

Introdução

A depressão é uma das doenças mentais mais relatadas no mundo. Algumas pessoas chamam de doença do século devido ao seu risco¹. A Organização *Global Burden Disease* indica os transtornos depressivos como a terceira principal causa de incapacidade [1]. Desde 1990, foi a quarta causa principal. Transtornos depressivos são indicados como a terceira principal causa de incapacidade², como confirmado também por [2]. No entanto, em contraste com essa estabilidade, a depressão afeta certos grupos mais do que outros. Como mulheres para homens, europeus para africanos e pessoas com mais renda. É apresentado no Apêndice a Figura 2, demonstrando essa estabilidade na evolução dos casos nos diferentes continentes.

A Organização Mundial de Saúde (WHO) apresenta que cerca de 300 milhões de pessoas de diferentes idades sofrem de algum nível de depressão³. Alguns desses sintomas são, por exemplo, humor deprimido na maior parte do dia, perda de interesse em atividades regulares, perda de peso e insônia. O Ministério da Saúde no Brasil apresenta que 11,5 milhões de pessoas são afetadas pela depressão⁴.

É um desafio identificar pessoas doentes na fase inicial da depressão. Alguém depressivo pode enfrentar impedimentos como custo, preconceito social e até uma obstrução pessoal. Além disso, o caminho inverso também é um problema. Devido ao grande número de ocorrências de depressão, pode ser um obstáculo para institutos e profissionais alcançar aqueles que enfrentam uma doença mental e suas variantes. [3] destaca a urgência na identificação e previsão precoces da depressão e seus sintomas devido às dificuldades em detectar esses sintomas nos estágios iniciais. [4] apresenta que 34% da pesquisa em saúde é feita nas mídias sociais e 59% dos adultos procuram informações sobre saúde na Internet. Às vezes, devido à localização ou cenário econômico, o custo em obter ajuda de um profissional impossibilita alguém a procurar ajuda especializada.

O objetivo desse documento é apresentar informações e fatos que embasam a proposta de pesquisa que visa utilizar dados de mídias sociais para conseguir mensurar a saúde mental de pessoas usuárias de mídias sociais.

COVID-19 e suas Implicações

O ano de 2020 é marcado pelo impacto do coronavírus na população mundial. O então definido pela comunidade científica, COVID-19, fez com que distintos grupos, economias e países adotassem o isolamento social como forma de controle da propagação da doença. Dado que sua tal doença é de alto contágio, atualmente, segundo o instituto John Hopkins, existem X pessoas contaminadas e Y total de falecidos devido à doença. **REF?**

Por conta da fácil propagação do COVID-19, os diferentes níveis de estado (Federal, Estado e Municipal) adotaram medidas para controle da doença. O que acarretou em uma adaptação da população criando então novos comportamentos. Comportamentos relacionados ao trabalho, formas de consumo, modos de relacionamento e outros tipos de atividades foram modificados por conta dos novos hábitos de comportamento delegados a população. Tais hábitos rodeiam o isolamento de pessoas e famílias.

As variáveis que envolvem a pandemia ainda são analisadas tanto pela comunidade científica, mas também é debatida pelas pessoas fora dessa comunidade. Na população brasileira, existe a discussão popular sobre a eficácia das medidas adotadas e em muitos momentos as medidas tomadas pelas autoridades governamentais nem sempre se baseiam no conhecimento gerado pela comunidade científica. Em meio a tantos fatores, de informação, conhecimento relacionados a doença, ainda é estudado que tipo de consequências cognitivas e psicológicas são geradas por conta da pandemia do COVID-19. Problemas como ansiedade, depressão vem a tona por conta tanto do medo de contaminação da doença que é facilmente propagável **REF?**. Uma pessoa pode ter preocupações sobre o risco de contaminar-se, ou então ter preocupações sobre familiares ou pessoas próximas estarem em situação de delicada. Além dos anseios ligados diretamente a doença, pensamentos sobre o trabalho, estudos também são iminentes. Dado que muitos empregos foram perdidos na pandemia **REF?**.

