse dado é importante para demonstrar como as taxas fisiológicas dos participantes estavam mais baixas, enquanto passavam pelas práticas/exercícios sobre valores, disposição como ação baseada em valores, compromisso público com as direções valorizadas. Entretanto, o participante P11 apresentou na 4ª parte, taxas mais altas sob o estresse fisiológico, o que sugere que as práticas de barreiras, valores e direções valorizadas podem ter eliciado respostas relacionadas ao estresse; um outro dado interessante é o *score* final do PSS final do P11, quando houve uma redução significativa em relação ao seu PSS inicial (PSS inicial = 84%; PSS final = 64%). Esse dado sugere que a intervenção pode ter produzido mudanças na forma de identificar e de nomear o estresse psicológico, através da mensuração do PSS-10.

Na tabela 6 apresentamos as taxas mínimas, máximas, e as médias das taxas de estresse fisiológico de todos os participantes, grupo intervenção 1 e grupo intervenção 2. Na tabela é possível ver que os participantes dos dois grupos tiveram taxas máximas similares, taxa inicial e taxa final. Isso sugere que, ainda que os grupos registrassem taxas do estresse fisiológico de maneiras diferentes, foi possível identificar que a intervenção teve o papel de eliciar respostas relacionadas ao estresse fisiológico, pois era uma forma de produzir reflexões sobre a maneira como os participantes lidam com os paradoxos do estresse psicológico e fisiológico. Esse é um dos objetivos principais da intervenção escolhida para este estudo. A partir da experiência, os participantes poderiam rever, sobre outros pontos de vista, a maneira e os efeitos paradoxais sobre como lidavam com o estresse. Então, altas taxas de estresse era um dado esperado para o tipo da intervenção aqui aplicado.

Tabela 6 — Taxas do estresse fisiológico registrado pela MiFit5, dos grupos intervenção 1 e intervenção 2

Grupo	Taxa de estresse fisiológico registrado pela MiFit5					
	Mínima		Máxima		Média	
	Taxa Inicial	Taxa Final	Taxa Inicial	Taxa Final	Taxa Inicial	Taxa Final
Intervenção 1	56	44	73	68	62,66	52
	27	17	57	46	42,66	35,66
	34	30	54	60	45	45,33
	10	17	32	28	21	22,75
	37	66	90	71	69	69,33
	20	45	55	70	43,25	55,5
	7	18	54	45	36,5	30
	43	54	66	84	52,5	68,75
	44	40	83	81	65	66,25
	48	45	67	62	55,66	54,33
	15	7	70	80	40,7	39,41
Intervenção 2	3	4	40	44	19	21,18
	19	17	65	69	44,7	43,41
	18	23	72	64	46,35	49,23
	21	28	89	86	55	56,52

Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Os participantes dos três grupos foram formados por uma população heterogênea, em relação às profissões, idade e gênero. Por isso podemos identificar padrões nas taxas fisiológicas especialmente diferentes (dos grupos intervenção 1 e intervenção 2). No entanto, podemos ver que nos dois grupos foi possível identificar padrões de queda nas taxas fisiológicas, sob algumas etapas da intervenção. Isso nos sugere que algumas práticas/exercícios puderam ter tido o papel diminuir o estresse fisiológico (especialmente nos exercícios e nas práticas da 4ª etapa).

Um outro dado muito importante é o relato dos participantes após concluírem a participação no estudo. Alguns participantes descreveram a realização das práticas/exercícios como: e. g. “desafiadores”; “eu fazia as práticas quando ocorriam situações difíceis na rotina”. Recordando que o período da realização da coleta ocorreu entre, junho de 2021 a janeiro de 2022, ainda um contexto (pandêmico e sindêmico) brasileiro desafiador, alta de casos, agravamentos das variantes (e. g. Ômicron), juntamente com a alta dos casos da gripe influenza H3N2. Tais informações são condizentes com os relatos dos participantes.

Na Figura 13 apresentamos os dados verbais coletados nas perguntas feitas em 10 práticas/exercícios (e. g. 2ºA; 2ºD; 2ºF; 2ºG; 2ºH; 3ºA; 3ºB; 3ºD; 4ºA; 4ºB — ver tabela 5 com

as descrições das perguntas e das práticas/exercícios) da intervenção realizada.

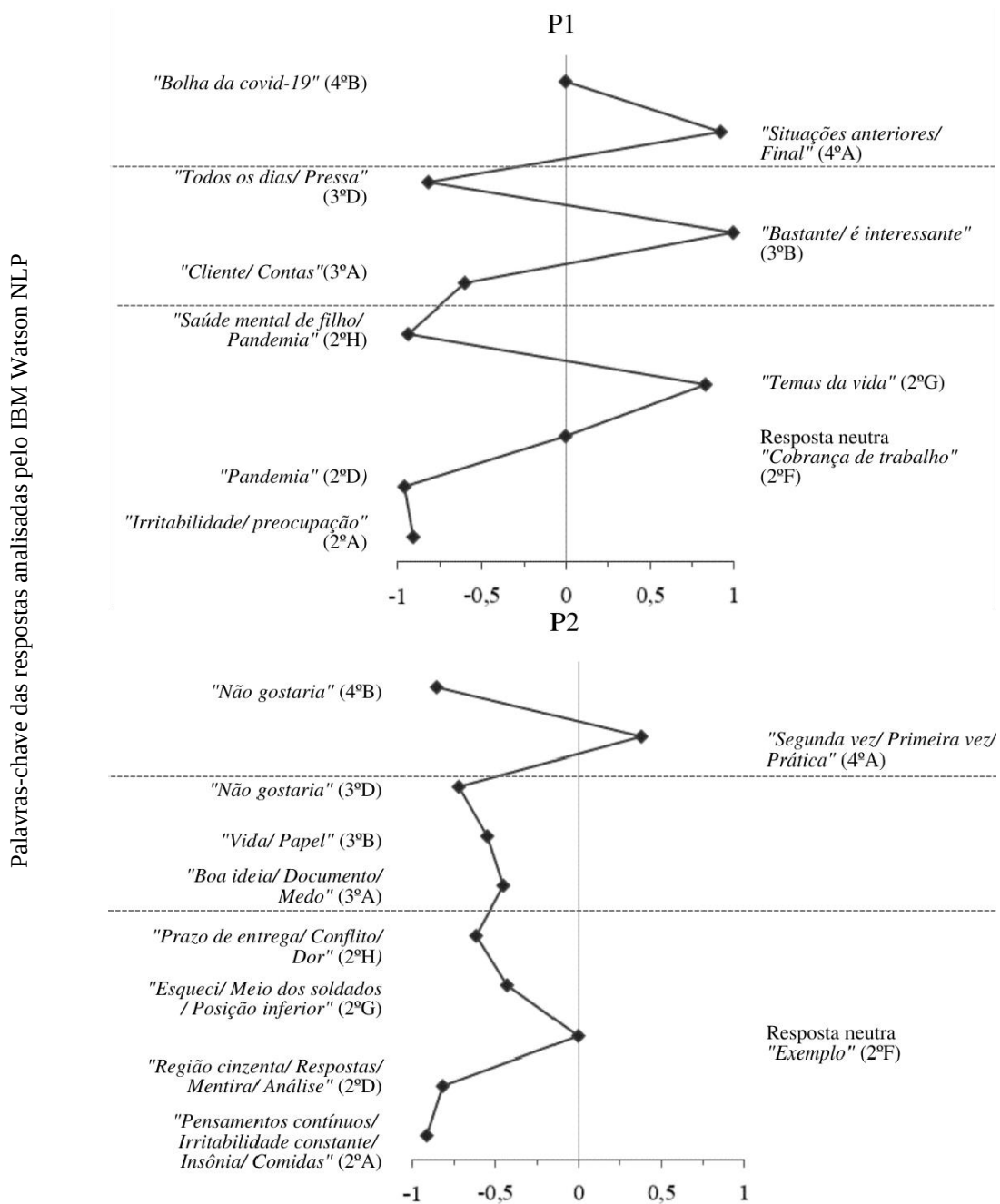
Na Figura 13 apresentamos os dados dos dois grupos, intervenção 1 (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 e P10) e intervenção 2 (P11, P12, P13, P14 e P15). Na Figura 13 apresentamos as análises NLP, sobre as respostas dadas pelos participantes logo após completarem as práticas/exercícios selecionadas para mensuração do relato verbal (ver tabela 5). Essas respostas foram analisadas e classificadas utilizando o *framework*, NLP Watson, da IBM (IBM, 2022). Nessa classificação, todas as respostas dos participantes foram analisadas em três tipos de categorias (e. g. valências): Frases com conotação de emoções negativas; emoções positivas; e frases com conotações neutras. Na Figura 13, no eixo X são apresentados os graus de acurácia dos três tipos de classificações utilizadas neste estudo. O maior nível de acurácia para frases de conotações negativas é igual a -1 ; o maior nível de acurácia para frases de conotações positivas é igual a 1 ; frases neutras, sem conotação compreendida pelo modelo NLP Watson são representadas como 0 . Já no eixo Y apresentamos as palavras-chave selecionadas também pelo modelo NLP Watson de classificação. As linhas pontilhadas sinalizam as mudanças das etapas, compostas por: 2º etapa (2ºA, desesperança criativa; 2ºD, efeitos do controle; 2ºF, *defusão*/aceitação; 2ºG, *defusão*/aceitação; 2ºH, *defusão*/aceitação); 3ª etapa (3ºA, *defusão*; 3ºB, *self* como contexto; 3ºD, ações baseadas em valores); 4ª etapa (4ºA, *self* como contexto; 4ºB, disposição como ação baseada em valores).

Na Figura 13 é possível ver que grande parte das classificações das frases das respostas dos participantes (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P9, P11, P12, P13, P14 e, P15), se concentraram próximos ao ponto -1 , referente à classificação das frases com contexto de emoções negativas. Especialmente, quando observamos as práticas/exercícios, nas partes 2º e 3º, grande parte das práticas/exercícios eram referentes à aceitação, *defusão*, efeitos do controle; as classificações dessas partes apontam para próximas ao ponto -1 , sobre emoções negativas. Quando vemos as classificações referentes ao exercício 3ºD, sobre ações baseadas em valores, grande parte dos participantes (P3, P4, P5, P6, P7, P8, P10, P13, P15) apresentaram frases classificadas como $+1$, referentes aos contextos de emoções positivas. Um outro ponto importante é quando vemos o exercício da 4ª parte, 4ºA, referente à prática/exercício, *self* como contexto, as classificações dos participantes (P1, P2, P3, P4, P5, P7, P8, P10, P13, P14, P15) ficaram mais próximas ao ponto $+1$, referente à conotação positiva. Apenas para os participantes, P8 e P10, houve uma distribuição de classificações diferentes, metade das frases classificadas se concentraram em -1 e, a outra metade, no ponto $+1$.

As comparações do tipo de prática/exercício, com o tipo de ponto de classificação sugerem uma relação de coerência dentre a resposta referente a pergunta feita e, o conteúdo

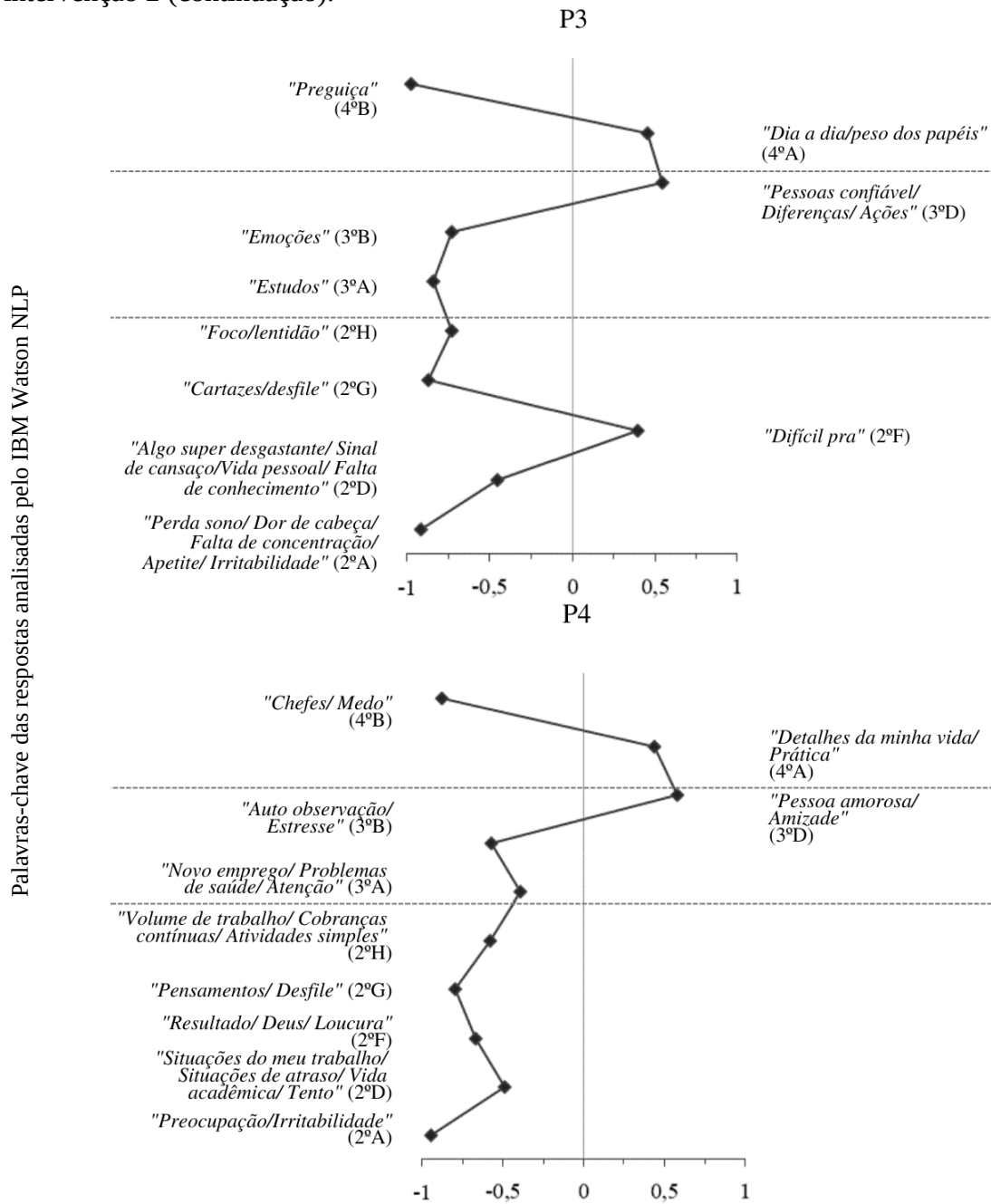
da prática/exercício vivenciado pelo participante; lembrando, os participantes respondiam as perguntas logo após completarem cada prática/exercício vivenciado, por isso, os dados obtidos sugerem que os participantes ficaram sob controle das práticas realizadas.

