

Explorando Modelos de Terapia Cognitiva Comportamental que Utilizam Inteligência Artificial

Luis Vinicius Ferreira de Melo¹, Caetano Vieira Neto Segundo²

Resumo: Este estudo investiga a integração da Inteligência Artificial (IA) em modelos de Terapia Cognitiva Comportamental (TCC) como uma ferramenta complementar. A TCC é amplamente reconhecida por sua eficácia no tratamento de diversas condições psicológicas, incluindo ansiedade, depressão, transtornos alimentares, entre outras. A incorporação da IA nessa abordagem terapêutica oferece oportunidades significativas para aprimorar e expandir seus benefícios. O estudo examina chatbots terapêuticos baseados em TCC, como Youper, MoodGYM, Wysa e Woebot Health, que utilizam IA para personalizar o tratamento. Esses chatbots são programados para interagir com os pacientes, oferecendo suporte e orientação baseados nos princípios da TCC. Eles podem fornecer feedback em tempo real, ajudar na identificação de padrões de pensamento negativos e sugerir estratégias de enfrentamento, tudo de forma personalizada para atender às necessidades individuais de cada paciente. Com uma análise detalhada desses modelos, o trabalho propõe um novo modelo baseado nas análises positivas e negativas dos sistemas existentes, abordando suas limitações. Espera-se que os resultados deste estudo demonstrem como a IA pode aumentar a circulação e uso da TCC, tornando-a mais adaptável às necessidades individuais dos pacientes.

Palavras-Chave: chatbots; terapia cognitiva comportamental; transtorno depressivo maior; inteligência artificial; processamento de linguagem natural.

Introdução

A Terapia Cognitivo-Comportamental (TCC) é a psicoterapia mais estabelecida para a depressão e outros transtornos emocionais (Hofmann, 2012). A crescente conscientização sobre o impacto dos transtornos mentais comuns em todo o mundo está agora demandando psicoterapias que possam ser entregues em escala. Vários métodos de entrega, acreditados como mais eficientes do que o formato tradicional individual presencial, têm sido experimentados. Entre esses, a autoajuda parece ser a mais promissora.

O tratamento inicial da TCC é focado no aumento da consciência por parte do paciente de seus pensamentos automáticos, e um trabalho posterior terá como foco as crenças nucleares e subjacentes. O tratamento pode começar identificando e questionando pensamentos automáticos, o que pode ser feito através da orientação do terapeuta para que o paciente avalie tais pensamentos, principalmente quando há uma excitação emocional durante a sessão (Knapp; Beck, 2008), uma das suas vantagens é que o processo se presta à automação pois seus procedimentos podem ser codificados em um programa de tratamento, tornando assim possível o tratamento sem o envolvimento de um terapeuta.

A terapia pode ser entregue pela Internet de várias maneiras. O uso de um programa de videochamada, como Discord, é muito semelhante à terapia presencial,

¹ Acadêmico do Curso de Sistemas de Informação. Centro Universitário Paraíso (UniFAP). Rua da Conceição, 1228 - São Miguel - CEP: 63.010-465 - Juazeiro do Norte, CE. E-mail: lvkaezir@aluno.fapce.edu.br

² Mestre em Computação. Professor do Curso de Sistemas de Informação. Centro Universitário Paraíso (UniFAP). Rua da Conceição, 1228 - São Miguel - CEP: 63.010-465 - Juazeiro do Norte, CE. E-mail: caetano.segundo@fapce.edu.br

com a principal diferença sendo que o paciente e o terapeuta podem estar distantes um do outro. E-mails, *chats* online, etc. também podem ser usados para administrar a TCC. Todos esses métodos basicamente utilizam a Internet como meio de entrega, e a terapia é semelhante ao que se pode receber com o tratamento presencial. Uma das vantagens, em comparação com muitas outras formas de terapia, é que o processo se presta à automação. Isso ocorre porque o esforço de pesquisa ao longo dos últimos 40 anos desenvolveu estratégias e procedimentos bem definidos que podem ser codificados em um programa de tratamento rigoroso. A TCC computadorizada é capaz de administrar todo o curso de um tratamento sem o envolvimento de um terapeuta. Os conceitos básicos por trás dela são ensinados ao usuário por meio de instruções em texto, áudio e vídeo. Sistemas avançados, como o *Overcome Social Anxiety da AI-Therapy*, são construídos sobre uma base de conhecimento cuidadosamente coletada. Essas informações são usadas para identificar automaticamente os pensamentos e comportamentos não úteis específicos do usuário. Por fim, o sistema online adapta um programa de tratamento especificamente para o usuário. Por exemplo, o tratamento pode incluir experimentos desafiadores de pensamento determinados com base nos sintomas relatados pelo paciente.

Apesar de sua proposta inovadora, as IAs enfrentam controvérsias e preocupações, especialmente relacionadas à privacidade e à eficácia do tratamento. Críticos questionam se uma IA pode realmente substituir a empatia e a compreensão de um terapeuta humano, além de levantar dúvidas sobre a segurança dos dados compartilhados pelos usuários. Outra preocupação é a capacidade da IA em lidar com casos graves de saúde mental, como depressão profunda ou pensamentos suicidas, que podem exigir intervenção humana direta e personalizada. Além disso, aplicativos podem dispensar conselhos inadequados ou até perigosos, eles também podem coletar e monetizar os dados pessoais íntimos dos usuários.

O objetivo deste trabalho é investigar e analisar os modelos de Terapia Cognitiva Comportamental que incorporam técnicas e sistemas de Inteligência Artificial, com foco na compreensão da aplicabilidade, eficácia e potencialidades dessas abordagens inovadoras.

- Investigar os diferentes tipos de técnicas de Inteligência Artificial (IA) atualmente utilizadas na Terapia Cognitiva Comportamental (TCC).
- Analisar estudos e pesquisas que examinaram a eficácia clínica de modelos de TCC que incorporam IA em comparação com abordagens tradicionais.
- Explorar os mecanismos pelos quais a IA pode aprimorar a eficácia terapêutica na TCC.
- Avaliar as implicações práticas e éticas da utilização de modelos de TCC baseados em IA.
- Propor recomendações e diretrizes para o desenvolvimento e implementação responsável de modelos de TCC que utilizam Inteligência Artificial.

A pesquisa é organizada da seguinte forma: Capítulo 1, apresenta conceitos das Terapias Comportamentais como a sua história, como ela funciona, sua

estrutura sobre crenças e pensamentos disfuncionais e a ética de sua utilização via computador. Já o Capítulo 2 aborda conceitos dos *chatbots* com Inteligência Artificial tais como, sua história e evolução através dos anos, a sua lógica e tecnologias com foco no processamento de linguagem natural já que ela é focada na comunicação entre humanos e computadores por meio da linguagem natural. No capítulo 3 são relatados alguns *chatbots* aplicados à transtornos psicológicos que utilizam a TCC, estudos com comprovação científica da eficiência desses *chatbots* e sua efetividade comparada a psicoterapia presencial e por fim o resultado da pesquisa de como melhorar os modelos de Terapia Cognitiva Comportamental a distância. Culminando então na conclusão e posteriormente as referências.