¹ www.theguardian.com/news/2018/jun/04/what-is-depression-and-why-is-it-rising

² Disponível em <http://ihmeuw.org/51aj>

³ www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders

⁴ www.blog.saude.gov.br/index.php/materias-especiais/52516-mais-de-onze-milhoes-de-brasileiros-tem-depressao

[5] realiza um estudo utilizando questionários para medir o nível de estresse, ansiedade e depressão da população chinesa no período da pandemia. Os autores informam medidas que podem ser tomadas para minimizar o impacto na saúde mental, e também informa que dos grupos analisados, o que tem maior propensão a ter a saúde mental afetada é o de jovens e estudantes. [6] também mede o impacto na saúde mental em relação ao nível de stress, ansiedade e depressão de grupos da população chinesa no período da pandemia.

Em ambos os trabalhos citados, [5] e [6], os autores sugerem que a identificação prévia dos grupos mais propensos a deselverem alguma doença psicológica, pode ajudar na adoção de medidas preventivas. Independentemente da doença destacada nesse documento, o uso inteligente de informação e dados pode ajudar a identificar grupos de risco. Isso permite com que as devidas autoridades possam embasar sua tomada de decisões.

Alguns casos podem ser citados onde a tecnologia foi utilizada como forma de atenuar os problemas correlatos à pandemia. Em [7], os autores medem a eficácia da utilização de mensagens SMS para dar apoio às pessoas e como forma de diminuir o stress. Já os autores de [8] medem as mudanças no comportamento de alunos universitários no período da pandemia. Os autores utilizam questionários para medir o nível de ansiedade e stress dos alunos, mas também medem o uso dos smartphone e.g. número de vezes em que o celular é destravado, distância percorrida etc. os autores analisam se tais medidas possuem correlação com as notícias sobre COVID-19. Ye em [9] lista diversas formas de utilização da computação e informática no domínio da saúde. O autor sugere um framework chamado *Tecnologia da Informação na Saúde* onde são mapeados as aplicações da computação. A Figura 1 exibe tais divisões.

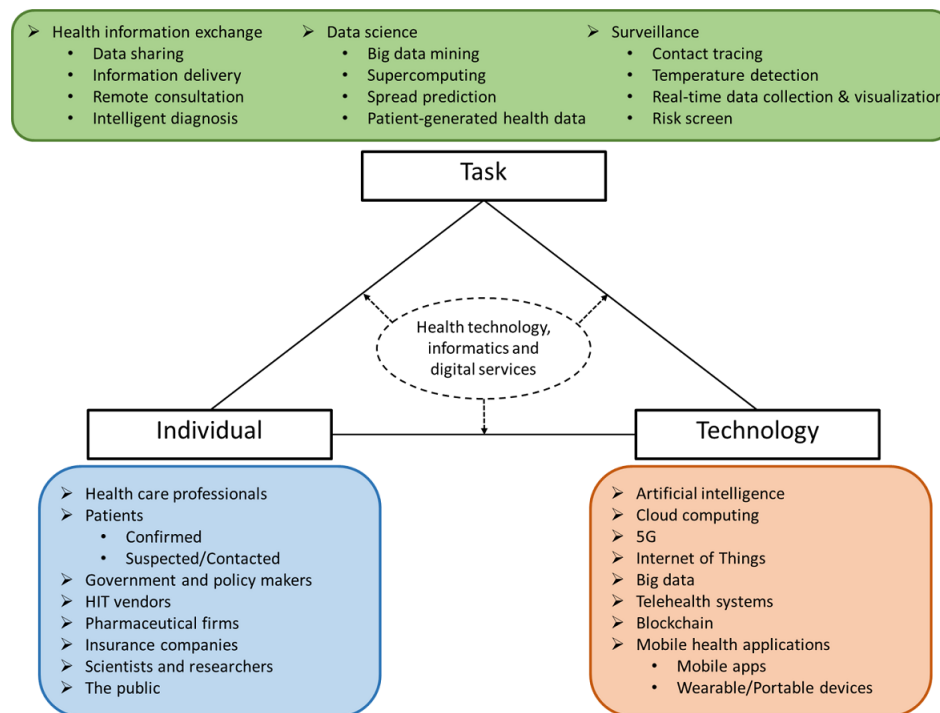


Figure 1: Framework sugerido por [9].

Baseado em [9], uma das tarefas listadas é a análise de grandes conjuntos de dados. Com a coleta de informações sobre uma população e grupos, cria-se a chance de aproximar os recursos necessários para indivíduos em risco.