Figura 13 — Graus de classificação de valência, sob as categorias, emoção positiva, emoção negativa, e neutra, das respostas verbais dos participantes do grupo intervenção 1 e do grupo intervenção 2.



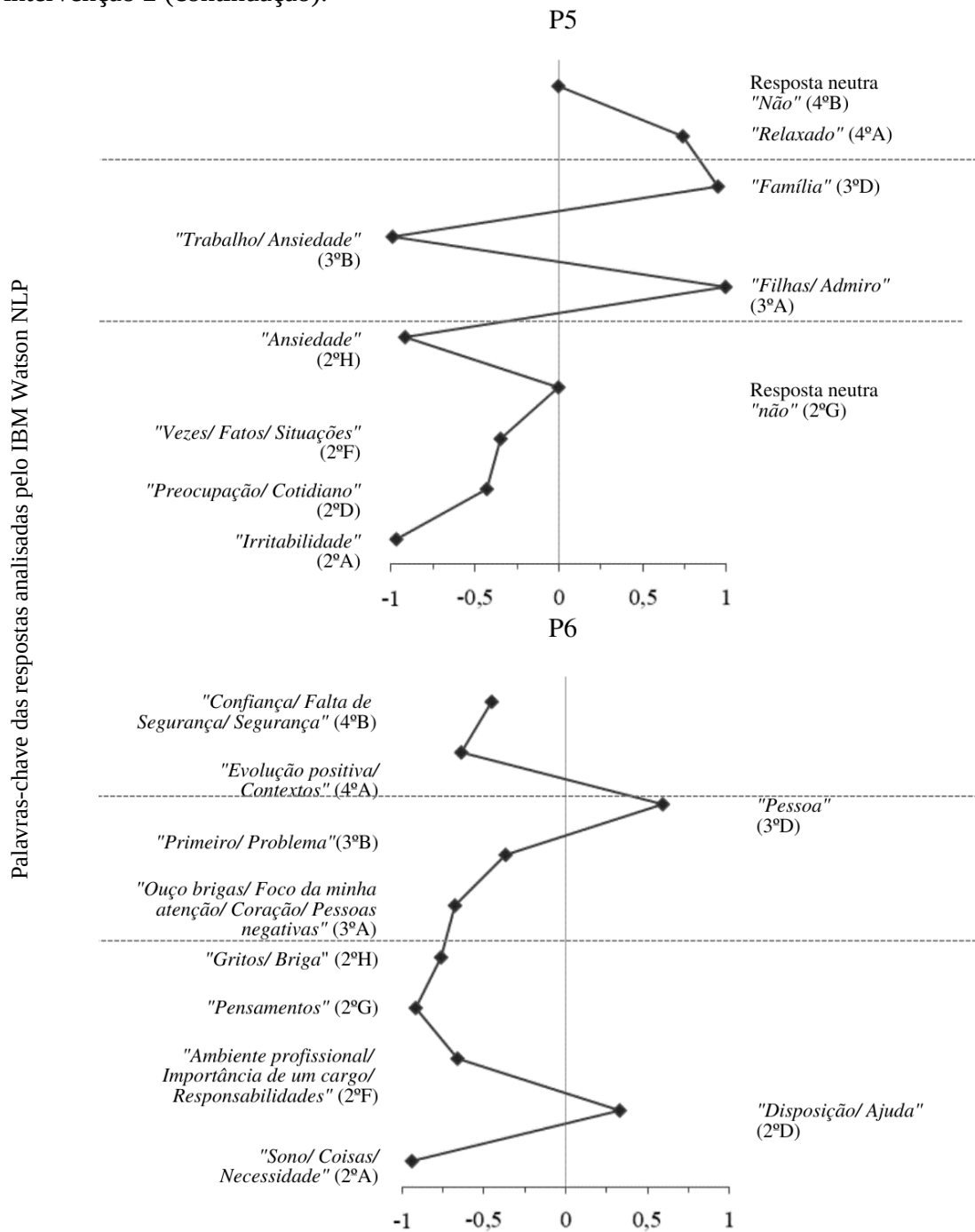
Grau de acurácia das classificações das respostas nas categorias: Emoção negativa, emoção positiva e, frase neutra
 Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Figura 13 — Graus de classificação de valência, sob as categorias, emoção positiva, emoção negativa, e neutra, das respostas verbais dos participantes do grupo intervenção 1 e do grupo intervenção 2 (continuação).



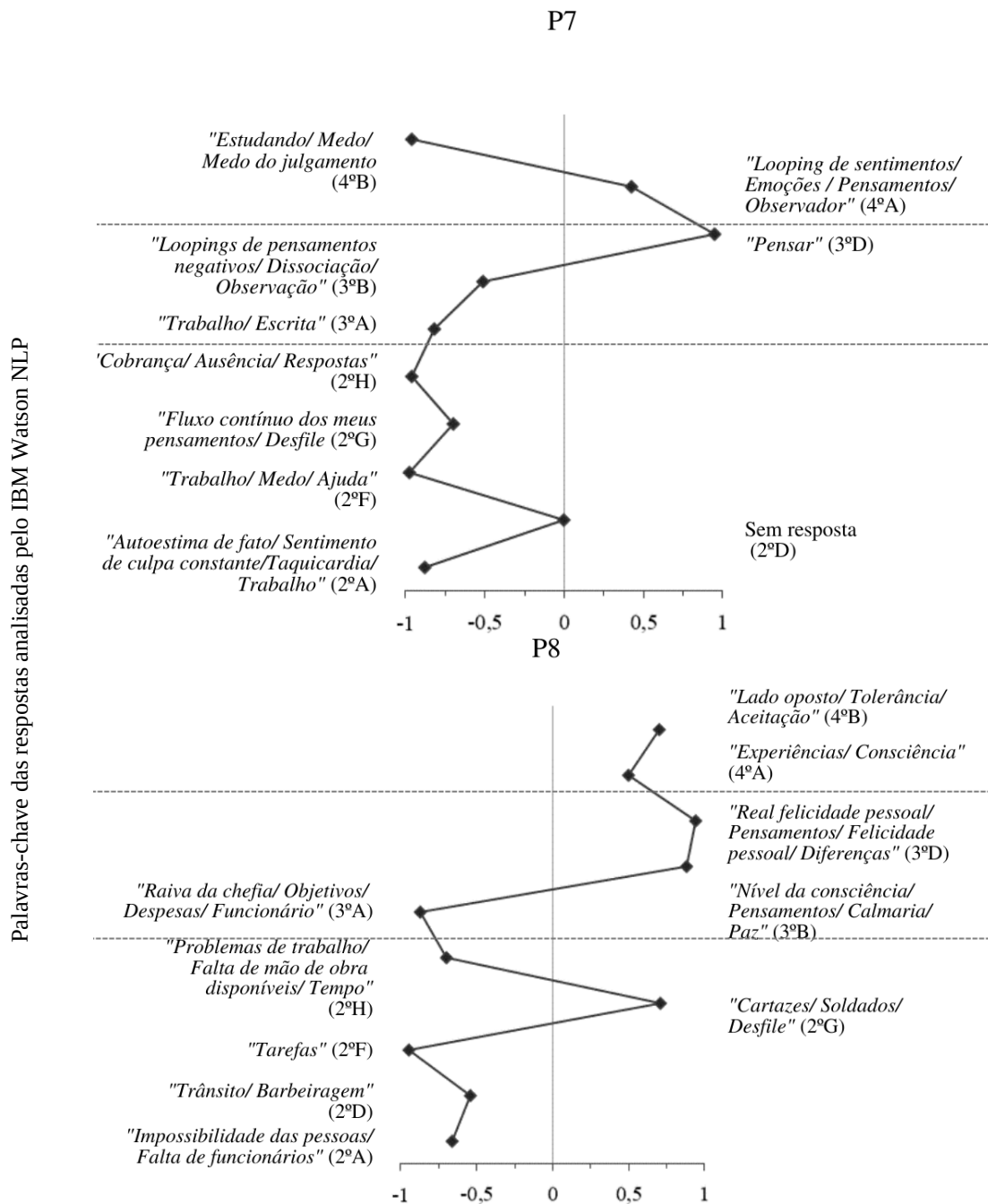
Grau de acurácia das classificações das respostas nas categorias: Emoção negativa, emoção positiva e, frase neutra
 Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Figura 13 — Graus de classificação de valência, sob as categorias, emoção positiva, emoção negativa, e neutra, das respostas verbais dos participantes do grupo intervenção 1 e do grupo intervenção 2 (continuação).



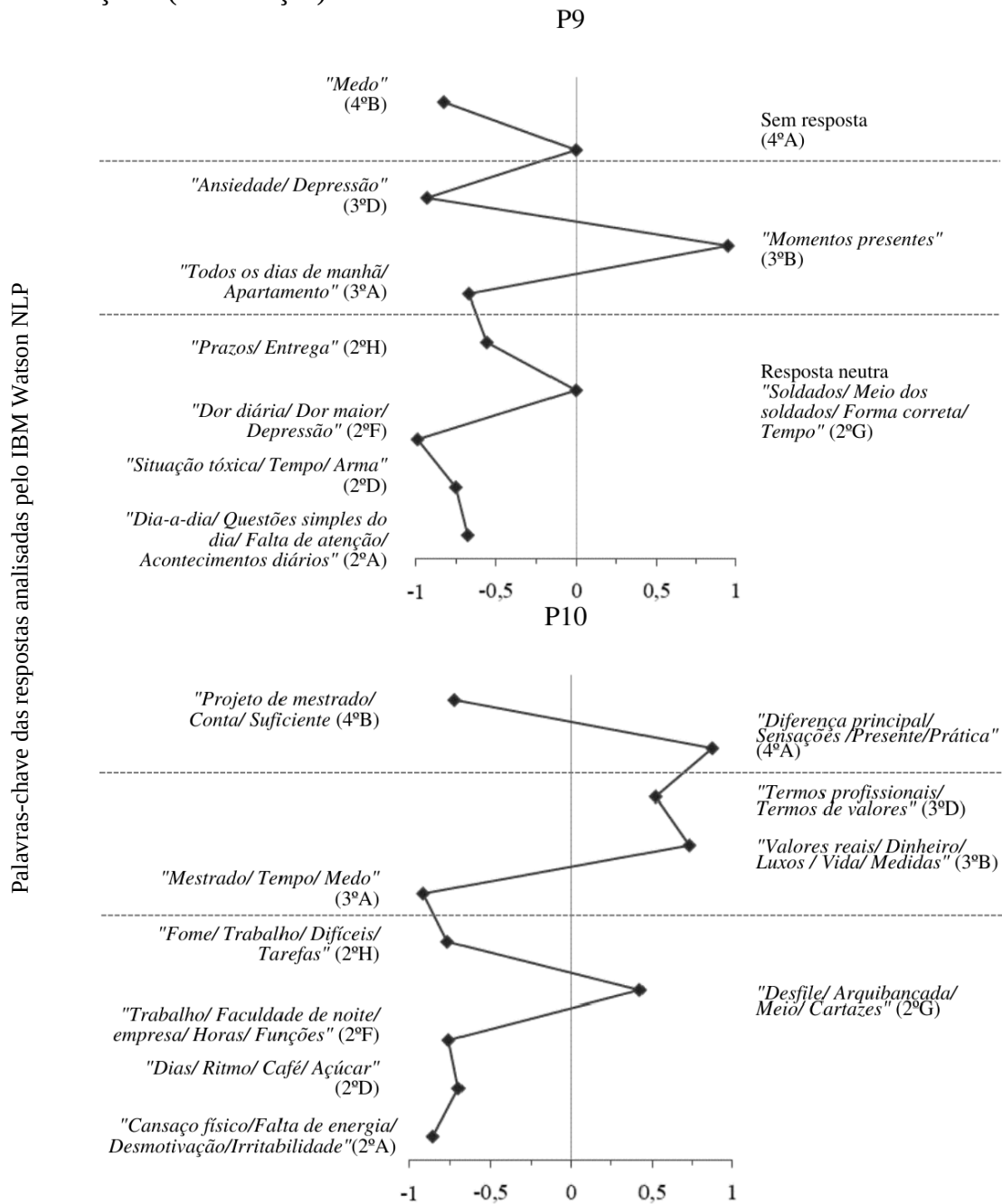
Grau de acurácia das classificações das respostas nas categorias: Emoção negativa, emoção positiva e, frase neutra
 Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Figura 13 — Graus de classificação de valência, sob as categorias, emoção positiva, emoção negativa, e neutra, das respostas verbais dos participantes do grupo intervenção 1 e do grupo intervenção 2 (continuação).