1 Terapias Comportamentais

Na década de 60 Aaron Beck desenvolveu uma forma de psicoterapia, técnica essa que foi originalmente nomeada de terapia cognitiva (TC), um termo que muitas vezes é usado como sinônimo de Terapia Cognitivo-Comportamental. Aaron Beck concebeu uma psicoterapia para depressão estruturada, de curta duração e voltada para o presente. Desde de então, ele e outros autores no mundo inteiro tiveram sucesso na adaptação dessa terapia a populações diversas e com ampla abrangência de transtornos e problemas, isso em múltiplos contextos e formatos. Essas adaptações alteraram as técnicas e a duração do tratamento. Entretanto, as características essenciais da TC persistiram, especialmente a ênfase na influência do pensamento distorcido e da avaliação cognitiva irrealista de eventos sobre os sentimentos e comportamentos do indivíduo (Knapp; Beck, 2008).

1.1 Terapia Cognitivo-Comportamental

A Terapia Cognitivo-Comportamental inicialmente visava compreender os processos psicológicos da depressão, mas desde então foi aplicada em várias condições mentais, como Transtorno Obsessivo-Compulsivo, Distúrbio de Ansiedade Generalizada, Transtorno do Pânico, Fobia Social e Abuso de Substâncias (Beck, 1995). Beck propôs que os sintomas da depressão poderiam ser traduzidos como interpretações negativas de eventos do cotidiano, por exemplo, experiências da vida social. Esses eventos podem ser interpretados pelo indivíduo através de percepções negativas que ele tem de si, do mundo e do futuro (a tríade cognitiva) (Knapp; Beck, 2008).

Ela busca reduzir e prevenir os sintomas depressivos identificando e modificando os pensamentos disfuncionais. (Beck, 2005). A forma como os indivíduos percebem e processam a realidade influenciará a maneira como eles se sentem e se comportam, esse é o princípio fundamental da TCC. Ela alega que há pensamentos que ocorrem espontaneamente e são frutos de uma interpretação imediata de qualquer situação. Esses pensamentos são chamados de pensamentos automáticos. Eles aparecem na mente sem controle voluntário e são precedidos ou seguidos de emoções. A maioria das pessoas não está consciente da presença dos pensamentos automáticos, a não ser que sejam treinadas para identificá-los e monitorá-los. De acordo com Beck, é possível perceber um pensamento, se concentrar nele e avaliá-lo, assim como é possível identificar e refletir sobre uma sensação como a dor. Quando os pensamentos trazem consequências negativas para a pessoa, eles são então chamados de pensamentos automáticos negativos.

Na raiz dessas interpretações automáticas negativas estão os pensamentos disfuncionais mais profundos, chamados de esquemas (também denominados crenças nucleares ou centrais) (Knapp; Beck, 2008). Os esquemas são as bases sobre as quais se desenvolvem os pensamentos automáticos. Essas estruturas são relativamente duradouras, e são usadas para armazenar informações genéricas de estímulos, ideias ou experiências. A partir delas, são organizadas as novas informações, determinando como os fenômenos são percebidos pelos indivíduos. Uma vez que uma determinada crença central se forma, ela pode influenciar o desenvolvimento de outras crenças e, se persistirem, são incorporadas à estrutura cognitiva duradoura. Crenças nucleares embutidas nessas estruturas cognitivas modelam o estilo de pensamento de um indivíduo e promovem erros cognitivos encontrados na psicopatologia. Na Tabela 1 temos exemplos de alguns erros de pensamento encontrados em diferentes transtornos emocionais.

Tabela 1 – Exemplos de Erros de Pensamento.

Erros de Pensamento:
1. Catastrofização ou Previsão do Futuro: Antecipar o futuro em termos negativos, sem levar em consideração a possibilidade de outros desfechos. Exemplos: “Meu namorado não atende o celular, deve estar com outra.”; “Eu sei que nunca terei sucesso na vida.”; “Que terrível, eu não tenho nenhuma roupa para vestir para a festa, isto é o fim.”.
2. Rotulação: Colocar um rótulo global e fixo em si mesmo e/ou nos outros. Exemplos: “Sou um fracasso.”; “Ele é um completo imbecil.”; “Quão burro eu sou.”.
3. Leitura Mental: Chegar a uma conclusão sem evidências adequadas, tentando presumir o que os outros estão pensando. Exemplos: “Eu sei que todos na escola pensam que sou burro.”; “Elas sentem pena de mim.”.
4. Polarização: Classificar a situação, a pessoa ou o acontecimento apenas em duas categorias, mutuamente exclusivas. Exemplos: “Deu tudo errado na festa.”; “Ninguém gosta de mim.”; “Tudo foi uma perda total.”; “Se eu não tirar sempre as notas máximas, serei um fracasso.”.
5. Ampliação/Minimização: Julgar a si mesmo, os outros e as situações, ampliando os aspectos negativos e/ou minimizando os aspectos positivos. Exemplos: “Minha nota foi 8 na prova. Isso demonstra o quanto fui ruim.”; “Tirei 10 no teste. Isso significa que foi muito fácil.”.
6. Raciocínio Emocional: Presumir que os sentimentos são fatos porque tem uma emoção envolvida. Exemplos: “Estou com muito medo, por isso deve ser realmente perigoso.”; “Tenho pavor de aviões, logo, voar deve ser perigoso.”.