Infodemiologia e Detecção Digital de Doenças são termos correlatos para descrever o uso de plataformas e ferramentas digitais para melhorar a saúde social. Eles podem ser traduzidos como esforços para combater epidemias, identificar indivíduos em risco e comunicar doenças urgentes de candidatos. O uso da tecnologia apóia diretamente instituições, profissionais e até ajuda as pessoas a se conscientizarem de algumas doenças [10].

Monitoramento MS

As mídias sociais provaram que as pessoas estão usando plataformas online para publicar seus interesses e

preferências sociais para então compartilhar com outros usuários. Através da mídia social, um usuário pode se conectar a seus amigos, parentes e até desconhecidos. O conteúdo gerado nessas plataformas se parece com boas fontes de informação que podem ajudar ao lidar com a detecção ou conexão de doenças entre um psicólogo e um paciente depressivo. Devido ao cenário descrito acima, identificar e atender alguém que possa ser um potencial paciente depressivo, de maneira rápida e discreta, parece ser muito útil tanto para o paciente quanto para o profissional. A tarefa de identificar alguma doença, mesmo que não seja depressão, pode ser desafiadora, mas ao mesmo tempo relevante para investigar se é possível identificar sinais, sintomas de comportamento depressivo nas plataformas de mídia social. Devido à abundância de oferta de dados, selecione o que é mais eficaz, preciso e representativo. Portanto, escolha uma técnica confiável e uma análise consistente do método pode exigir uma grande quantidade de pesquisas.

Deteccao previa de depressao

Dificuldades Tratamento da Depressão Uma pequena amostra do impacto psicológico da pandemia foi a corrida aos mercados que ocorreu em diversos países.

A resposta do psicológico de uma pessoa à pandemia e suas consequências incitam o questionamento .
síndrome respiratória - sars covid

Depressão

The 11th International Disease Classification (ICD 11) classifies depression as a disease when it is diagnosed in someone's behavior. An event where the person has lost something e.g. job, some close person, etc. could start depression symptoms. This disease is also dangerous because of its extreme consequences. Depression, according to ICD 11, can lead to suicide ideation and suicide as consequence[11]. As a first step in order to investigate the problem of identification of depressive people on social media.

Proposta de Pesquisa

Trabalhos Correlatos

Although depression is the common name in society, the Manual of Mental Disorder Diagnostic (DSM-V) details different types of depression. The most common and more general is the major depressive disorder (MDD), though each variant of depression is covered by the term *Depressive Disorder*. Alternatives of that kind of disorder are *transtorno disruptivo da desregulação do humor*, *transtorno depressivo persistente (distímia)* and *transtorno disfórico pré-menstrual*. The DSM-V also lists the characteristics for diagnosis of each variant. We can list from MDD diagnosis criterias e.g. insomnia or over sleep, depressive mood in most part of the day, lost of interest in activities and weight loss. DSM-V also highlights that a group of at least 5 symptoms must occur in a time period of two weeks. Depression symptoms and characteristics are very similar to Freud's description of melancholia [12].

0.1 Current Approaches

For the literature selection, we have applied a systematic literature review (**SLR**) in order to have a deeper insight from the most recent research that tackles depression detection in social media. SLR allows to create protocols that can be reused by other researchers and therefore give to research transparency and reproducibility. This stage is under construction yet and it is intended to include two more bases. The SLR until this moment was done searching for articles in ACM and IEEE bases. It has been searched the string ("*Social Media*" OR "*Social Network*" OR "*Complex Network*") AND (*Depression* OR "*Major Depressive Disorder*"). Including only works from 2013 until 2018, from computing area which have used social media as a data source. The inclusion and exclusion criteria are listed below in Table 1. At the final stage, there was a total number of 47 selected papers. There were 22 papers from ACM Library and 25 papers from IEEE Explore.

Inclusion	Exclusion
Directly tackles depression	Out of 2013-2018 scope
Have computational approach	Not written in english or portuguese
Attend both approaches	It is not a primary study
-	It does not have abstract
-	It does not have computing contribution
-	It has less than 4 pages

Table 1: SLR Criterias for inclusion and exclusion.

It may not seem clearly, but can be listed main objectives from read articles are: identify what symptoms are searchable in social media and will compose a model as features; create a model which classifies an unseen user as potential depressive or not. The problem of dealing with depression and social media can be understand as a search for people who suffer the symptoms of depression.