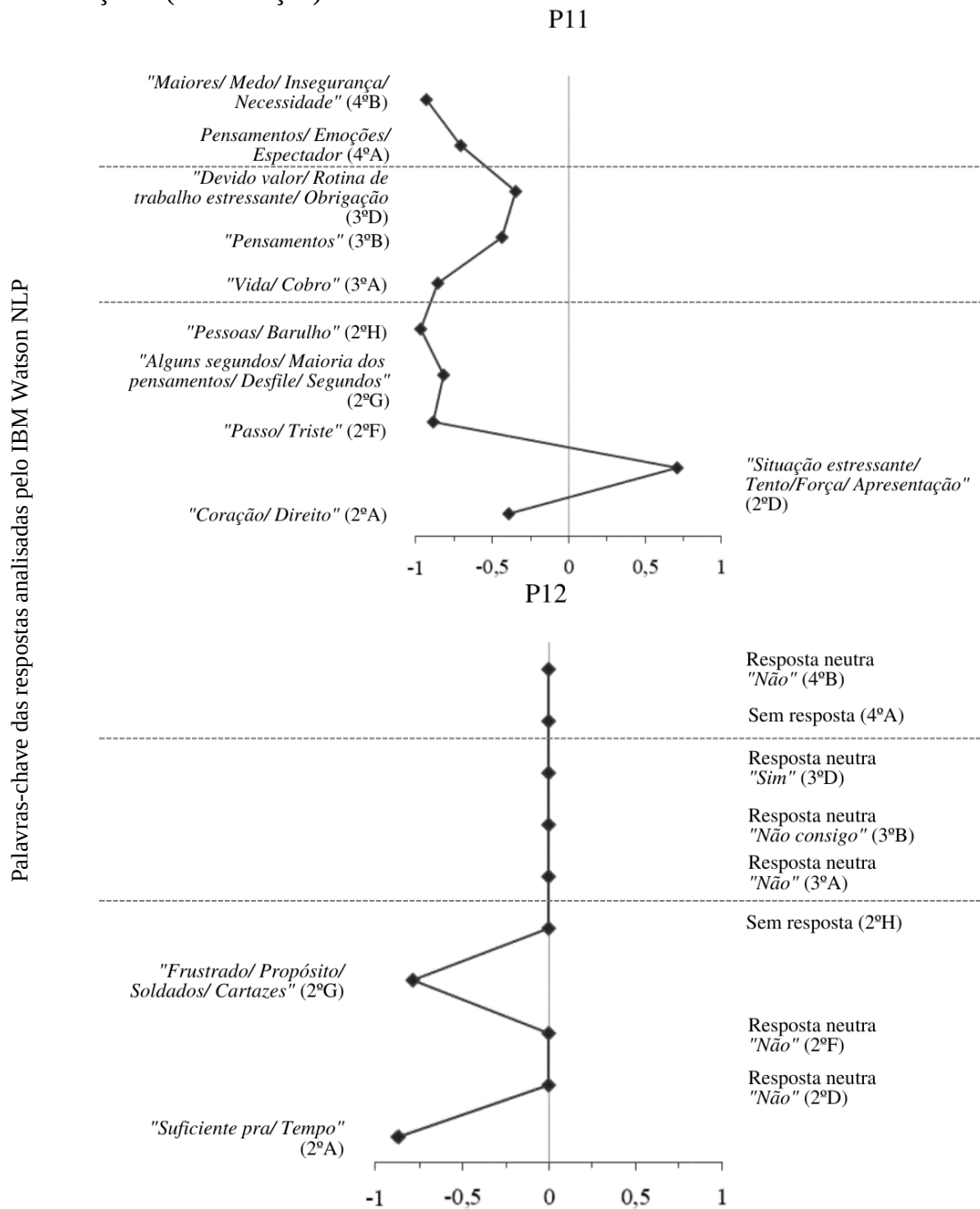
Grau de acurácia das classificações das respostas nas categorias: Emoção negativa, emoção positiva e, frase neutra
 Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Figura 13 — Graus de classificação de valência, sob as categorias, emoção positiva, emoção negativa, e neutra, das respostas verbais dos participantes do grupo intervenção 1 e do grupo intervenção 2 (continuação).



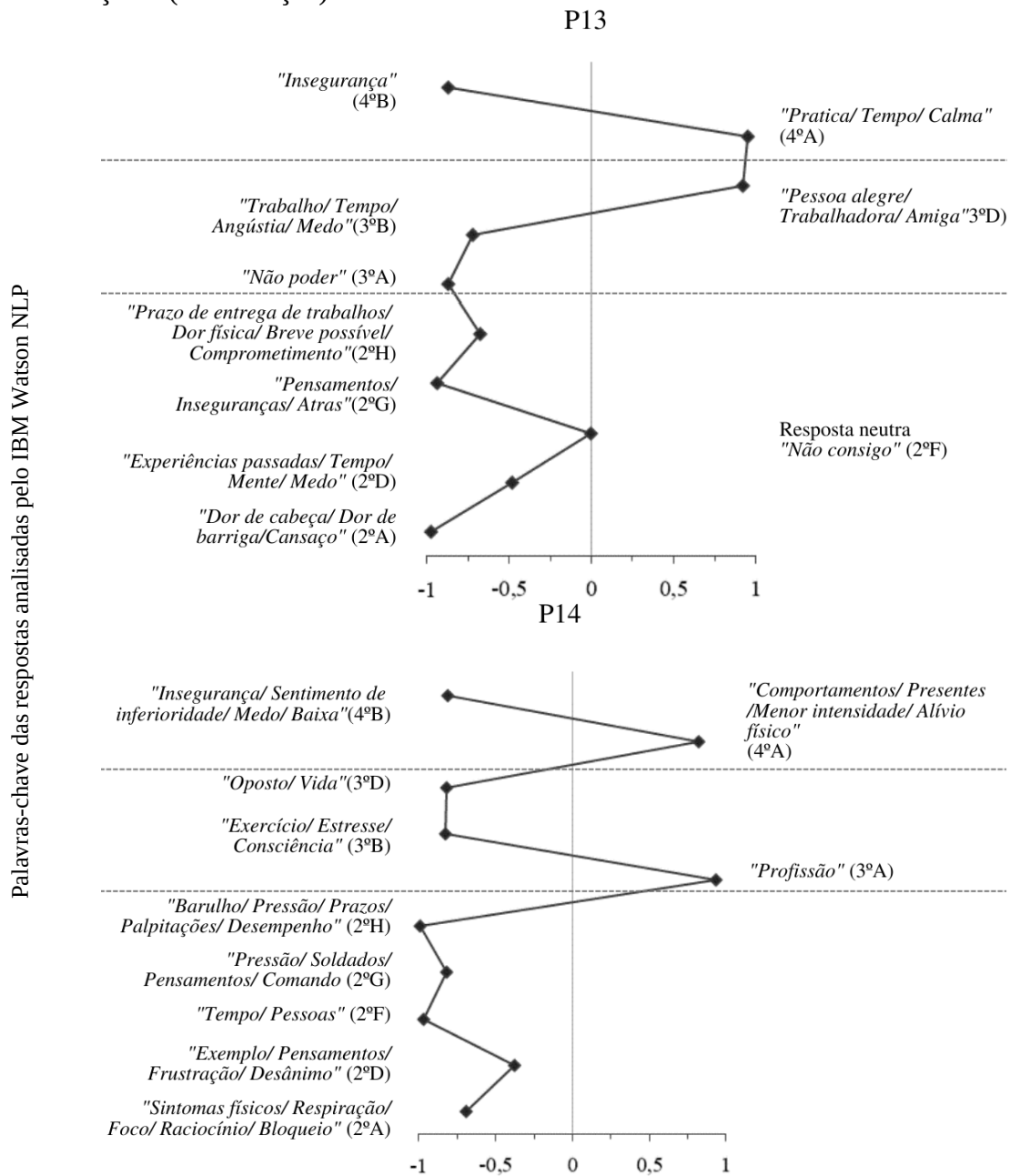
Grau de acurácia das classificações das respostas nas categorias: Emoção negativa, emoção positiva e, frase neutra
 Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Figura 13 — Graus de classificação de valência, sob as categorias, emoção positiva, emoção negativa, e neutra, das respostas verbais dos participantes do grupo intervenção 1 e do grupo intervenção 2 (continuação).



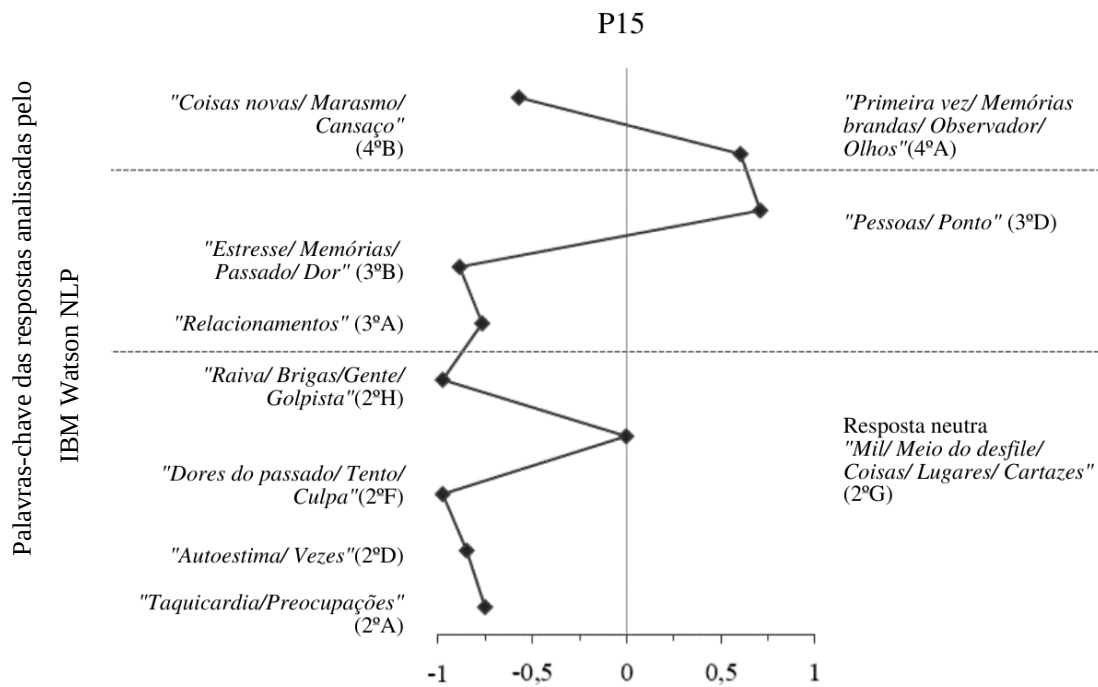
Grau de acurácia das classificações das respostas nas categorias: Emoção negativa, emoção positiva e, frase neutra
 Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Figura 13 — Graus de classificação de valência, sob as categorias, emoção positiva, emoção negativa, e neutra, das respostas verbais dos participantes do grupo intervenção 1 e do grupo intervenção 2 (continuação).



Grau de acurácia das classificações das respostas nas categorias: Emoção negativa, emoção positiva e, frase neutra
 Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Figura 13 — Graus de classificação de valência, sob as categorias, emoção positiva, emoção negativa, e neutra, das respostas verbais dos participantes do grupo intervenção 1 e do grupo intervenção 2 (final).



Grau de acurácia das classificações das respostas nas categorias: Emoção negativa, emoção positiva e, frase neutra
Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

DISCUSSÃO

A intervenção realizada neste estudo buscou viabilizar o acesso digital às práticas e exercícios de um protocolo de intervenção em ACT. Além disso, foi medido o estresse psicológico percebido antes e depois da intervenção, como também, o estresse fisiológico antes e depois da realização das etapas/práticas/exercícios da intervenção; e por fim, a análise das respostas verbais após a experiência de algumas práticas/exercícios. Para isso, buscamos mensurar as seguintes variáveis relacionadas ao estresse: Estresse psicológico percebido (PSS-10); estresse fisiológico (fitband, Mifit5, opção estresse); e relatos verbais (respostas dos participantes às perguntas apresentadas, ver tabela 5) após os participantes realizarem uma etapa completa, e/ou uma prática/exercício, completo. O grupo controle foi avaliado apenas com o PSS-10, duas vezes, com intervalo de duas semanas. O grupo intervenção 1 foi avaliado com o PSS-10, antes e depois da intervenção completada; as taxas de estresse fisiológico foram medidas antes e depois de cada interação feita pelo participante com o *website*. Isso significa que os participantes poderiam completar uma etapa inteira e, o estresse fisiológico era medido antes de começarem a interagir com o *website*, e antes de saírem da interação com o *website*. Além disso, os participantes responderam todas as perguntas (ver tabela 5), assim que finalizavam práticas/exercícios específicos. O grupo intervenção 2 fez os mesmos procedimentos do grupo intervenção 1, com apenas uma diferença: A medida do estresse fisiológico foi registrada sempre antes e depois de cada interação com cada uma das práticas/exercícios (e. g. ocorreram registros antes e depois para todas as práticas/exercícios da intervenção).

Para poucos participantes foi possível identificar mudanças relevantes na percepção do estresse psicológico (grupo intervenção 1, de 10, apenas 5; grupo intervenção 2, de 5, apenas 3). Pelo principal ponto de vista estatístico, o estudo não obteve diferenças significativamente relevantes, especialmente por conta das limitações do estudo, como a falta de homogeneidade entre os números de participantes que compuseram os grupos.

No entanto, quando analisamos pelo ponto de vista estatístico sob as diferenças entre os sujeitos de todos os grupos (N=30), sob o PSS final, identificamos que houveram diferenças estatisticamente relevantes ($p = 0,040/ p < 0,05$). Esse dado é importante pois, nos sugere que para alguns participantes, o *score* do PSS-10 final apontou uma redução na forma como os participantes identificavam o estresse no pós-intervenção. Esse dado de redução com o uso de escala de avaliação é similar com alguns estudos, que utilizaram programas de intervenção ACT para o estresse psicológico (MOMENI et al., 2016; FLAXMAN; BOND, 2010; LLOYD; BOND; FLAXMAN, 2013; WYNNE et al., 2019; BOND; BUNCE, 2000;

SINGH et al., 2020; FARYABI et al., 2021). Os estudos na literatura apontam como a ACT não é uma intervenção que busca alterar conteúdos comportamentais relacionados ao sofrimento psicológico (FLAXMAN; BOND, 2010, p. 819), mas sim, atuar sobre os seis pontos da flexibilidade psicológica (ver figura 1), que significa aprender sobre os paradoxos das lutas cognitivas, junto com seus efeitos, e sobre o esclarecimento dos estímulos e das respostas, valores, que trazem sentido para a vida do indivíduo.

Um dado interessante que observamos neste estudo é a generalidade de um dado que também foi obtido em Can et al. (2019, p. 6–17), quando o estudo demonstrou que os participantes tinham uma percepção sobre o estresse psicológico mais baixa (e. g. ao preencher questionários sobre estresse psicológico), se comparada com os registros fisiológicos do estresse, medidos pelos *wearables* (conforme discutimos no capítulo II). Neste estudo também foi possível identificar participantes que tinham uma percepção sobre o estresse psicológico em suas rotinas, sob taxas relativamente mais baixas, que as taxas do estresse fisiológico, que eram relativamente mais altas (ver Figura 11, sobre os participantes, P1, P5, P9, P10, P15). Esse dado pode nos sugerir que os participantes, ao serem mais resilientes sobre a percepção da rotina e dos desafios vivenciados referentes ao estresse, puderam produzir taxas mais altas sobre o estresse fisiológico. Mesmo assim, ainda são análises limitadas e há necessidade de validação desses dispositivos, por uma análise técnica, como também, de impactos, implicações, ao utilizar esses recursos tecnológicos como via de promoção de saúde (CONCHEIRO-MOSCOSO et al., 2021, p. 2).