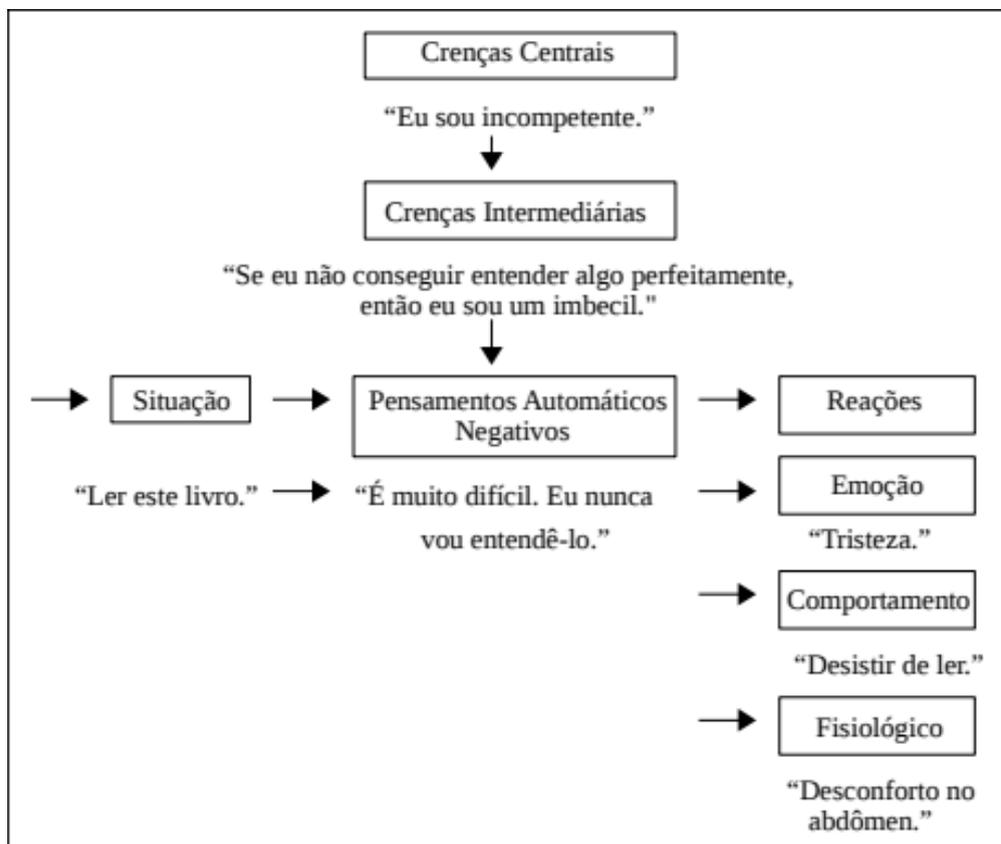
Fonte: (Knapp; Beck, 2008).

Os esquemas são formados precocemente, na infância, atuando como “filtros” pelos quais as informações e experiências atuais são interpretadas (Beck, 1995). Essas crenças são influenciadas por experiências pessoais e pela identificação com outras pessoas. Esquemas de indivíduos bem ajustados permitem avaliações realistas, enquanto os de mal ajustados levam a distorções da realidade e transtornos psicológicos. Eles também influenciam uma classe intermediária de crenças que incluem atitudes, regras e suposições. Por exemplo, um indivíduo pode ter a seguinte crença intermediária:

- Atitude - “Sou incompetente.”;
- Regras/Expectativas - “Eu preciso trabalhar mais que os outros o tempo todo.”;
- Suposição - “Se eu trabalhar ao máximo, talvez eu consiga ser capaz de fazer algumas coisas que outras pessoas fazem facilmente”.

Essas crenças podem influenciar sua visão sobre uma situação, que por sua vez pode influenciar seu pensamento, seus sentimentos e seu comportamento. Todos esses elementos que são influenciados, podem ser resumidos em um modelo cognitivo. A Figura 1 ilustra o modelo cognitivo.

Figura 1 – Modelo Cognitivo.



Fonte: Baseado em (Beck, 1995).

A Terapia reconhece que o pensamento disfuncional é apenas uma parte do quadro do sofrimento emocional, que também é influenciado por fatores genéticos, ambientais, familiares, culturais, da personalidade e de desenvolvimento. Pensamentos, sentimentos, comportamentos, ambiente e fisiologia estão interconectados em um ciclo iterativo, onde a mudança em um elemento afeta os outros. O tratamento visa interromper esse ciclo disfuncional. A duração típica do tratamento varia, mas para a depressão leve a moderada, são geralmente necessárias de dezesseis a vinte sessões, ao longo de 3 a 4 meses.

1.2 Terapia Cognitivo-Comportamental via Computador

A Terapia Cognitivo-Comportamental é uma abordagem amplamente reconhecida no tratamento de uma variedade de transtornos mentais. Tradicionalmente ela é conduzida através de sessões presenciais com um terapeuta. No entanto, avanços na tecnologia têm proporcionado uma nova forma de acessibilidade e eficácia.

A TCC via Computador é um termo abrangente que engloba diversos métodos de entrega da terapia, incluindo o uso de computadores pessoais, internet e sistemas de resposta de voz interativa. Esta modalidade apresenta um potencial significativo para melhorar o acesso ao tratamento, especialmente para aqueles que não têm acesso fácil a terapeutas ou que preferem não interagir pessoalmente. Em fevereiro de 2006, o *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE) do Reino Unido recomendou o uso da TCC como primeira opção de tratamento para pacientes com depressão leve a moderada no âmbito do Serviço Nacional de Saúde. Esta recomendação sublinha a eficácia e a importância crescente dessa abordagem (Nice, 2022).

Pesquisas demonstraram várias vantagens em comparação com a terapia face a face. O anonimato proporcionado pela comunicação mediada por computador pode promover um maior sentido de segurança e facilitar a auto revelação por parte dos pacientes (Joinson, 2001). Além disso, a flexibilidade oferecida por essa modalidade permite adaptações personalizadas do tratamento de acordo com as necessidades individuais dos pacientes (Eells, 2015). ela inclui uma ampla gama de métodos e ferramentas, como programas multimídia, realidade virtual, interfaces conversacionais e dispositivos portáteis. Softwares como MoodGYM são exemplos de programas que permitem aos pacientes acessar a TCC de forma autônoma, sem a necessidade de supervisão de um terapeuta. Por outro lado, programas como o BetterHelp são concebidos para trabalhar em conjunto com um terapeuta, formando uma equipe de tratamento.

Chatbots como a Wysa oferecem suporte adicional aos pacientes, fornecendo técnicas da TC através de diálogos interativos. No entanto, é importante reconhecer que existem limitações e desafios associados ao seu uso via Computador. A falta de conexão humana pode ser uma barreira para alguns pacientes, e a taxa de abandono do tratamento pode ser alta devido à falta de engajamento com os programas de computador (Eells, 2015). Além disso, a resistência dos terapeutas e preocupações legais e éticas sobre a segurança dos dados dos pacientes são considerações importantes a serem abordadas.

1.3 Psicoterapia Mediada por Computador e Ética

No Brasil, a psicoterapia mediada por computador pela Internet é permitida apenas em caráter experimental, ao contrário dos Estados Unidos e da Europa, onde é realizada comercialmente. De acordo com a Resolução nº 011/2012 do Conselho Federal de Psicologia (CFP), alguns serviços psicológicos, como orientação psicológica, podem ser oferecidos online desde que estejam em conformidade com o Código de Ética Profissional do Psicólogo e sejam pontuais (Psicologia, 2012).

Os serviços permitidos incluem seleção de pessoal, aplicação de testes regulamentados, supervisão do trabalho do psicólogo e atendimento eventual de clientes em trânsito ou impossibilitados de comparecer presencialmente, limitados a 20 atendimentos. A orientação psicológica online não substitui a psicoterapia presencial e aborda questões específicas dos pacientes. O atendimento psicoterapêutico mediado por computador no Brasil só é permitido em caráter experimental com autorização do CFPs (Psicologia, 2012).