A good amount of articles relies on natural language processing (NLP) to make a systemic analysis over the text in social media publications. Not all the analyzed researches take into account the psychology point of view. The effect of taking into account existing approaches from psychology is that the analysis will be more robust and reliable since the psychology research area already addresses mental disease problems. It is a challenge align quantification made by metrics e.g. NLP, social network analysis and other techniques to the cognition of a psychologist on ordinary clinical treatment.

[13] has developed many articles and researches about the measurement of depression in population using social media information. The authors in this work have been made use of psychometrics questionnaires. Psychometrics represents the theory and technique of measuring mental processes and it is applied in Psychology and Education. It is an interesting approach, although it is questionable due to how it simplifies the whole process of understanding someone's behavior. In [13], crowdsourcing is applied to obtain data from twitter by people who were clinically diagnosed with depression. With this data, they have constructed a corpus and developed a probabilistic model. The trained model classifies if a post indicates depression. Similar to previous work, Tsugawa et al [14] have applied the same analysis to replicate the results in a group of users from Japan.

[15] present how activities on Facebook are associated with depressive states of users in order to raise awareness to depression at the University where the study was conducted, which had seen an increase in the suicide rate of its students. [16] explore self-disclosures posts in Instagram. In this article, the authors have used content from posts tagged with #depression to understand what rather sensitive disclosures do people make on Instagram. The work in [17] is a qualitative study that tries to understand how is the behavior and comprehension of the Chinese population about depression. It is a qualitative study and differs from prior ones. [18] conduct an observational study to understand the interactions between clinically depressed users and their ego-network when contrasted with a group of users without depression. They identify relevant linguistic and emotional signals from social media exchanges to detect symptomatic cues of depression. [19] have applied text classification using Convolutional Neural Networks to classify depression using text analysis. [20] also have used neural networks to identify patterns on time periods when the risk of a suicide attempt is increasing in SMS texts. [21] incorporate temporal analysis of user-generated content on social media for capturing symptoms. They have developed a statistical model that emulates traditional observational cohort studies conducted through online questionnaires and extract and categorize different symptoms of depression and modeling user-generated content in social media. [22] detected eight basic emotions and calculated the overall intensity (strength score) of the emotions extracted from all past tweets of each user. After that, they have generated a time series for each emotion of every user in order to generate a selection of descriptive statistics for this time series.

Papers cited above not always take into account how psychologists infer if someone is depressive or not. We also stress that many of the real contributions rely on textual information generated by one user. Since one of the depression symptoms in ICD 11 is the inactivity, we could question if a depressive one would consistently generate online content. The context of psychology regularly deals with the subjectivity of information. Relied

on that, we believe that relevant information can be extracted from other methods rather than text content. We believe that the classification of potential depressive users could be more reliable if combined with “subjective information”.