Além disso, grande parte das perguntas que os participantes deveriam responder ao término de práticas/exercícios específicos eram no formato de solicitações, para que os participantes tentassem aplicar o conteúdo que acabaram de aprender, mas sob a própria história de vida (portanto, sobre repertórios possivelmente recorrente). Mesmo utilizando um procedimento, que eram áudios com descrições de práticas reflexivas, com fundos musicais, nos dados obtidos neste estudo pudemos identificar um outro padrão fisiológico relacionado ao estresse, diferente do que é encontrado na literatura, como por exemplo, nos estudos de Ditto, Eclache, Goldman (2006); Zeidan, Johnson, Gordon, Goolkasian (2010); Muthkrishnan, Jain, Kohli, Batra (2016); Ardi et al. (2021), (nestes estudos a variável música é apontada como favorável para diminuição do estresse fisiológico).

Com relação aos dados verbais, de todas as respostas fornecidas, foi buscado identificar quais graus de categorização e valência, o modelo NLP IBM Watson identificaria. Foi possível identificar que grande parte das respostas dadas às perguntas, sobre as práticas/exercícios relacionadas aos conteúdos de aceitação e *defusão* foram de valência negativa, pois os

participantes deveriam identificar justamente onde os desafios da fusão cognitiva e das lutas contra estados (e. g. sentimentos, pensamentos, emoções) ocorriam na rotina. Diante disso, esse dado nos sugere que grande parte dos participantes ficaram sob controle das contingências de interação como *website* e, com os conteúdos descritos nos áudios. Um outro dado importante é a valência obtida nas práticas/exercícios relacionadas aos valores, direções valorizadas, que obtiveram em grande parte uma valência positiva. Por isso, podemos interpretar que o modelo de NLP analisou o contexto das respostas relacionadas aos valores de cada participante, como contextos de frases classificadas como emoções positivas e, dessa forma, os participantes, ao descreverem seus valores, mais uma vez demonstraram que ficaram sob controle das contingências desta etapa da intervenção, como também, descreveram verbalmente os aspectos que são ensinados como valores.

Por fim, podemos concluir para este estudo que para as hipóteses: (a) para a hipótese 1, foi possível identificar diferenças entre os grupos (mesmo que não-estatisticamente relevantes); (b) para a hipótese 2, foi identificado o contrário, a mensuração fisiológica durante uma intervenção ACT digital *online* apontou para um aumento nas taxas sob o estresse fisiológico, acerca do avanço das etapas do programa de intervenção; e (c) para a hipótese 3, foi possível identificar que os participantes conseguiram relacionar os conteúdos verbais aprendidos, ao descreverem conteúdos aprendidos nas práticas em relação com exemplos das suas próprias vidas e histórias de vida. Portanto, a validação de um modelo de intervenção digital *online* em ACT se mostrou parcialmente favorável, mas, ressalvas, a partir dos detalhes sobre o processo dessa pesquisa precisam ser discutidas. Todos os estudos apontados aqui realizaram seus procedimentos com uma interação humano/humano, diferente do que foi feito no presente estudo e, por isso torna-se importante discutir o âmbito das variáveis de controle social.

Pesquisas com procedimentos, intervenções, mediadas por uma interação humano-humano podem ser amplamente beneficiadas por conta da presença de variáveis de controle social. Essas variáveis podem favorecer o engajamento/controle do participante em relação à uma intervenção ou tarefa experimental; possíveis dúvidas podem ser esclarecidas, então, o participante consegue refinar seu repertório para com a tarefa; o constante *feedback* verbal e, não verbal está sempre presente, com a presença do terapeuta, ou pesquisador. Tais pontos são importantes de serem discutidos, pois neste estudo tivemos o desafio de não termos a presença dessas variáveis sociais. Neste estudo, os participantes recebiam informações, via interação humana, apenas antes de começarem a participação no estudo, e somente depois, quando concluíam todas as etapas. Mesmo com as limitações, obtivemos resultados importantes que apontam o quão substancial foi a intervenção em ACT utilizada neste estudo.

Foi possível vermos mudanças pontuais no estresse psicológico percebido, mesmo sem a presença de variáveis sociais, que poderiam ter o papel de “mantenedoras” da continuidade das ações dos participantes, durante a realização da intervenção. Em contrapartida, alguns participantes relataram não compreenderem o objetivo de algumas práticas (e. g. “eu não entendi porque eu deveria parar de pensar no desfile, apenas o fiz, porque você descreveu para eu o fazer”). Outros participantes também afirmaram que precisaram ouvir mais de uma vez uma determinada prática/exercício (e. g. exercício, “como preencher a tabela de valores, barreiras, metas”). Dessa forma, podemos confirmar alguns dos efeitos da presença/ausência das variáveis sociais e, da mediação humana (e. g. quando é possível esclarecer dúvidas, receber *feedback* constante a cada sessão de intervenção), acerca desse tipo de pesquisa.

Por isso, se mostra importante rever as decisões de quais programas de intervenção podem ser realizados quando não há presença de mediadores humanos. Pois, condições de vulnerabilidade já presentes nos contextos dos participantes poderão se intensificar; algumas das práticas podem atuar como intensificadores dos desafios atualmente vividos pelos participantes. Este foi um ponto de alerta, pois diante dos dados de registros do estresse fisiológico, acerca de cada prática realizada, os dados apontaram para aumento nas taxas do estresse fisiológico, com uma tendência crescente — especialmente quando se tratava de registros das práticas/exercícios referentes aos conteúdos de aceitação e de *defusão*. É importante tratar essa análise como um cuidado para futuras pesquisas, e para o desenvolvimento de tecnologias para Saúde Mental sem mediação humana.

Um segundo ponto importante de ressalva é a escolha do recurso tecnológico. Neste estudo utilizamos um recurso acessível de mercado, mas que se mostrou parcial em sua acurácia, por conta da empresa responsável não abrir detalhes sobre a biblioteca de código, e por poucos estudos utilizarem o mesmo tipo de tecnologia. Da mesma forma como foi feito no estudo de Can et al. (2019), no qual comparou os devices, Empatica E4 com Samsung Gear S, seria importante futuros estudos realizarem a comparação entre os *devices* mais atuais¹³, que se propõem a mensurar o estresse fisiológico.

¹³ Tendo em vista o campo crescente de investimento na área de IoT e de *smartwatches*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve limitações, especialmente sobre: (1) Logística da coleta; (2) o recrutamento e seleção de participantes; (3) poucos e simples recursos tecnológicos; (4) poucas medidas de avaliação. No entanto, pontos fortes e inovadores do presente estudo, também foram importantes: (1) Entrega, favorecimento da acessibilidade de conteúdos da Psicologia Clínica em Terapia da Aceitação e Compromisso (ACT); (2) autonomia da interação do participante com o procedimento e programa de intervenção, (3) redução das condições paradoxais sobre o estresse psicológico, a partir do ensino de fundamentos da ACT; (4) debate multidisciplinar entre *Internet of Things* (IoT), *Natural Language Processing* (NLP), Psicologia e ACT.

Futuros estudos devem considerar as limitações descritas acima, como também, aumentar e realocar as medidas de avaliação acerca do planejamento da intervenção. Relembrando que neste estudo utilizamos um programa inteiro de intervenção e, que tentamos avaliar pelas respostas verbais se os participantes conseguiriam relacionar as práticas/exercícios com os desafios atuais de suas rotinas. Por isso, outra sugestão para futuros estudos é a criação de mais medidas e categorias de avaliação, para que avaliem de maneira mais próxima e, mais especificada, cada intervenção/ensino de habilidade realizada (e. g. aceitação; *defusão*; atenção ao presente momento; praticar ações na direção dos valores; relato verbal após todas as práticas), ou sob cada comportamento alvo individualizado, do qual o programa de intervenção se propõe a ensinar. Uma sugestão poderia ser um aplicativo que integre a intervenção com o registro e a verificação da ocorrência do comportamento aprendido pelo participante, algo que é bastante similar com alguns estudos que gamificam processos terapêuticos, como foi feito no estudo de Ferguson et al. (2021).

Este estudo foi pensando inicialmente como uma forma de validar o acesso digital *online* das intervenções em ACT, especialmente com o interesse de disseminar formas de prevenção em Saúde Mental de maneira macro/cultural. Por isso, futuros estudos podem se beneficiar se sistematizarem suas análises se apropriando também dos conceitos advindos da área da Cultura, Evolução Cultural, e Transmissão Cultural (a partir da Psicologia Analítico Comportamental). Considerando também o conceito de macrocontigência (GLENN et al., 2016, p. 18), quando há o efeito acumulado, mas não coordenado, de práticas individuais que podem se tornar, pelos seus efeitos agregados e transmitidos, uma prática cultural (p. ex. avaliação da construção de uma prática cultural de ACT em Saúde Mental).

Trabalhar com o contexto pandêmico e sindêmico foi grande desafio, pois condições de sofrimento psicológico foram crescentemente prejudiciais, quando olhamos para o

contexto nacional e mundial, dentre 2019 a 2022¹⁴. Com os resultados obtidos no presente estudo, a ACT demonstrou-se mais uma vez uma ferramenta relevante para questões sobre o estresse psicológico, mesmo quando não há uma intervenção com interação humano-humano. Além disso, a ACT apresenta resultados relevantes e é pertinente para aplicação em grupos em estado de vulnerabilidade e em condições sociais e culturais desafiadoras (SINGH et al., 2020, p. 25; LLOYD; FLAXMAN; BOND, 2013, p. 195).

Atribuir recursos tecnológicos para o processamento de dados em linguagem natural, junto às unidades verbais contextuais e funcionais, talvez possa ser um futuro importante para a pesquisa em *Natural Language Processing* e Psicologia. Essa proposta poderá nos mostrar dados que vão além daquilo que já foi feito nas linhas de pesquisas tradicionais, pois poderá atuar com marcadores comportamentais automatizados sobre os fenômenos da Saúde Mental. Essa aplicação pode ser uma extensão da Psicologia, para a formação de uma Ciência Comportamental Computacional.

¹⁴ Período da realização do presente estudo.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM–5)**. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, 2013, p. 265–290.
- ANDERY, M. A. P. A.; MICHELETTO, N.; SÉRIO, T. M. Modo causal de seleção por consequências e a explicação do comportamento. *In*: ANDERY, M. A. P. A.; MICHELETTO, N.; SÉRIO, T. M. (orgs.). **Comportamento e Causalidade**. São Paulo: Laboratório de psicologia experimental. Programa de Estudos Pós-graduados em Psicologia Experimental. São Paulo/PUC, p. 31–48, 2009.
- ARDI, Z. et al. The effects of mindfulness-based stress reduction on the association between autonomic interoceptive signals and emotion regulation selection. **Psychosomatic Medicine**, Baltimore, v. 83, n. 8, p. 852–862, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34387225/>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- BANACO, R. A.; ZAMIGNANI, D. R.; MEYER, S. B. Função do comportamento e do DSM: Terapeutas analítico-comportamentais discutem a psicopatologia. **Análise do comportamento: Investigações históricas, conceituais e aplicadas**, p. 175-191, 2010.
- BELLINI, A. et al. Step count accuracy and precision of the Xiaomi Mi Smart Band 5© in healthy young individuals. *In*: **2021 IEEE International Workshop on Metrology for Industry 4.0 & IoT**, Rome, Italy, p. 198–202, 2021. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9488479/>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- BENFER, N.; ROGERS, T. A.; BARDEEN, J. R. Cognitive fusion potentiates the effect of maladaptive posttraumatic cognitions on posttraumatic stress symptoms. **Journal of Contextual Behavioral Science**, Amsterdam, v. 17, p. 55–61, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212144720301496>. Acesso em: 23 fev. 2021.
- BIM, N. R. **Molduras relacionais de oposição**: Revisão de literatura e procedimentos de ensino para crianças. Dissertação, (Mestrado em Análise do Comportamento), Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento do Departamento de Psicologia Geral e Análise do Comportamento, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020. Disponível em: <http://www.uel.br/pos/pgac/wp-content/uploads/2020/12/Natalia-Ramos-Bim-Molduras-relacionais-de-oposicao-revisao-de-literatura-e-procedimentos-de-ensino-para-criancas.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- BIRD, S.; KLEIN, E.; LOPER, E. **Natural Language Processing with Python**: Analyzing text with the natural language toolkit. Sebastopol: O'Reilly Media, 2009.
- BOA VISTA, R. R. C. **Teoria das Molduras Relacionais (RFT)**: uma revisão de estudos empíricos. Dissertação (Mestrado em Psicologia Experimental), Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/16726>. Acesso em: 04 set. 2021.
- BOND, F. W. ACT for stress. *In*: HAYES, S. C.; STROSAHL, K. D.; WILSON, K. G. (eds.). **A Practical Guide to Acceptance and Commitment Therapy**. Boston: Springer, 2004, p. 275–293. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-0-387-23369-7>. Acesso em: 26 jun. 2020.
- BOND, F. W.; BUNCE, D. Mediators of change in emotion-focused and problem-focused worksite stress management interventions. **Journal of Occupational Health Psychology**, Washington, v. 5, n. 1, p. 1–156, 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10658893/>. Acesso em: 17 mar. 2022.