2 chatbot com Inteligência Artificial

Os *chatbots* são um tipo de Agente Conversacional (AC) que interagem com usuários através da linguagem natural, simulando conversas inteligentes de forma natural e coerente. Pesquisas em Inteligência Artificial (IA) e Processamento de Linguagem Natural (PLN) têm impulsionado avanços significativos nessa área, fazendo dos ACs uma abordagem proeminente no desenvolvimento tecnológico (Abushawar; Atwell, 2015).

Os *chatbots*, também conhecidos como *chatterbots* ou simplesmente *bots*, são desenvolvidos para diversos propósitos, como assistentes virtuais, agentes tutores e companheiros virtuais, e são aplicados em áreas como comércio, entretenimento, educação e saúde. A atenção aos *chatbots* tem crescido significativamente, em parte devido aos anúncios de empresas como Microsoft e Facebook em 2016, que previam uma transformação na interação com aplicativos por meio dos *chatbots* (Dale, 2016). Atualmente, muitos *chatbots* estão sendo integrados a plataformas populares de mensagens como Messenger e Telegram, e assistentes virtuais como Alexa da Amazon, Cortana da Microsoft, Siri da Apple e Google Now estão à frente dessa revolução.

2.1 Inteligência Artificial

A inteligência artificial refere-se a aplicações que simulam comportamento e inteligência humana para realizar tarefas, aprendendo continuamente a partir dos dados coletados. IA é amplamente usada em várias áreas da computação, manifestando-se de diferentes formas, como *chatbots* para atendimento ao cliente, assistentes inteligentes e sistemas de recomendação personalizados. A essência da IA está em sua capacidade de processamento e aprendizado, superando a necessidade de interação direta do usuário para funções complexas. A IA está revolucionando a tecnologia e impulsionando a transformação digital em vários setores, como IoT, *blockchain*, veículos autônomos, robótica avançada e manipulação genética (Kaufman, 2019).

O desenvolvimento efetivo da IA começou após a Segunda Guerra Mundial, com o advento dos computadores modernos. Em 1950, Alan Turing propôs o Teste de Turing para avaliar a inteligência das máquinas. Desde então, a tecnologia evoluiu rapidamente, exemplificada pelo robô Sophia, criado pela Hanson Robotics,

que imita comportamentos humanos, realiza reconhecimento facial e aprende com interações. Os avanços recentes, especialmente em *Deep Learning*, inspirado nas redes neurais do cérebro humano, destacam o potencial e o futuro promissor da IA, que ainda está em seus estágios iniciais, mas é crucial para a relevância econômica e social (Kaufman, 2019).

2.2 Processamento de Linguagem Natural

O Processamento de Linguagem Natural é uma área de estudo dentro da Inteligência Artificial focada na comunicação entre humanos e computadores por meio da linguagem natural. Seu objetivo principal é melhorar a interação entre humanos e computadores, o que ainda é um desafio complexo para os pesquisadores. Em termos formais, o PLN pode ser definido como uma subárea da IA que visa analisar, interpretar ou gerar texto em uma língua natural, como Português ou Inglês (Maldonado, 2016).

O PLN permite que os humanos se comuniquem com os computadores de maneira mais natural, utilizando sua língua materna, sem a necessidade de aprender uma linguagem artificial. Isso é especialmente útil, pois as linguagens artificiais, como as utilizadas em consultas de banco de dados, tendem a ter uma sintaxe mais complexa. Para ser considerado um sistema baseado em PLN, ele deve satisfazer duas condições principais: uma parte do sistema deve ser codificada em linguagem natural e o processamento de entrada e/ou saída deve se basear em aspectos sintáticos, semânticos e/ou pragmáticos da linguagem natural (Barbosa, 2017).

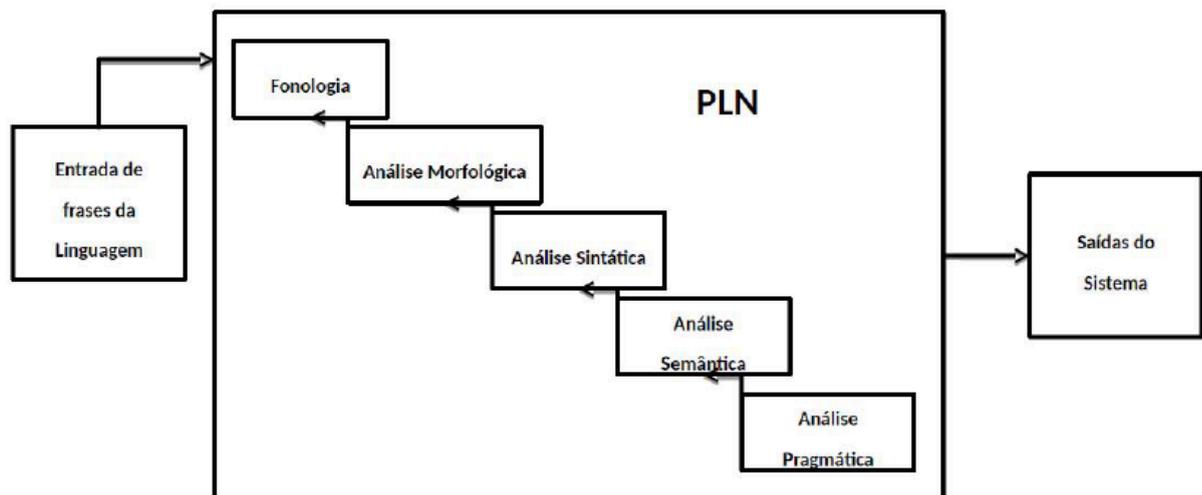
O estudo da PLN desempenha um papel fundamental na interface entre linguística e informática, permitindo a aplicação prática de ferramentas como *chatbots* com linguagem mais espontânea. Esses avanços têm o potencial de desenvolver sistemas capazes de reconhecer e reproduzir informações por meio da linguagem natural (Dale, 2016). Para que um sistema computacional interprete uma frase ou gere texto em linguagem natural, ele precisa executar diversos processos: processamento morfológico, sintático, semântico, do discurso e pragmático. Esses processos são geralmente modularizados, cada módulo sendo responsável por uma etapa específica (Barbosa, 2017).

- **Processamento Morfológico:** Trata da estrutura, forma, flexão e classificação das palavras, reduzindo-as aos seus radicais (*stemming*) e identificando sua classe gramatical (*POS-Tagging*).
- **Processamento Sintático:** Verifica as relações formais entre as palavras, mapeando a frase em sua estrutura sintática (*parsing*).
- **Processamento Semântico:** Atribui sentido às palavras, enfrentando desafios de ambiguidade e múltiplas interpretações.
- **Processamento do Discurso:** Identifica a influência de uma ou mais frases na interpretação das subseqüentes, essencial para a resolução de pronomes e dêiticos.
- **Processamento Pragmático:** Analisa a intenção do emissor e o reconhecimento dessa intenção pelo receptor, considerando o contexto.