Cronograma

A

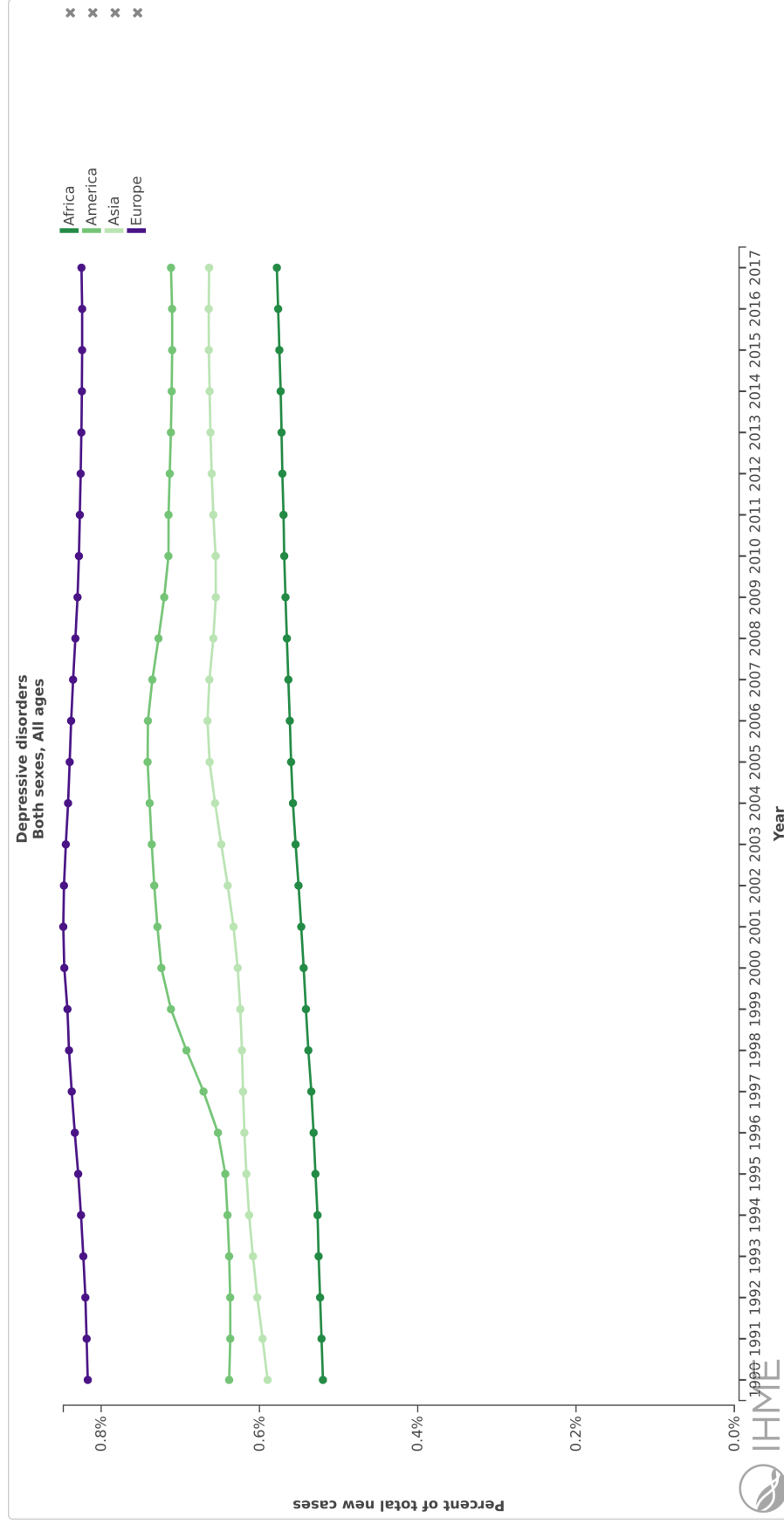


Figure 2: Depression progression over the years by global regions

References

- [1] S. L. James, D. Abate, K. H. Abate, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392(10159):1789–1858, 2018.
- [2] D. J. Brody, L. A. Pratt, and J. P. Hughes. Prevalence of depression among adults aged 20 and over: United States, 2013-2016. *National Center for Health Statistics*, 2018.
- [3] M. Lech, L.-S. Low, and K. E. Ooi. Detection and prediction of clinical depression. In *Mental Health Informatics*, pages 185–199. Springer, 2014.
- [4] N. Elkin. How America searches: Health and wellness. *Opinion Research Corporation: iCrossing*, pages 1–17, 2008.
- [5] C. Wang, R. Pan, X. Wan, Y. Tan, L. Xu, R. S. McIntyre, F. N. Choo, B. Tran, R. Ho, V. K. Sharma, and C. Ho. A longitudinal study on the mental health of general population during the COVID-19 epidemic in China. *Brain, behavior, and immunity*, 87:40–48, July 2020.
- [6] C. Wang, R. Pan, X. Wan, Y. Tan, L. Xu, C. S. Ho, and R. C. Ho. Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (COVID-19) epidemic among the general population in China. *International journal of environmental research and public health*, 17(5):1729, 2020.
- [7] V. I. O. Agyapong, M. Hrabok, W. Vuong, A. Gusnowski, R. Shalaby, K. Mrklas, D. Li, L. Urichuk, M. Snaterse, S. Surood, B. Cao, X.-M. Li, R. Greiner, and A. J. Greenshaw. Closing the Psychological Treatment Gap During the COVID-19 Pandemic With a Supportive Text Messaging Program: Protocol for Implementation and Evaluation. *JMIR Res Protoc*, 9(6):e19292, Jun 2020.
- [8] J. F. Huckins, A. W. daSilva, W. Wang, E. Hedlund, C. Rogers, S. K. Nepal, J. Wu, M. Obuchi, E. I. Murphy, M. L. Meyer, D. D. Wagner, P. E. Holtzheimer, and A. T. Campbell. Mental Health and Behavior of College Students During the Early Phases of the COVID-19 Pandemic: Longitudinal Smartphone and Ecological Momentary Assessment Study. *J Med Internet Res*, 22(6):e20185, Jun 2020.
- [9] J. Ye. The Role of Health Technology and Informatics in a Global Public Health Emergency: Practices and Implications From the COVID-19 Pandemic. *JMIR Med Inform*, 8(7):e19866, Jul 2020.
- [10] E. Horvitz and D. Mulligan. Data, privacy, and the greater good. *Science*, 349(6245):253–255, jul 2015.
- [11] A. P. Association et al. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub, 2013.
- [12] S. Freud. Mourning and Melancholia. U: The Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud, Volume XIV (1914-1916): On the History of the Psycho-Analytic Movement, Papers on Metapsychology and Other Works, 1917.