- BOTECO BEHAVIORISTA. **Equivalência de estímulos** – Boteco Behaviorista #7. Youtube, 14 out. 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-t0ShW9HZ6Q>. Acesso em: 07 jul. 2021.
- CALVO, R. A. et al. Natural language processing in mental health applications using non-clinical texts. **Natural Language Engineering**, Cambridge, v. 23, n. 5, p. 649–685, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1351324916000383>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- CAN, Y. et al. Stress detection in daily life scenarios using smart phones and wearable sensors: A survey. **Journal of biomedical informatics**, Amsterdam, v. 92, p. 103139, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/s19081849>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Coping with stress**. CDC, [s. l.], 12 jun. 2020. Disponível em: <https://www.cdc.gov/mentalhealth/stress-coping/cope-with-stress/>. Acesso em: 01 jul. 2020.
- COHEN, S.; KARMACK, T.; MERMELSTEIN, R. A global measure of perceived stress. **Journal of Health and Social Behavior**, Minneapolis, v. 24, n. 4, 385–396, 1983. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2136404>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- CONCHEIRO-MOSCOSO, P. et al. Study protocol on the validation of the quality of sleep data from Xiaomi domestic wristbands. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 18, n. 3, p. 1–10, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph18031106>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- COOPER, J. O.; HERON, T. E.; HEWARD, W. L. **Applied behavior analysis**. United Kingdom: Pearson, 2014.
- CORREIA, A. C.; MARQUES, A.; PEREIRA, J. IoT Platform: Contribution to the promotion of mental health and wellbeing. **Proceedings**, Basel (MDPI), v. 21, n. 1, p. 1–3, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2504-3900/21/1/13>. Acesso em: 23 out. 2020.
- D’ALFONSO, S. AI in mental health. **Current Opinion in Psychology**, Amsterdam, v. 36, p. 112–117, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2020.04.005>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- D’MELLO, S. Automated mental state detection for mental health care. In: LUXTON, D. D. (ed.), **Artificial Intelligence in Behavioral and Mental Health Care**. Amsterdam: Elsevier, p. 117–136, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-420248-1.00005-2>. Acesso em: 23 out. 2020.
- DE CHOUDHURY, M.; GAMON, M.; COUNTS, S.; HORVITZ, E. Predicting depression via social media. In: **Proceedings of the International Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI) Conference on Web and Social Media**, Cambridge, v. 7, n.1, p. 128–137, 2013. Disponível em: <https://ojs.aaai.org/index.php/ICWSM/article/view/14432>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- DE ROSE, J. C.; BORTOLOTTI, R. A equivalência de estímulos como modelo do significado. **Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis de Comportamiento**, Guadalajara, v.15, n. 3, p. 83–102, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2745/274520165006.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- DENG L.; LIU Y. A joint introduction to natural language processing and to deep learning. In: DENG, L., LIU, Y. (eds.). **Deep Learning in Natural Language Processing**. Singapore: Springer, p. 1–22, 2018. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-5209-5_1. Acesso em: 29 jul. 2021.
- DIEZ, I. D. T.; et al. IoT-based services and applications for mental health in the literature. **Journal of Medical Systems**, Dordrecht, v. 43, n. 11, p. 1–6, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10916-018-1130-3>. Acesso em: 23 out. 2020.

- DITTO, B.; ECLACHE, M.; GOLDMAN, N. Short-term autonomic and cardiovascular effects of mindfulness body scan meditation. **Annals of Behavioral Medicine**, Mahwah, NJ, v. 32, n. 3, p. 227–234, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1207/s15324796abm3203_9. Acesso em: 17 mar. 2022.
- DYMOND, S. et al. Evaluating the evidence base for relational frame theory: A citation analysis. **The Behavior Analyst**, Berlin, v. 33, n. 1, p. 97–117, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF03392206>. Acesso em: 04 set. 2021.
- FARYABI, M. et al. Comparison of the effectiveness of Cognitive-Behavioral Therapy and Acceptance and Commitment Therapy on Anxiety, Perceived Stress, and Pain Coping Strategies in Patients with Cancer. **International Journal of Body, Mind and Culture**, Isfahan, v. 8, n. 1, p. 61–71, 2021. Disponível em: <https://ijbmc.org/index.php/ijbmc/article/view/249>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- FERGUNSON, C.; LEWIS, R.; WILKS, C.; PICARD, R. The guardians: Designing a game for long-term engagement with mental health therapy. **2021 IEEE Conference on Games**, Copenhagen, p. 1–8, 2021. Disponível em: <https://dam-prod.media.mit.edu/x/2021/07/16/2021132593.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2022.
- FERREIRA, F. L.; GONCALVES, R. J. A behavioral framework for capturing emotional information in internet of things environment. In: **AIP CONFERENCE PROCEEDINGS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS**, p. 1368–1371, 2013, Rhodes, Anais [...]. New York, NY: American Institute of Physics. Disponível em: <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.4825770>. Acesso em: 19 mai. 2020.
- FIGUEIRA, I.; MENDLOWICZ, M. Diagnóstico do transtorno de estresse pós-traumático. **Brazilian Journal of Psychiatry**, Rio de Janeiro, v. 25, p. 12–16, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-44462003000500004>. Acesso em: 29 set. 2020.
- FLAXMAN, P. E.; BOND, F. W. A randomised worksite comparison of acceptance and commitment therapy and stress inoculation training. **Behaviour Research and Therapy**, Amsterdam, v. 48, p. 816–820, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.brat.2010.05.004>. Acesso em: 07 mar. 2022.
- FLORIDI, Luciano et al. AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. **Minds and machines**, Dordrecht, v. 28, n. 4, p. 689–707, 2018.
- FRONTEIRA, I. et al. The SARS–CoV-2 pandemic: A syndemic perspective. **One Health**, Amsterdam, v. 12, p. 1–7, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2021.100228>. Acesso em: 16 mar. 2021.
- GLENN, S. S., et al. Toward consistent terminology in a behaviorist approach to cultural analysis. **Behavior and Social Issues**, Chicago, v. 25, n. 1, p. 11–27, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5210/bsi.v25i0.6634>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- GONZALEZ, M.; LIMA, V. L. S. Recuperação de informação e processamento da linguagem natural. In: **XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, Campinas, São Paulo, p. 347–395, 2003. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EdbertoFerneda/mri-06-gonzales-e-lima-2003.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- GREGG, J. A. et al. Impact of values clarification on cortisol reactivity to an acute stressor. **Journal of Contextual Behavioral Science**, Amsterdam, v. 3, n. 4, p. 299–304, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcbs.2014.08.002>. Acesso em: 23 fev. 2021.
- HAMMEN, C. et al. Chronic and acute stress and the prediction of major depression in women. **Depression and Anxiety**, New York, v. 26, n. 8, p. 718–723, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/da.20571>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- HARDENIYA, N. et al. **Natural Language Processing: Python and NLTK**. Birmingham: Packt, 2016.

- HARDENIYA, N. **NLTK essentials**. Birmingham: Packt, 2015.
- HAYES, S. C. **A Liberated Mind**: How to pivot toward what matters. New York, NY: Penguin Random House, 2019.
- HAYES, S. C.; STROSAHL, K. D.; WILSON, K. G. (eds.). **A Practical Guide to Acceptance and Commitment Therapy**. New York, NY: Springer, 2004.
- HEDMAN, E. et al. Internet-based cognitive-behavioural therapy for severe health anxiety: randomized controlled trial. **The British Journal of Psychiatry**, London, v. 198, n. 3, p. 729–736, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.110.086843>. Acesso em: 13 jun. 2020.
- HELPERS. Taking care of our mental health during coronavirus. **Helpers**, [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.helpers.tools/>. Acesso em: 23 mai. 2020.
- JURAFSKY, D.; MARTIN, J. H. **Speech and Language Processing**: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition, 2 ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 2008.
- KATCHAPAKIRIN, K. et al. Facebook social media for depression detection in the Thai community. In: **2018 15th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering**. NakhomPathon, Thailand, p. 1–6, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/JCSSE.2018.8457362>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- KHURANA, D. et al. Natural language processing: State of the art, current trends and challenges. **arXiv:1708.05148**, Ithaca, v. 1, p. 1–25, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11042-022-13428-4>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- KOVAC, R. **Efeitos de intervenções da terapia de aceitação e compromisso na transformação de função de estímulos arbitrariamente relacionados**. Tese, (Doutorado em Psicologia Clínica), Programa de Pós-Graduação em Psicologia Clínica, Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47133/tde-15012019-153511/publico/kovac_corrigeida.pdf. Acesso em: 29 jul. 2021.
- KROSKA, E. B. et al. Psychological flexibility in the context of COVID-19 adversity: Associations with distress. **Journal of Contextual Behavioral Science**, Amsterdam, v. 18, p. 28–33, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcbs.2020.07.011>. Acesso em: 23 fev. 2021.
- KUMAR, A.; MATHEW, R. A review of methods for video captioning. **Social Science Research Network (SSRN)**, Amsterdam, p. 1–15, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3774935>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- LAZARUS, R. S.; FOLKMAN, S. **Stress, Appraisal, and Coping**. New York, NY: Springer, 1984.
- LIU, K.; FENG, Y. Deep learning in question answering. In: DENG, L., LIU, Y. (eds.). **Deep Learning in Natural Language Processing**. Singapore: Springer, 2018, p. 185–217. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-981-10-5209-5_7. Acesso em: 29 jul. 2021.
- LIU, Y.; ZHANG, J. Deep learning in machine translation. In: DENG, L., LIU, Y. (eds.). **Deep learning in natural language processing**. Singapore: Springer, 2018, p. 147–183. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-981-10-5209-5_6. Acesso em: 29 jul. 2021.
- LLOYD, J.; FLAXMAN, P. E.; BOND, F. W. The value of psychological flexibility: Examining psychological mechanisms underpinning a cognitive behavioural therapy intervention for burnout. **Work & Stress: An international Journal of Work, Health & Organisations**, London, v. 27, n. 2, p. 181–199, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02678373.2013.782157>. Acesso em: 08 mar. 2022.

- LOURES, D. L. et al. Estresse mental e sistema cardiovascular. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 5, p. 525–530, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2002000500012>. Acesso em: 19 mai. 2020.
- LOW, D. M. et al. Natural language processing reveals vulnerable mental health support groups and heightened health anxiety on reddit during Covid-19: Observational study. **Journal of Medical Internet Research**, Toronto, v. 22, n. 10, p. 1–16, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2196/22635>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- LUFT, C. D. B. et al. Versão brasileira da Escala de Estresse Percebido: tradução e validação para idosos. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, p. 606–615, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102007000400015>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- LUXTON, D. D. An introduction to artificial intelligence in behavioral and mental health care. In: LUXTON, D. D. (ed.). **Artificial Intelligence in Behavioral and Mental Health Care**, Amsterdam: Elsevier, p. 1–26, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-420248-1.00001-5>. Acesso em: 23 out. 2020.
- MACEDO, L. M. D. S. **Os projetos de lei municipal sobre violência da cidade de São Paulo (1991 a 2003): Uma caracterização comportamental**. Dissertação (Mestrado em Psicologia Experimental), Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://www.sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/16809/1/Livia%20Maria%20Demarchi%20Santos%20de%20Macedo.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2022.
- MATHEW, P. S.; PILLAI, A. S.; PALADE, V. Applications of IoT in healthcare. In: SANGAIAH, A. K; THANGAVELU, A.; MEENAKSHI, S. V. (eds.), **Cognitive Computing for Big Data Systems Over IoT**. Cham: Springer International Publishing, vol. 11, p. 263–288, 2018.
- MELO, B. D. et al. **Saúde Mental e atenção psicossocial na pandemia COVID-19: recomendações gerais**. FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.fiocruzbrasil.fiocruz.br/wp-content/uploads/2020/04/Na%20bade-Mental-e-Aten%20a7%20a3o-Psicossocial-na-Pandemia-Covid-19-recomenda%20a7%20b5es-gerais.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2020.
- MELLO, D. M. S. **Marcadores bioquímicos de estresse: participação do receptor taquicinérgico NK1**. Tese (Doutorado em Farmacologia), Programa de Pós-Graduação em Farmacologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: Acesso em: 01 nov. 2022.
- MEYER, D.; ABBOTT, J.A.; NEDEJKOVIC, M. Big data study for coping with stress. In: CEUR WORKSHOP PROCEEDINGS SCIENTIFIC STREAM AT BIG DATA IN HEALTH ANALYTICS, [s. n.], 2015, Sydney, **Anais [...]**. Australia: [s. l.], 2015. Disponível em: http://ceur-ws.org/Vol-1468/bd2015_meyer.pdf. Acesso em: 23 out. 2020.
- MIT COVID19 CHALLENGE. **Latin America vs. COVID-19: June 19.21 Virtual Event**, Cambridge, MA, 2020. Disponível em: <https://covid19challenge.mit.edu/pitch-webinars-5-20/>. Acesso em: 15 mai. 2020.
- MOHER, D. et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **International journal of surgery**, New York, NY, v. 10, n. 1, p. 58–55, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2011.10.001>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- MOMENI, J. et al. The effects of mindfulness-based stress reduction on cardiac patients' blood pressure, perceived stress, and anger: a single-blind randomized controlled trial. **Journal of the American Society of Hypertension**, New York, v. 10, n. 10, p. 763–

- 771, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jash.2016.07.007>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- MORAES, A. P. P. **Stress, sintomas físicos, psicológicos e enfrentamento de situações estressoras em profissionais da saúde que atuam em hospitais**. Dissertação (Mestrado em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/97433/moraes_app_me_bauru_pro_t.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 20 mar. 2021.
- MUTHUKRISHNAN, S. et al. Effect of mindfulness meditation on perceived stress scores and autonomic function tests of pregnant Indian women. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, Delhi, India, v. 10, n. 4, p. 5–8, 2016. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.7860%2FJCDR%2F2016%2F16463.7679>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- NASSIF, A. B. et al. Speech recognition using deep neural networks: A systematic review. **Institute of Electrical and Electronics Engineers Access**, Piscataway, NJ, v. 7, p.19143–19165, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2896880>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- NLTK PROJECT. **Natural Language Toolkit (NLTK) 3.6.2 Documentation**, 2021. Website, [s. l.]. Disponível em: <https://www.nltk.org/py-modindex.html>. Acesso em: 27 jul. 2021.
- NOVOTNY, T. et al. HIV/AIDS, tuberculose e tabagismo no Brasil: uma sindemia que exige intervenções integradas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 33, p. 1–4, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00124215>. Acesso em: 15 mar. 2021.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Mental health and psychosocial considerations during the COVID-19 outbreak**. World Health Organization, Genève, 18 març. 2020. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/mental-health-considerations.pdf?sfvrsn=6d3578af_2. Acesso em: 02 jun. 2020.
- PAREDES, P. et al. PopTherapy: Coping with stress through pop culture. In: PROCEEDINGS OF THE 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON PERSVASIVE COMPUTING TECHNOLOGIES FOR HEALTHCARE, n. 8, p. 109–117, 2014, Oldenburg. **Anais [...]**. Brussels: Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.4108/icst.pervasivehealth.2014.255070>. Acesso em: 05 jul. 2020.
- PELTZ, J. S.; DAKS, J. S.; ROGGE, R. D. Mediators of the association between COVID-19 related stressors and parents' psychological flexibility and inflexibility: The roles of perceived sleep quality and energy. **Journal of Contextual Behavioral Science**, Amsterdam, v. 17, p. 168–176, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212144720301563>. Acesso em: 23 fev. 2021.
- PEREZ, W. F. et al. Introdução à teoria das molduras relacionais (Relational frame theory): Principais conceitos, achados experimentais e possibilidades de aplicação. **Perspectivas em análise do comportamento**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 32–50, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.18761/perspectivas.v4i1.105>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- PERKINS, J. **Python 3 text processing with NLTK 3 cookbook**. Birmingham: Packt, 2014. PHARMA TECHNOLOGIES. **Clarity**. [s. l.], 2020. Disponível em:

- <https://play.google.com/store/apps/details?id=global.pharmatechnologies.clarity>. Acesso em: 23 mai. 2020.
- PICARD, R. W. **Affective Computing**. Cambridge, MA: MIT Press, 2000.
- PUOLAKANAHO, A. et al. Reducing stress and enhancing academic buoyancy among adolescents using a brief web-based program based on Acceptance and Commitment Therapy: A randomized controlled trial. **Journal of Youth Adolescence**, Dordrecht, v. 48, p. 287–305, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10964-018-0973-8>. Acesso em: 23 mai. 2020.
- RHODES, A. et al. A contextual-behavioral perspective on chronic pain during the COVID-19 pandemic and future times of mandated physical distancing. **Journal of Contextual Behavioral Science**, Amsterdam, v. 17, p. 152–158, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcbs.2020.07.009>. Acesso em: 23 fev. 2021.
- RODIĆ-TRMČIĆ, B. et al. Development of an IoT system for students' stress management. **Facta Universitatis, Series: Electronics and Energetics**, Niš, v. 31, n. 3, p. 329–342, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2298/FUEE1803329R>. Acesso em: 01 jul. 2020.
- RODRÍGUEZ, M. M. M.; MOLINA, F. J.; MCHUGH, L. A review of relational frame theory research into deictic relational responding. **The Psychological Record**, Cham, v. 67, n. 4, p. 569–579, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s40732-016-0216-x>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- SAEIDI, A. et al. Comparison of the effectiveness of Cognitive-Behavioral Therapy and Acceptance and Commitment Therapy on quality of life and self-care of patients with type 2 diabetes. **Journal of Islamic Life Style Centered on Health**, Tehran. 2021, p. 89–101. Disponível em: <https://islamiclifej.com/article-1-502-en.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- SAHA, K.; DE CHOUDHURY, M. Modeling stress with social media around incidents of gun violence on college campuses. **Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction**, New York, NY, v. 1, p. 1–27, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1145/3134727>. Acesso em: 05 jul. 2020.
- SALAFI, T.; KAH, J. C. Y. Design of an obtrusive wearable mental stress monitoring device using physiological sensor. In: 7TH WACBE WORLD CONGRESS ON BIOENGINEERING 2015, n. 7, p. 11–14, 2015, Singapore. **Anais [...]**. Cham: Springer, 2015. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-19452-3_4. Acesso em: 05 jul. 2020.
- SÉRIO, T. M.; MICHELETTO, N.; ANDERY, M. A. P. A. Definição de comportamento. In: ANDERY, M. A.; MICHELETTO, N.; SÉRIO, T. M. (orgs.) **Comportamento e causalidade**. São Paulo: Laboratório de Psicologia Experimental. Programa de Estudos Pós-graduados em Psicologia Experimental. São Paulo/PUC-SP, p. 1–9, 2009. Disponível em: https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/posgraduacao/programas/psicologia-experimental/comportamento_causalidade_2009.pdf. Acesso em: 23 agost. 2022.
- SCHRAMM, A. T. et al. Decreases in psychological inflexibility predict PTSD symptom improvement in inpatient adolescents. **Journal of Contextual Behavioral Science**, Amsterdam, v. 17, p. 102–108, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcbs.2020.06.007>. Acesso em: 23 fev. 2021.
- SHANMUGASUNDARAM, G. et al. A comprehensive review on stress detection techniques. In: 2019 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM, COMPUTATION, AUTOMATION AND NETWORKING, p. 1–6, 2019, Pondicherry. **Abstract**

- [...]. Piscataway, NJ: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ICSCAN.2019.8878795>. Acesso em: 02 jul. 2020.
- SHATTE, A. B. R.; HUTCHINSON, D. M.; TEAGUE, S. J. Machine learning in mental health: a scoping review of methods and applications. **Psychological Medicine**, London, v. 49, n. 9, p. 1426–1448, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/s0033291719000151>. Acesso em: 04 jul. 2020.
- SIDMAN, M. Reading and auditory–visual equivalences. **Journal of Speech and Hearing Research**, Rockville, v. 14, n. 1, p. 5–13, 1971. Disponível em: <https://doi.org/10.1044/jshr.1401.05>. Acesso em: 04 set. 2021.
- SIDMAN, M.; TAILBY, W. Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. **Journal of the Experimental Analysis of Behavior**, Ann Arbor, MI, v. 37, n. 1, p. 5–22, 1982. Disponível em: <https://doi.org/10.1901/jeab.1982.37-5>. Acesso em: 04 set. 2021.
- SKINNER, B. F. **Science and human behavior**. New York, NY: The Free Press, A Division of Simon and Schuster Inc, 1965.
- SILVA, E. O. **Comportamento verbal e teoria das molduras relacionais: convergências e divergências a partir do contextualismo**. Dissertação, (Mestrado em Análise do Comportamento), Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019. Disponível em: <http://www.uel.br/pos/pgac/wp-content/uploads/2019/12/Comportamento-verbal-e-teoria-das-molduras-relacionais-convergencias-e-divergencias-a-partir-do-contextualismo.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- SINGER, M.; CLAIR, S. Syndemics and public health: reconceptualizing disease in biosocial context. **Medical Anthropology Quarterly**, Arlington, WV, v. 17, p. 423–441, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1525/maq.2003.17.4.423>. Acesso em: 15 mar. 2021.
- SINGH, R. et al. A pilot study of acceptance and commitment therapy for sexual minorities experiencing work stress. **Journal of Contextual Behavioral Science**, Amsterdam, v. 16, p. 25–26, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcbs.2020.02.001>. Acesso em: 02 nov. 2021.
- STANIŪTĖ, R.; ŠEŠOK, D. A systematic literature review on image captioning. **Applied Sciences**, Bucharest, v. 9, n. 10, p. 1–20, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app9102024>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- TANG, D.; ZHANG, M. Deep learning in sentiment analysis. In: DENG, L., LIU, Y. (eds.). **Deep Learning in Natural Language Processing**. Singapore: Springer, 2018, p. 219–253. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-981-10-5209-5_8. Acesso em: 29 jul. 2021.
- THAPLYCAL, H.; KHALUS, V.; LABRADO, C. Stress detection and management: a survey of wearable smart health devices. **Institute of Electrical and Electronics Consumer Electronics Magazine**, Piscataway, NJ, 2017, p. 64–69. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/MCE.2017.2715578>. Acesso em: 23 out. 2020.
- TORNEKE, N. **Learning RFT: An introduction to relational frame theory and its clinical application**. Oakland, CA: New Harbinger Publications, 2010.
- TURVEY, C. L.; ROBERTS, L. J. Recent developments in the use of online resources and mobile context to support mental health care. **International Review of Psychiatry**, Abingdon, v. 27, n. 6, p. 547–557, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3109/09540261.2015.1087975>. Acesso em: 18 jun. 2020.
- US DEPARTMENT OF VETERAN AFFAIRS. PTSD (POSTTRAUMATIC STRESS DISORDER) NATIONAL CENTER. **Coronavirus (COVID-19): Resources for Managing Stress**. Washington, DC, 2020. Disponível em: <https://www.ptsd.va.gov/covid/>. Acesso em: 23 mai. 2020.

- VAJJALA, S.; MAJUMDER, B.; GUPTA, A.; SURANA, H. **Practical Natural Language Processing: A Comprehensive Guide to Building Real-World Nlp Systems**. Sebastopol: O'Reilly, 2020.
- WARE, S. et al. Predicting depressive symptoms using smartphone data. **Smart Health**, Amsterdam, v. 15, p. 1–17, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.smhl.2019.100093>. Acesso em: 29 jul. 2021.
- WEIZENBAUM, Joseph. ELIZA—A computer program for the study of natural language communication between man and machine. **Communications of the ACM**, New York, v. 9, n. 1, p. 36-45, 1966.
- WYKES, T.; BROWN, M. Over promised, over sold and underperforming? **Journal of Mental Health**, Abingdon, v. 25, n. 1, p. 1–4, 2016. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3109%2F09638237.2015.1124406>. Acesso em: 30 jun. 2020.
- WYNNE, B. et al. Acceptance and commitment therapy reduces psychological stress in patients with inflammatory bowel diseases. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 156, n. 4, p. 935–945, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2018.11.030>. Acesso em: 11 mar. 2022.
- YANG, Y. et al. The first 75 days of novel coronavirus (SARS-CoV-2) outbreak: Context advances, prevention, and treatment. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 17, n. 7, p. 1–23, 2020. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3390%2Fijerph17072323>. Acesso em: 28 mai. 2020.
- ZEIDAN, F. et al. Effects of brief and sham mindfulness meditation on mood and cardiovascular variables. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, New York, v. 16, n.8, p. 867–873, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/acm.2009.0321>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- ZHANG, C. Q., et al. Occupational stressors, mental health, and sleep difficulty among nurses during the COVID–19 pandemic: The mediating roles of cognitive fusion and cognitive reappraisal. **Journal of Contextual Behavioral Science**, Amsterdam, v. 19, p. 64–71, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcbs.2020.12.004>. Acesso em: 23 fev. 2021.
- ZOIS, D. S. Sequential decision-making in healthcare IoT: Real-time health monitoring, treatments, and interventions. In: 2016 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS 3° WORLD FORUM ON INTERNET OF THINGS, 2016, p.24–29, Reston. **Abstract** [...]. Piscataway, NJ: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/WF-IoT.2016.7845446>. Acesso em: 12 jun. 2020.

ANEXOS

ANEXO A — Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Por determinação de uma portaria ministerial, todo participante de pesquisa deve assinar um consentimento livre e esclarecido, garantindo que sua participação é voluntária e que recebeu dos pesquisadores as informações necessárias para tomar a decisão de contribuir com o trabalho de pesquisa. Este documento tem a função de cumprir essa exigência.

I – Identificação do participante

Nome: _____		
Documento de identidade: _____	Sexo: () M () F () Binário	
Curso: _____	Semestre: _____	Data de nascimento: ____/____/____

II – Dados da pesquisa científica

Título da pesquisa: “Recursos de IoT e AI para intervenção psicológica sob os efeitos da pandemia”

Pesquisador responsável: Stephanny Sato Del Pin.

1. Cargo/função: Pesquisador do Programa de estudos Pós-Graduados em Tecnologias da Inteligência e Design Digital.

2. Avaliação de risco da pesquisa: Sem risco.

III – Explicações do pesquisador sobre a pesquisa:

1. Objetivo: Investigar interações de usuário com *website*.

2. Os procedimentos utilizados serão:

a) Os participantes tomarão parte de um aplicativo, no qual receberão um certificado de horas por sua participação. Ao final da participação serão entregues os certificados para participante.

b) Os participantes poderão interromper a participação em qualquer momento da pesquisa.

c) As informações obtidas na presente pesquisa poderão ser utilizadas apenas para fins acadêmicos e científicos em congressos e periódicos científicos e haverá garantia do anonimato e sigilo sobre a identidade dos participantes.

d) A identidade dos participantes não será revelada em nenhuma publicação ou exposição em congresso.

e) Os participantes não correrão nenhum risco com relação à sua saúde ou bem-estar.

IV – Esclarecimentos dados pelo pesquisador sobre garantias ao participante

Os participantes terão acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas.

1. Há salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade.
2. O participante tem o direito de retirar-se da pesquisa no momento em que desejarem qualquer ônus.

V – Consentimento livre e esclarecido

Eu compreendo os meus direitos como participante desta pesquisa. Compreendo sobre o que, como e por que este estudo está sendo feito. Receberei uma cópia assinada deste formulário de consentimento.