Nos sistemas de interpretação de linguagem natural (*Natural Language Understanding* - NLU), como *chatbots*, a entrada é voz ou texto e a saída é uma resposta adequada. Na geração de linguagem natural (*Natural Language Generation* - NLG), o sistema gera texto a partir de modelos de conteúdo e objetivos de comunicação. Nem todos os sistemas baseados em linguagem natural utilizam todos esses módulos.

Aplicações de PLN incluem corretores ortográficos e gramaticais, tradutores automáticos, interfaces em linguagem natural, recuperação de informação, e reconhedores e sintetizadores de voz. PLN é uma área interdisciplinar, utilizando conceitos da linguística e psicologia, sendo a Teoria da Análise da Conversação (TAC) particularmente relevante para o desenvolvimento de *chatbots* como o sistema pode ser utilizado de várias formas diferentes, os módulos podem ser utilizados de maneira individual. A Figura 2 ilustra os módulos desse processamento.

Figura 2 – Módulos de Processamento em Sistemas de PLN.



Fonte: (Dale, 2016)

O Processamento de Linguagem Natural (PLN) é amplamente aplicado em diversas áreas:

- **Corretores Ortográficos e Gramaticais:** Integrados em sistemas de edição de texto, como o Microsoft Word, verificam se as palavras digitadas estão corretas segundo o dicionário e se seguem regras gramaticais. Também corrigem erros simples, como repetição de palavras e falta de pontuação.
- **Tradutores Automáticos:** Usados para traduzir textos entre diferentes línguas.
- **Interfaces em Linguagem Natural:** Aplicações que se comunicam com o usuário em linguagem natural (voz ou texto), incluindo sistemas de pergunta-resposta e *chatbots*.

- Recuperação de Informação: Técnicas de busca e organização de documentos relevantes para o usuário, usando métodos de indexação, filtragem e tratamento de múltiplas línguas.
- Reconhedores e Sintetizadores de Voz: Sistemas de reconhecimento de voz (*Speech Recognition ou Speech to Text*) convertem fala em texto e permitem interações por comando de voz. Sistemas de síntese de voz (*Speech Synthesis ou Text to Speech*) convertem texto escrito em fala sintetizada. Exemplos incluem Siri da Apple e Cortana da Microsoft.

O PLN é uma área interdisciplinar que incorpora conceitos da linguística e psicologia, com a Teoria da Análise da Conversação (TAC) sendo relevante para o desenvolvimento de *chatbots*.

2.3 História do chatbot

No artigo "*Computing Machinery and Intelligence*" (1950), Alan M. Turing propõe a questão "As máquinas podem pensar?" e sugere o Jogo da Imitação, posteriormente conhecido como o Teste de Turing (Turing, 1950). Este trabalho de Turing foi fundamental para o desenvolvimento de máquinas capazes de dialogar com humanos em linguagem natural. Os primeiros sistemas desse tipo surgiram no início da década de 1960, conhecidos como Sistemas de Pergunta-Resposta. Esses sistemas recebiam perguntas em linguagem natural e, utilizando uma base de dados com pares de Pergunta-Resposta, retornavam respostas adequadas.

Outro tipo de sistema que surgiu a partir do trabalho de Turing foi o *chatterbot*. ELIZA, criada por Weizenbaum em 1966, foi o primeiro exemplo desse tipo de sistema (Weizenbaum, 1966). O termo "chatterbot" foi introduzido em 1994 por Michael L. Mauldin, que descreveu seu uso em jogos como TINYMUD, onde eles imitavam jogadores reais (Mauldin, 1994). Em 1991, o primeiro Teste de Turing em grande escala foi realizado no Boston Computer Museum, conhecido como *The Loebner Prize*. Este evento anual, fundado por Dr. Hugh Loebner, premia o *chatbot* considerado mais "humano" pelos juízes. Apesar do objetivo de enganar metade dos juízes, nenhum *chatbot* conseguiu essa façanha, sendo premiado apenas o chatbot com melhor desempenho.

Em 2014, Kevin Warwick, da Universidade de Reading, organizou uma competição especial para celebrar os 60 anos da morte de Turing. O *chatbot* Eugene Goostman foi premiado e reconhecido como o primeiro a passar no Teste de Turing, após enganar 33% dos juízes. No entanto, a competição foi alvo de críticas, e muitos pesquisadores não aceitam o resultado, questionando a validade de Eugene Goostman ter passado no Teste de Turing (Pereira, 2016).

2.3.1 Gerações dos chatbots

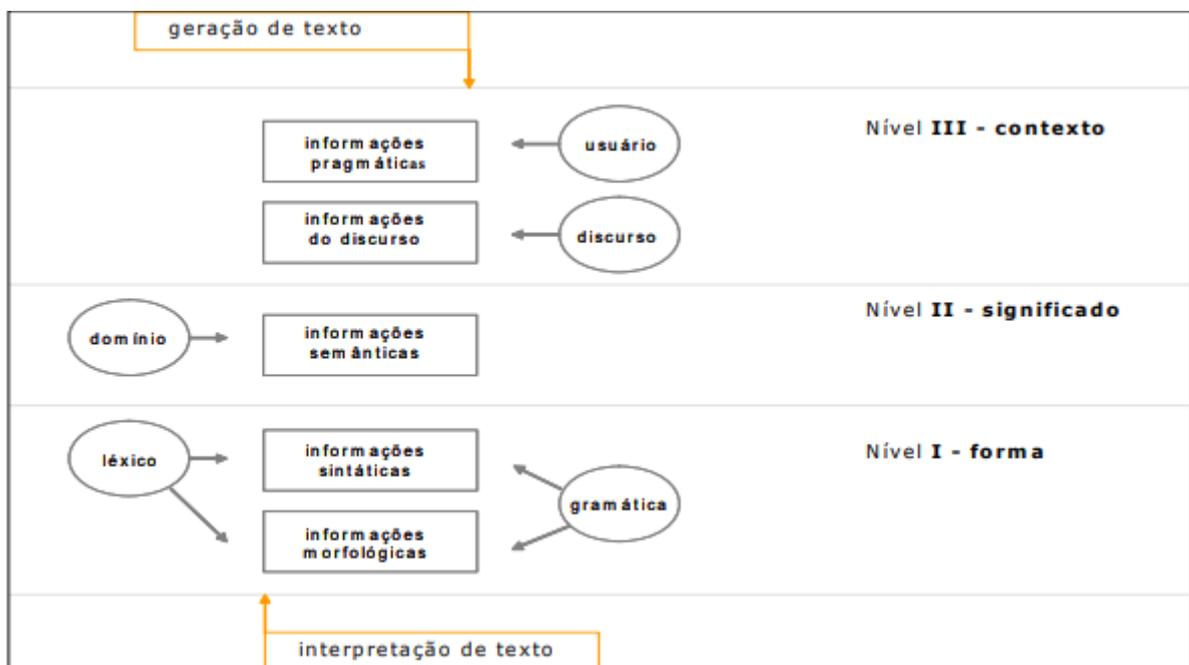
São identificadas três gerações de *chatbots*, com base na arquitetura de Processamento de Linguagem Natural e nas técnicas de desenvolvimento utilizadas. A arquitetura é dividida em três níveis de tratamento da informação:

- Nível da Forma: Foca nas relações estruturais das palavras (morfologia) e das sentenças (sintaxe), utilizando bases de regras e fatos, como o léxico e a gramática.