- [13] M. De Choudhury, S. Counts, and E. Horvitz. Social Media As a Measurement Tool of Depression in Populations. In *Proc. of the 5th Annu. ACM Web Sci. Conf.*, WebSci '13, pages 47–56, New York, NY, USA, 2013. ACM.
- [14] S. Tsugawa, Y. Kikuchi, F. Kishino, K. Nakajima, Y. Itoh, and H. Ohsaki. Recognizing Depression from Twitter Activity. *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '15*, pages 3187–3196, 2015.
- [15] S. Park, I. Kim, S. W. Lee, J. Yoo, B. Jeong, and M. Cha. Manifestation of Depression and Loneliness on Social Networks: A Case Study of Young Adults on Facebook. In *Proc. of the 18th ACM Conf. on Comput. Supported Cooperative Work Social Comput.*, CSCW '15, pages 557–570, New York, NY, USA, 2015. ACM.

- [16] N. Andalibi, P. Ozturk, and A. Forte. Sensitive Self-disclosures, Responses, and Social Support on Instagram: The Case of #Depression. In *Proc. of 2017 ACM Conf. on Comput. Supported Cooperative Work and Social Comput.*, pages 1485–1500, Portland, OR, USA, 2017. ACM.
- [17] G. Li, X. Zhou, T. Lu, J. Yang, and N. Gu. SunForum: Understanding Depression in a Chinese Online Community. In *Proc. of the 19th ACM Conf. on Comput.-Supported Cooperative Work & Social Comput.*, pages 514–525, New York, NY, USA, 2016. ACM Press.
- [18] N. Vedula and S. Parthasarathy. Emotional and Linguistic Cues of Depression from Social Media. *Proceedings of the 2017 International Conference on Digital Health - DH '17*, pages 127–136, 2017.
- [19] X. Zhao, S. Lin, and Z. Huang. Text Classification of Micro-blog's "Tree Hole" Based on Convolutional Neural Network. In *Proc. of the 2018 Int. Conf. on Algorithms, Comput. and Artificial Intelligence, ACAI 2018*, pages 61:1—61:5, New York, NY, USA, 2018. ACM.
- [20] A. L. Nobles, J. J. Glenn, K. Kowsari, B. A. Teachman, and L. E. Barnes. Identification of Imminent Suicide Risk Among Young Adults Using Text Messages. In *Proc. of the 2018 CHI Conf. on Human Factors in Computing Systems*, CHI '18, pages 413:1—413:11, New York, NY, USA, 2018. ACM.
- [21] A. H. Yazdavar, H. S. Al-Olimat, M. Ebrahimi, et al. Semi-supervised approach to monitoring clinical depressive symptoms in social media. In *Proc. of the 2017 IEEE/ACM Int. Conf. on Advances in Social Networks Analysis and Mining 2017*, pages 1191–1198, 2017.
- [22] X. Chen, M. D. Sykora, T. W. Jackson, and S. Elayan. What about Mood Swings. In *Companion Proc. of the The Web Conf. 2018*, pages 1653–1660, New York, New York, USA, 2018. Int. World Wide Web Conf. Steering Committee.