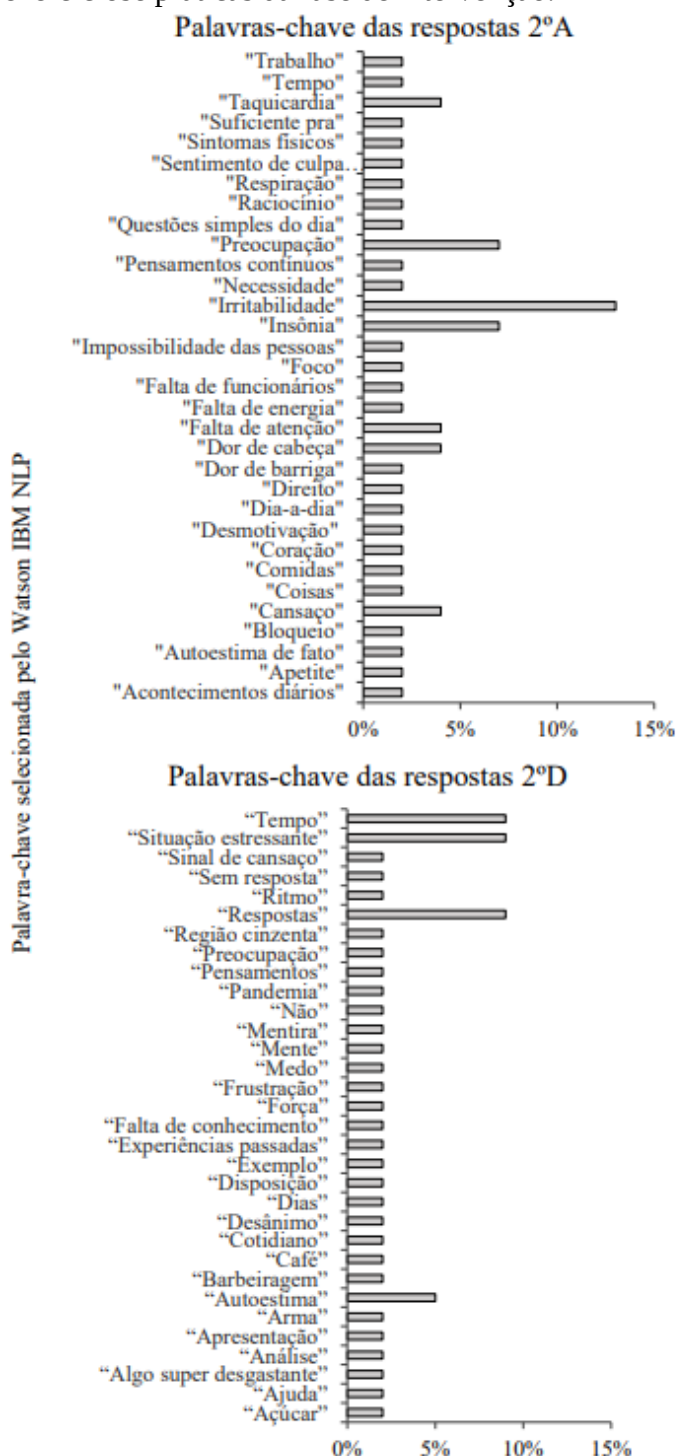
São Paulo, ___ / ___ /

Assinatura Pesquisador

Assinatura Participante

ANEXO B — Figura 1 Complementar

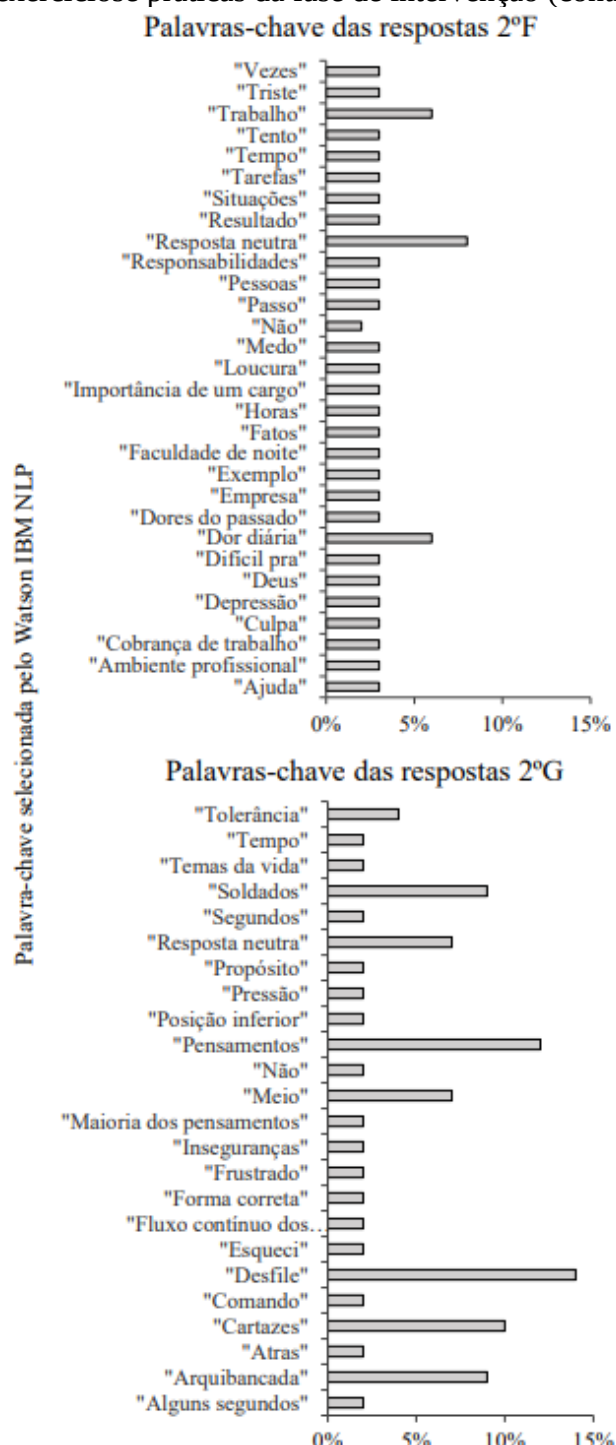
Figura 1C — Porcentagem de entradas de palavras-chave nas respostas referentes aos exercícios práticos da fase de intervenção.



Porcentagem total de repetições das palavras-chave nas respostas das perguntas realizadas após práticas/exercícios do programa de intervenção.

Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

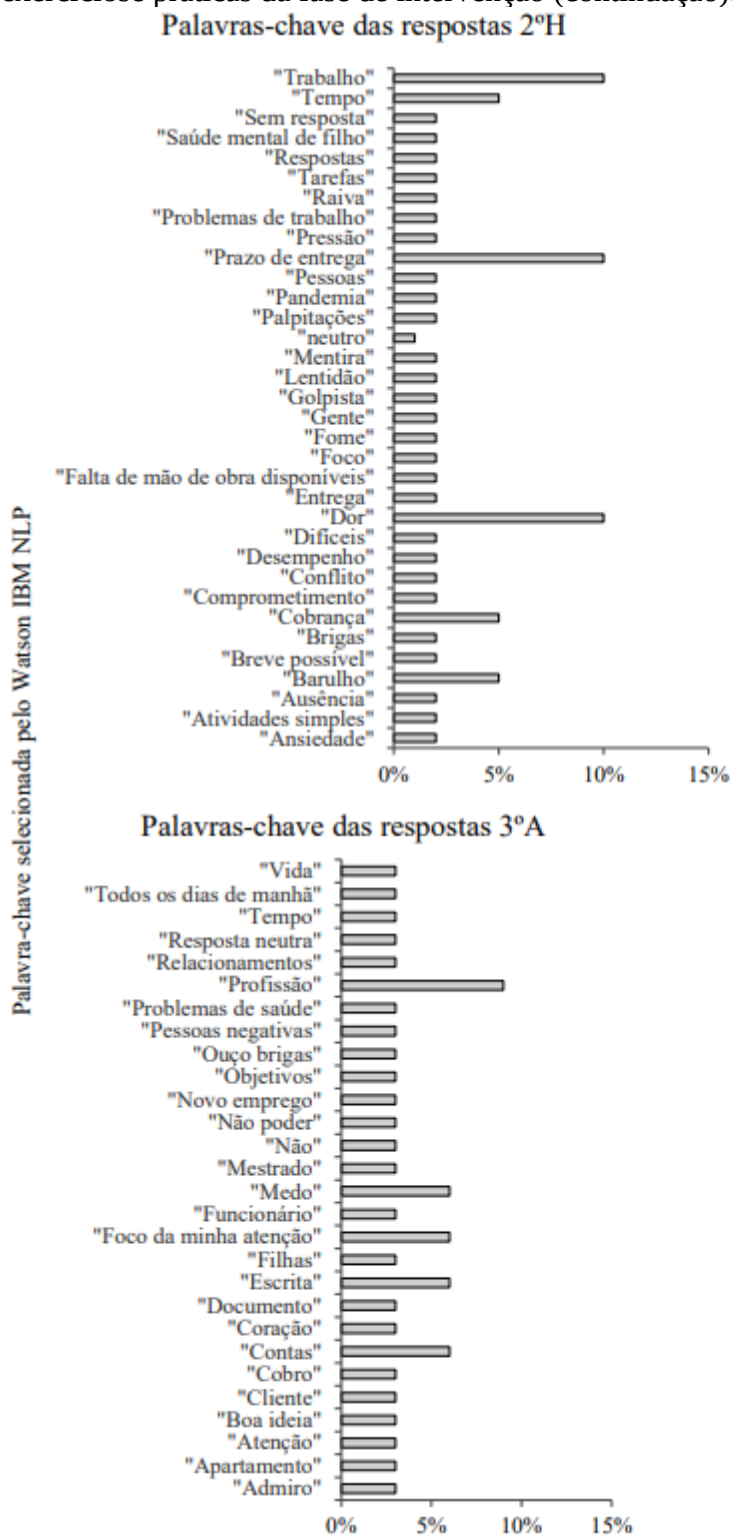
Figura 1C — Porcentagem de entradas de palavras-chave nas respostas referentes aos exercícios práticos da fase de intervenção (continuação).



Porcentagem total de repetições das palavras-chave nas respostas das perguntas realizadas após práticas/exercícios do programa de intervenção.

Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

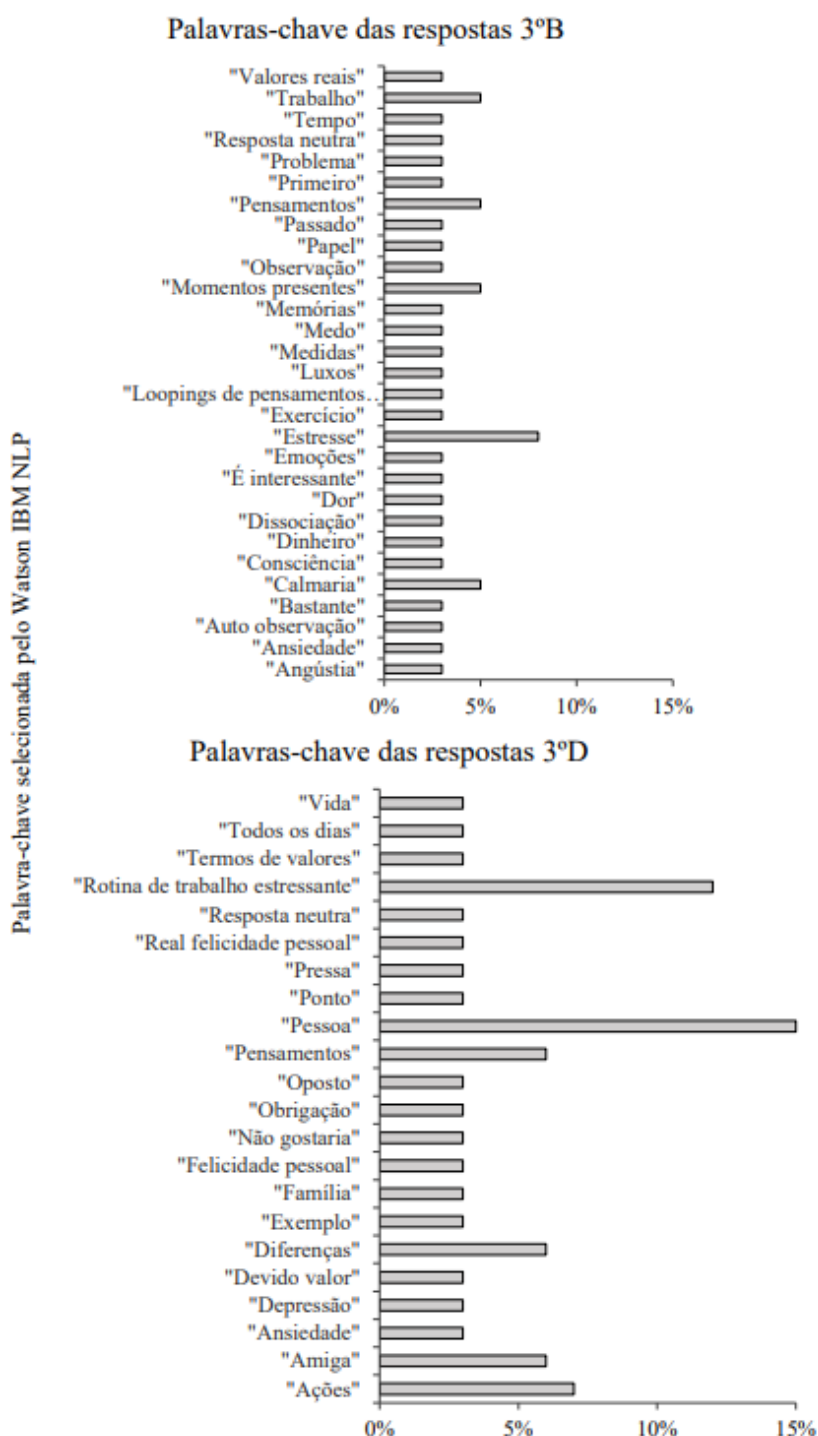
Figura 1C — Porcentagem de entradas de palavras-chave nas respostas referentes aos exercícios práticos da fase de intervenção (continuação).



Porcentagem total de repetições das palavras-chave nas respostas das perguntas realizadas após práticas/exercícios do programa de intervenção.

Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

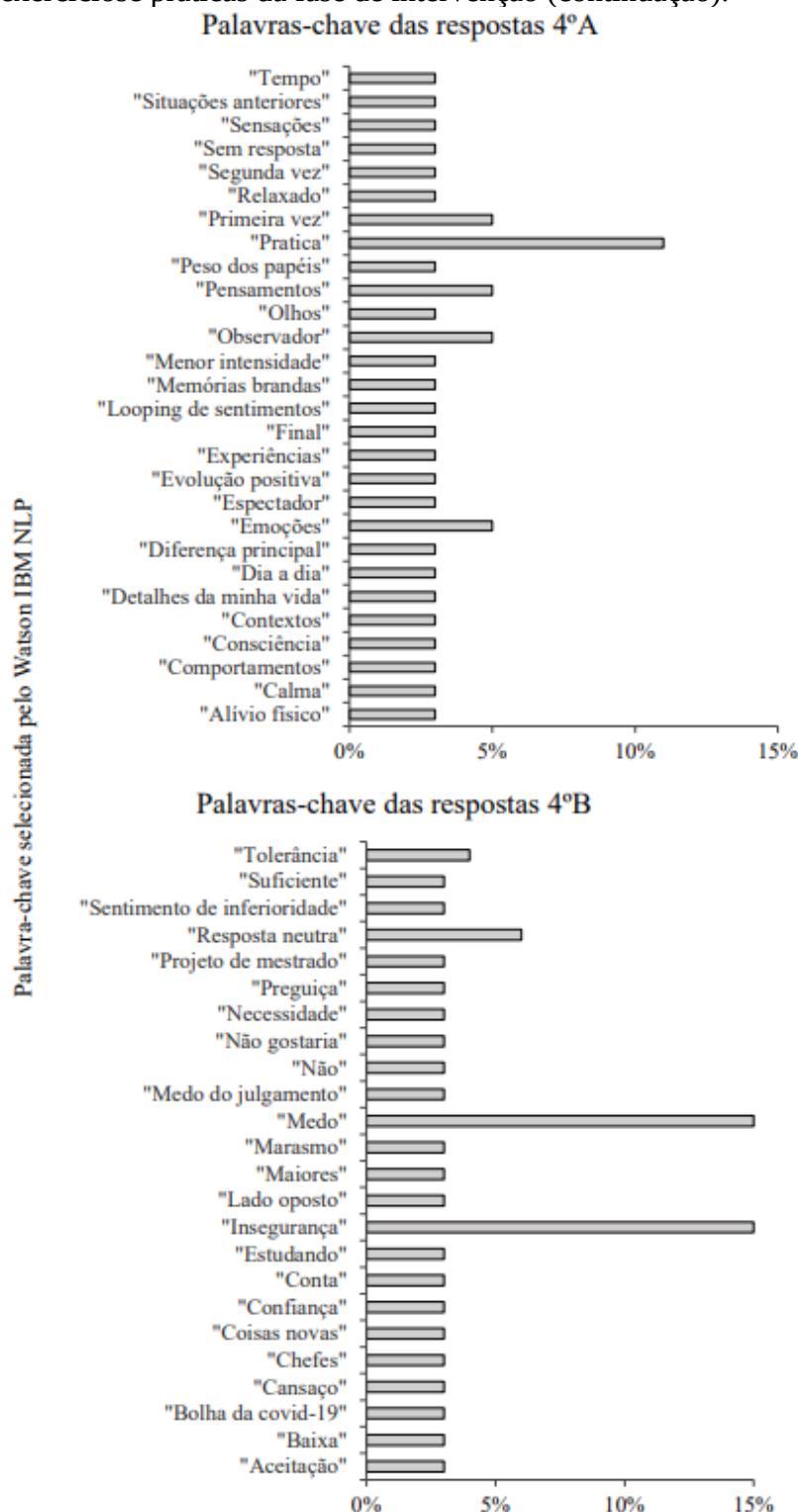
Figura 1C — Porcentagem de entradas de palavras-chave nas respostas referentes aos exercícios práticos da fase de intervenção (continuação).