- Nível do Significado: Trata das relações entre as sentenças e o conhecimento do domínio (semântica), derivadas do modelo do domínio.
- Nível do Contexto: Lida com questões relacionadas ao contexto da interação com o usuário, abrangendo informações pragmáticas e discursivas, extraídas dos modelos do discurso e do usuário.

É importante distinguir a arquitetura de PLN adotada nos módulos de processamento de PLN discutidos, a arquitetura de PLN descreve os módulos de tratamento de informações que os *chatbots* utilizam para interpretar as frases dos usuários e gerar respostas. Esses módulos representam os processos de PLN. A Figura 3 ilustra essa arquitetura.

Figura 3 – Arquitetura de Sistemas de PLN.



Fonte: (Dale, 2016)

Por exemplo, o *chatbot* ELIZA utiliza uma tabela de pares de padrões e modelos de réplicas para tratar as frases dos usuários, realizando o casamento de padrões e gerando respostas adequadas. Segundo o autor, essa tabela representa um tratamento de informação sintática.

Primeira Geração

A primeira geração de *chatbots* é caracterizada pelo uso de técnicas simples de casamento de padrões e regras gramaticais. Muitos *chatbots* ainda utilizam essas técnicas. O objetivo dessa abordagem é encontrar o melhor casamento possível entre a frase do usuário e os padrões armazenados na base de diálogos do *chatbot* (Abushawar; Atwell, 2015). Os principais representantes dessa geração são ELIZA (Weizenbaum, 1966) e PARRY (Colby, 1975).

O primeiro *chatbot* registrado na literatura foi ELIZA (Weizenbaum, 1966). Esse *chatbot* demonstrou como um mecanismo simples pode imitar um comportamento aparentemente inteligente. ELIZA foi criada para simular uma psicoterapeuta, utilizando as técnicas terapêuticas de Carl Rogers. A abordagem Rogeriana centraliza a terapia no paciente, incentivando-o a falar sobre seus sentimentos. Quando o paciente faz perguntas, o psicoterapeuta responde com outras perguntas, estimulando o paciente a continuar falando. ELIZA funciona principalmente parafraseando o que o usuário diz, extraindo palavras da entrada do usuário e utilizando-as para compor novas perguntas. A figura 4 do documento apresenta um trecho de um diálogo com ELIZA.

Figura 4 – Trecho de Conversa com ELIZA.

<p>ELIZA: Como você vai? Por favor, me diga o seu problema. Usuário: Eu estou um pouco para baixo. ELIZA: Você acha que vir aqui vai ajudá-lo a não se sentir triste? Usuário: Sim. ELIZA: Eu entendo. Usuário: Você poderia me ajudar? ELIZA: Suponha que eu ajude você - o que isso significaria? Usuário: Eu acho que ficaria melhor. ELIZA: Você diz que ficaria melhor?</p>
--

Fonte: Autoria Própria.

O *chatbot* ELIZA possui algumas limitações significativas. Ela não tem memória, ou seja, não mantém um histórico das conversas com os usuários. Isso faz com que, se um usuário repetir um trecho do diálogo, ELIZA responda como se estivesse analisando aquela sentença pela primeira vez. Por exemplo, se o usuário a cumprimenta no início da conversa com "Olá, tudo bem?" e repete o cumprimento no meio da conversa, o *chatbot* responderá da mesma forma, como se ainda não tivesse sido cumprimentada. Outra limitação é que algumas respostas podem ser confusas. Por exemplo, se o usuário diz "Eu estou bem, obrigado", ELIZA pode responder com algo como "Há quanto tempo você está bem obrigado?", o que não faz sentido.

Apesar dessas limitações, ELIZA conseguiu enganar muitos usuários. O *chatbot* *THE PC THERAPIST*, baseado na sua arquitetura, conquistou quatro prêmios Loebner logo que a competição foi instituída.

PARRY

Outro sistema de sucesso que utiliza técnicas de casamento de padrão semelhantes às de ELIZA é PARRY (Colby, 1975). Esse *chatbot* foi criado para simular o comportamento paranoico de uma pessoa com esquizofrenia. Diferentemente de ELIZA, que se passava por psicoterapeuta, PARRY foi projetado para que as pessoas conversassem com um paciente paranóico.

Colby, o criador de PARRY, elaborou uma versão própria do Imitation Game para validar sua criação. Ele convidou psiquiatras para conversar com o *chatbot* e com três pacientes humanos diagnosticados como paranóicos. O resultado do teste

comprovou o bom desempenho, pois os psiquiatras não conseguiram distinguir entre humanos e o sistema. Mauldin observou que PARRY representa um avanço sobre ELIZA, pois possui uma personalidade, apesar da simulação de um comportamento paranoico não seguir uma lógica rígida (Mauldin, 1994).

PARRY tem implementado um mecanismo que representa estados emocionais, reproduzindo comportamentos como medo, raiva e desconfiança. PARRY possui variáveis que guardam cada emoção que ele pode expressar, sendo incrementadas ou decrementadas de acordo com o texto digitado pelo usuário. As respostas são selecionadas com base nos valores dessas variáveis.

Apesar de seus avanços, ele também apresenta limitações, como dificuldades em determinar a raiz das palavras, um corretor ortográfico ineficiente e problemas clássicos com anáforas (Colby, 1975). O PARRY está disponível em uma versão no site botlibre. Na Figura 5 temos um trecho da conversa com PARRY traduzida para o português.

Figura 5 – Trecho de Conversa com PARRY.

<p>Usuário: Por que você está no hospital? PARRY: Eu não deveria estar aqui. Usuário: Quem o trouxe aqui? PARRY: A polícia. Usuário: Que problemas você teve com a polícia? PARRY: Os policiais não fazem o seu trabalho. Usuário: O que eles fazem em vez disso? PARRY: Os policiais prendem as pessoas erradas.</p>
--

Fonte: Traduzido de Angeli (2005).