Porcentagem total de repetições das palavras-chave nas respostas das perguntas realizadas após práticas/exercícios do programa de intervenção.

Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

Figura 1C — Porcentagem de entradas de palavras-chave nas respostas referentes aos exercícios práticos da fase de intervenção (continuação).



Porcentagem total de repetições das palavras-chave nas respostas das perguntas realizadas após práticas/exercícios do programa de intervenção.

Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

ANEXO C — Figura 2 Complementar

Figura 2C — Tela principal do *website* com programa de intervenção adaptado.



Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

ANEXO D — Figura 3 Complementar

Figura 3C — Tela inicial com TCLE do *website* com programa de intervenção adaptado.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "estressecovid.com". The main content area contains a form titled "Termo de consentimento Livre e Esclarecido". The form includes a paragraph explaining the purpose of the research and the requirement for informed consent. Below this, there is a section titled "I - Identificação do participante" which contains several input fields for personal information: "Nome:", "Documento de identidade:", "Sexo:" (with radio buttons for "M" and "F" and a "Binário ()" option), "Data de nascimento:" (with a date picker), "Curso:", "Semestre:" (with a dropdown menu), and "Profissão:". Below this section, there is a section titled "II - Dados da pesquisa científica" which includes the "Titulo da pesquisa: 'Recursos de IoT e IA para intervenção psicológica sob os efeitos da pandemia'".

Termo de consentimento Livre e Esclarecido

Por determinação de uma portaria ministerial, todo participante de pesquisa deve assinar um consentimento livre e esclarecido, garantindo que sua participação é voluntária e que recebeu dos pesquisadores as informações necessárias para tomar a decisão de contribuir com o trabalho de pesquisa. Este documento tem a função de cumprir essa exigência.

I - Identificação do participante

Nome:

Documento de identidade: Sexo: ☐ M ☐ F ☐ Binário ()

Data de nascimento:

Curso: Semestre:

Profissão:

II - Dados da pesquisa científica

Titulo da pesquisa: "Recursos de IoT e IA para intervenção psicológica sob os efeitos da pandemia"

Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

ANEXO E — Figura 4 Complementar

Figura 4C — Tela inicial, 1ª etapa com formulário inicial e com apresentação do PSS–10.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "estressecovid.com". The page content is a questionnaire with five items, each followed by a rating scale. The scale is defined at the top as "4 = sempre" (4 = always). The questions are:

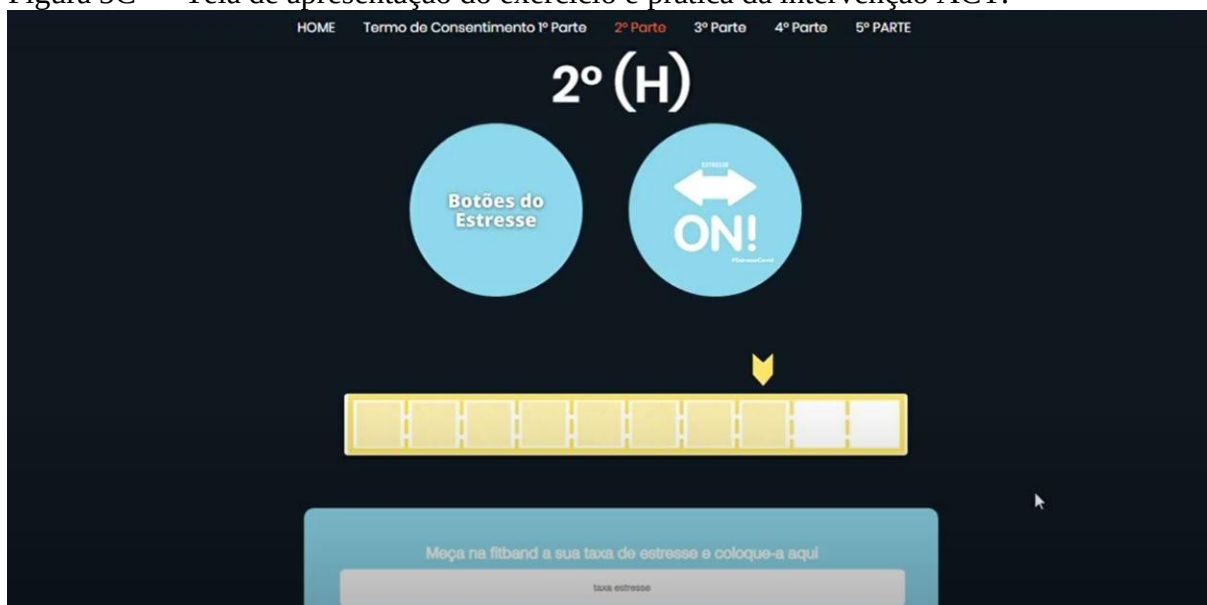
- 1 - Você tem ficado triste por causa de algo que aconteceu inesperadamente? *
- 2 - Você tem se sentido incapaz de controlar as coisas importantes em sua vida? *
- 3 - Você tem se sentido nervoso e "estressado"? *
- 4 - Você tem tratado com sucesso os problemas difíceis da vida? *
- 5 - Você tem sentido que está lidando bem com as mudanças importantes que estão ocorrendo em sua vida? *

Each question is followed by a text box containing the instruction: "Escolha e insira uma das opções: 0 = Nunca | 1 = Quase Nunca | 2 = Às Vezes | 3 = Quase Sempre | 4 = Sempre".

Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

ANEXO F — Figura 5 Complementar

Figura 5C — Tela de apresentação do exercício e prática da intervenção ACT.



Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

ANEXO G — Figura 6 Complementar

Figura 6C — Tela de apresentação do exercício e prática da intervenção ACT e pergunta.

The screenshot shows a web browser window with the URL `estressecovid.com/cópia-g`. The main content area has a light blue background and contains the following elements:

- A text prompt: "Meça na fitband a sua taxa de estresse e coloque-a aqui".
- A text input field with the placeholder text "taxa estresse".
- A paragraph of text: "Tente refletir: como o estresse é ativado na sua rotina? Para descobrir isso, siga os ensinamentos na prática, 'Botões do Estresse', aqui abaixo:".
- A video player interface showing a video titled "7. Exercício Botões Do Estresse e o Que Você Deve Praticar". The video has a play button, a progress bar, and a timestamp of "00:00 / 03:20".
- A text prompt: "Identifique e responda quais são seus botões do estresse? Liste um ou vários".
- A text input field with the placeholder text "RESPONDA AQUI".
- A text prompt: "Preencha aqui apenas as siglas do seu nome".
- A text input field with the placeholder text "siglas do seu nome".

Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

ANEXO H — Figura 7 Complementar

Figura 7C — Tela da 4ª etapa, parte final e conclusão de todas práticas e exercícios.



Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

ANEXO I — Figura 8 Complementar

Figura 8C — Tela da 5ª etapa, formulário final com reaplicação do PSS-10.

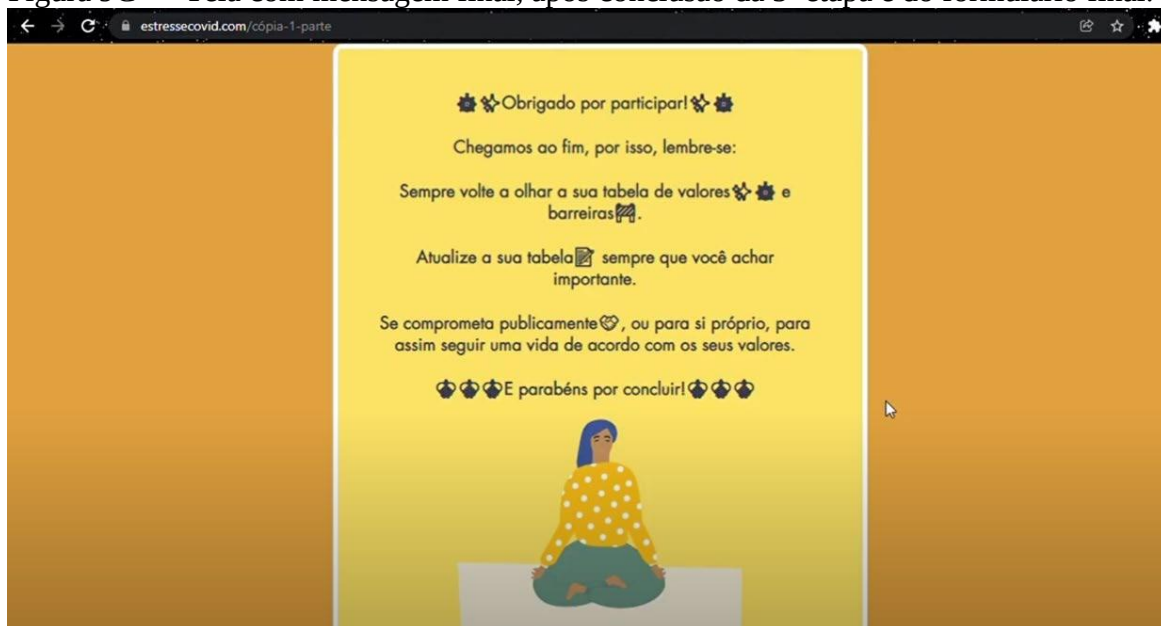
The screenshot shows a web browser window with the URL estressecovid.com/cópia-1-parte. The navigation bar includes links for HOME, Termo de Consentimento 1ª Parte, 2ª Parte, 3ª Parte, 4ª Parte, and 5ª PARTE. A red badge in the top right corner reads 'INFORMAÇÕES COVID-19'. The main heading is '5ª Parte' in large white text on an orange background. Below it is a circular graphic with the text 'Fim Formulário Final'. A message states: 'Por fim, vamos fazer novamente aquele formulário de avaliação inicial'. The main content area is a white box titled 'Formulário Final — A' containing the following text:

As questões nesta escala perguntam sobre seus sentimentos e pensamentos durante o último mês. Em cada caso, será pedido para você indicar o quanto frequentemente você tem se sentido de uma determinada maneira. Embora algumas das perguntas sejam similares, há diferenças entre elas e você deve analisar cada uma como uma pergunta separada. A melhor abordagem é responder a cada pergunta razoavelmente rápido. Isto é, não tente contar o número de vezes que

Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

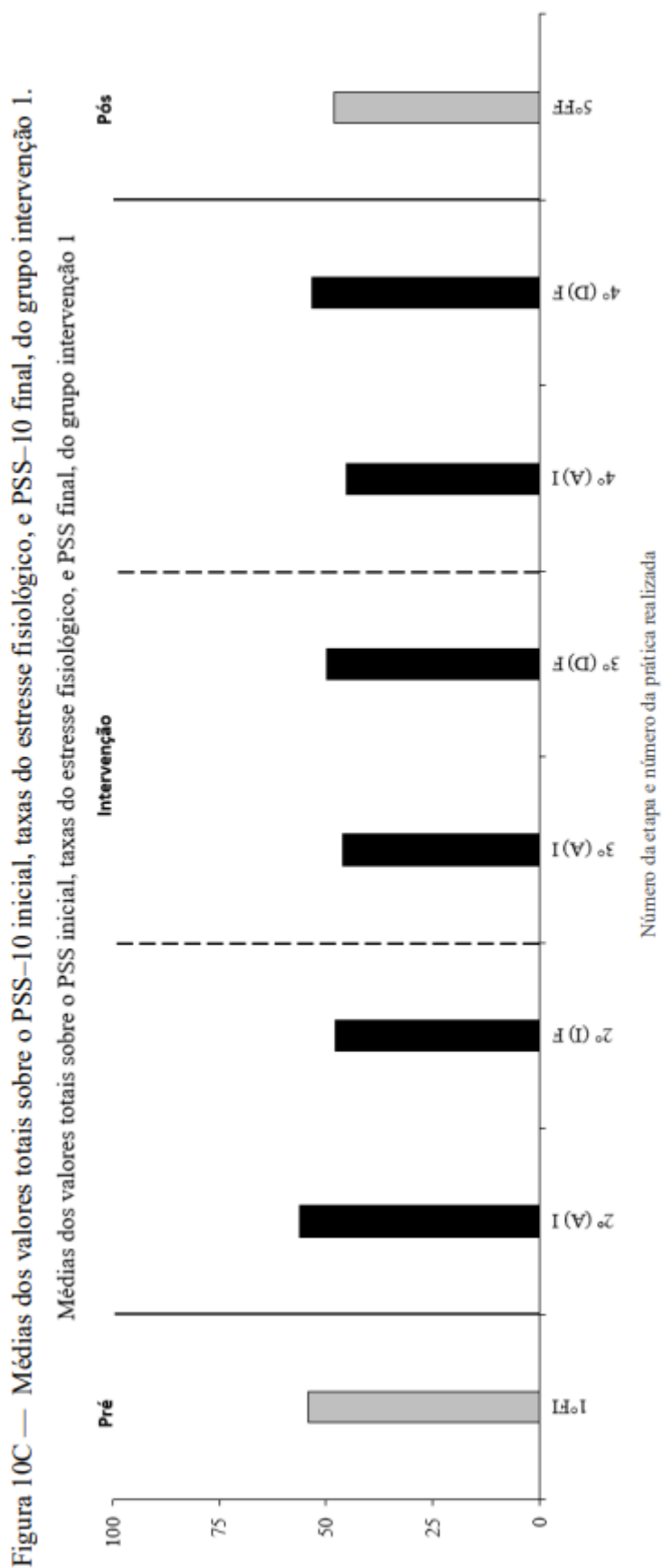
ANEXO J — Figura 9 Complementar

Figura 9C — Tela com mensagem final, após conclusão da 5ª etapa e do formulário final.



Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

ANEXO K — Figura 10 Complementar



Fonte: Produzido pela própria autora (2022).