Segunda Geração

A segunda geração de *chatbots*, que surgiu no início da década de 1990, incorporou técnicas de inteligência artificial (IA) mais avançadas, como redes neurais artificiais, impulsionadas pelos progressos em IA, Processamento de Linguagem Natural (PLN) e Engenharia de Software. Esses sistemas começaram a usar bases de conhecimento de domínios mais específicos e a armazenar informações dos usuários. Um exemplo dessa geração é o *chatbot* JULIA (Mauldin, 1994)

JULIA

O *chatbot* JULIA foi criado para atuar em um *TYNYMUD*, um jogo de mundo textual onde várias pessoas interagiam em uma sala de bate-papo. O *TYNYMUD* era uma ótima oportunidade para avaliar JULIA, pois ela podia interagir com muitos jogadores, que não sabiam que ela era um robô (Mauldin, 1994). JULIA respondia às perguntas dos jogadores sobre outros jogadores, salas, objetos e rotas no jogo. Havia outros bots no jogo, e os jogadores podiam até interagir com ELIZA em certas áreas. Ela tinha uma personalidade feminina e, em certos períodos do mês, afirmava estar com tensão pré-menstrual, o que podia alterar seu humor (Foner, 1997).

As habilidades conversacionais do *chatbot* foram inicialmente implementadas com regras simples, como *if-then-else*, casamento de padrão e atribuição de

variáveis. A maioria dos padrões na base de conhecimento de JULIA tinha múltiplas respostas associadas, que eram mostradas aos usuários de forma randômica e sem repetição. Em uma versão mais sofisticada, o módulo de conversação de JULIA foi aprimorado com cinco camadas de priorização, cada uma abrangendo um conjunto de padrões. Na Figura 6 temos uma parte da conversa com JULIA traduzida para o português.

Figura 6 – Trecho de Conversa com JULIA.

<p>Usuário: "Julia, como eu chego na loja de eletrônicos?" JULIA: "A partir daqui, vá para o sul, 7, comporta de ar, 9, para cima, para baixo."</p>

Fonte: Traduzido de Foner (1997).

JULIA apresentava algumas limitações: repetição de perguntas após um tempo; domínio restrito do que podia falar e vocabulário limitado. Devido ao seu conhecimento específico sobre o domínio do jogo, os usuários acabavam reconhecendo que ela era um robô, pois não conseguia responder a perguntas fora deste domínio (Foner, 1997).

Terceira Geração

A terceira geração de *chatbots* ainda utiliza a técnica de casamento de padrão, mas de forma mais complexa do que na primeira geração. Iniciada no final da década de 1990, destacam-se duas tecnologias: a *Artificial Intelligence Markup Language* (AIML), derivada da *Extensible Markup Language* (XML), e o *ChatScript*, uma linguagem de desenvolvimento de *chatbots* baseada em scripts, criada por Bruce Wilcox, que a considera como a próxima geração de desenvolvimento de *chatbots*. Exemplos de *chatbots* dessa geração incluem ALICE (Wallace, 2009) e ROSE (Wilcox, 2017).

ALICE

A.L.I.C.E (*Artificial Linguistic Internet Computer Entity*) é um *chatbot* de código aberto criado por Wallace em 1995, que posteriormente recebeu contribuições de desenvolvedores ao redor do mundo (Wallace, 2009). Foi o primeiro *chatbot* escrito na linguagem AIML e é um dos mais conhecidos e premiados, tendo vencido o prêmio Loebner em 2000, 2001 e 2004. Em 2015, a versão livre de ALICE continha mais de 50.000 categorias em sua base de conhecimento sobre diversos temas (Abushawar; Atwell, 2015). Seu sucesso ajudou a popularizar o AIML, influenciando a criação de centenas de *chatbots* em várias línguas e para diferentes aplicações. A Figura 7 mostra um trecho da conversa de ALICE quando ela foi vencedora do prêmio Loebner em 2004.

Figura 7 – Trecho de Conversa com ALICE.

ALICE: Olá, meu nome é Alice e eu sou humana.
 Usuário: Olá Alice, como você está?
 ALICE: Olá. Tudo está indo muito bem.
 Usuário: Estou contente de estar aqui. Onde você mora?
 ALICE: Obrigada pela informação. Estou localizada em Nova York. Onde você está?
 Usuário: Em Nova York. Como você chegou aqui hoje?
 ALICE: Conte-me um pouco sobre sua vida em Nova York. Ah! Tudo que eu preciso saber eu aprendi com meu instrutor.

Fonte: Traduzido de (SHAH, 2005).

Abushawar e Atwell (2015) criticam o *chatbot* ALICE (Wallace, 2009) em comparação ao *chatbot* AskJeeves, que agora é conhecido como *ask.com* e funciona como um motor de busca e não funciona mais como um chatbot. Eles apontam que AskJeeves utiliza técnicas sofisticadas de Processamento de Linguagem Natural (PLN), como processamento morfológico, sintático e semântico. Em contraste, ALICE depende de um grande número de regras para casar padrões com as frases dos usuários. A crítica é que ALICE prioriza a quantidade de regras sobre a sofisticação do PLN, compensando a falta desses processamentos avançados com uma extensa base de regras.

ROSE

O *chatbot* ROSE, desenvolvido utilizando a linguagem *ChatScript*, é reconhecido por suas conquistas em prêmios. Vencedor do prêmio Loebner em 2014 e 2015, também alcançou resultados positivos em 2013 e 2016, obtendo o terceiro lugar. ROSE assume a personalidade de uma jovem profissional com um bom salário, por vezes demonstrando um comportamento reservado devido à consciência sobre a vigilância em nossas vidas modernas (Wilcox, 2017).

Outros *chatbots* anteriores a ROSE, desenvolvidos com o *ChatScript*, também alcançaram sucesso notável em competições. Suzette venceu o prêmio Loebner em 2010, seguida por Rosette em 2011. Angela ficou em segundo lugar em 2012 devido a um erro no protocolo da competição, conforme relatado pelo criador Bruce Wilcox, mas não em seu mecanismo. A Figura 8 mostra um trecho da conversa de ROSE quando ela foi vencedora do prêmio Loebner em 2015.

Figura 8 – Trecho de Conversa com ROSE.

Usuário: Oi, eu sou Andrew. Quem é Você?
 ROSE: Sim, eu já sei que o seu nome é Andrew.
 Usuário: Como você está hoje?
 ROSE: Bem, obrigada. Como você está?
 Usuário: Você é humana?
 ROSE: Claro que sou humana. Não somos todos?
 Usuário: Você pode responder a essa pergunta?

Fonte: Traduzido Rose Wins Loebner Bronze (2015).

A questão de estarmos em uma nova geração de *chatbots* é interessante, considerando que a terceira geração teve início na década de 90. Alguns pesquisadores sugerem duas abordagens para o desenvolvimento de *chatbots*: uma baseada em regras e outra em Aprendizado de Máquina. A resposta para essa pergunta depende do propósito do *chatbot*. A Aprendizagem de Máquina é utilizada em tarefas mais complexas ou com grandes volumes de dados. Por exemplo, para um *chatbot* que responde dúvidas simples em uma loja virtual, não seria necessário usar Aprendizado de Máquina. No entanto, olhando para o futuro, a Computação Cognitiva é uma tecnologia promissora. Ela combina várias tecnologias, como PLN, Recuperação de Informação, Aprendizado de Máquina, Representação do Conhecimento e Raciocínio (Mctear; Callejas; Griol, 2016).

3 Chatbots Aplicados à Transtornos Psicológicos

Chatbots aplicados a transtornos psicológicos são ferramentas desenvolvidas para oferecer suporte a indivíduos que sofrem de estresse, ansiedade, depressão e outros problemas de saúde mental. Esses *chatbots* podem utilizar diferentes abordagens terapêuticas, incluindo a Terapia Cognitivo-Comportamental, para ajudar os usuários a gerenciar seus sintomas e promover o bem-estar mental.

Esses sistemas estão disponíveis online e podem interagir com os usuários através de conversas simuladas, proporcionando uma forma acessível e conveniente de apoio psicológico. Alguns *chatbots* se especializam em técnicas específicas da Terapia Comportamental, ajudando os usuários a identificar e modificar pensamentos negativos, enquanto outros podem oferecer estratégias de enfrentamento, meditações guiadas, ou simplesmente uma forma de comunicação empática.

3.1 Sistemas Computacionais Baseados em TCC

Existem vários sistemas disponíveis na Internet que empregam TCC para tratar transtornos psicológicos. Serão apresentados quatro aplicações desses sistemas a seguir, que consideramos os mais importantes.

Youper

O Youper foi fundado em 2016 por Jose Hamilton Vargas, Diego Dotta Couto e Thiago Marafon, com o objetivo de tornar o cuidado com a saúde mental mais acessível através da tecnologia. Jose Hamilton, um psiquiatra, identificou que muitas pessoas sofriam por longos períodos antes de procurar ajuda devido ao estigma e ao custo elevado das terapias tradicionais. Ao perceber a demanda crescente por serviços de saúde mental e a falta de profissionais, decidiu criar uma solução que utilizasse inteligência artificial para fornecer suporte emocional e terapêutico de maneira escalável e acessível (Youper, 2014).

O Youper é um *chatbot* de saúde emocional impulsionado por inteligência artificial que oferece suporte através de conversas em tempo real e intervenções baseadas em terapias comportamentais. A plataforma utiliza modelos avançados de processamento de linguagem natural e machine learning para entender as necessidades dos usuários e fornecer respostas personalizadas e terapêuticas.

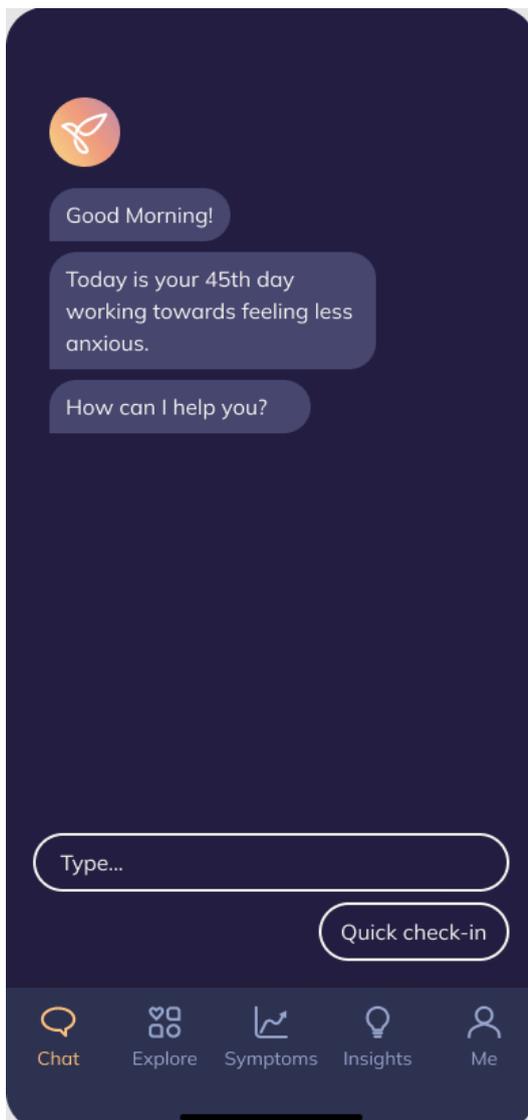
Os usuários começam com uma avaliação personalizada para identificar suas necessidades de saúde mental. Essa avaliação ajuda a personalizar as interações futuras com o *chatbot*. O *chatbot* conduz conversas em tempo real, utilizando técnicas de TCC, Terapia de Aceitação e Compromisso (ACT), Terapia Comportamental Dialética (DBT) e outras terapias baseadas em evidências. Os usuários podem monitorar seus sintomas regularmente através de avaliações validadas clinicamente, ajudando-os a entender seus padrões emocionais e comportamentais ao longo do tempo. O Youper fornece insights sobre a saúde mental dos usuários, ajudando-os a construir resiliência e consciência emocional. Além disso, os dados podem ser compartilhados com profissionais de saúde para melhorar a qualidade do tratamento.

Os resultados do estudo *Acceptability and Effectiveness of Artificial Intelligence Therapy for Anxiety and Depression (Youper): Longitudinal Observational Study* mostraram que os usuários se mantiveram bem engajados e deram altas avaliações ao Youper (mediana de 5/5). Como previsto, os usuários apresentaram reduções significativas nos sintomas nas primeiras duas semanas de uso, com melhorias sustentadas até quatro semanas após o download inicial. A hipótese de regulação cumulativa foi confirmada, mostrando que maiores frequências de sucessos na regulação emocional previram reduções maiores nos sintomas de ansiedade e depressão. No entanto, usuários com mais diagnósticos psiquiátricos relataram um leve retorno dos sintomas de depressão entre a segunda e a quarta semana.

A retenção dos usuários foi promissora, com 60,44% continuando a usar o aplicativo na segunda semana e 42,66% na quarta semana. A taxa de "aderência" do Youper foi a mais alta entre os aplicativos de tratamento para ansiedade e depressão. Os usuários experimentaram melhorias nos sintomas em média nas primeiras duas semanas de uso. A satisfação dos usuários também foi alta, com uma mediana de 5 em 5. A redução dos sintomas de ansiedade ($d=0,57$) e depressão ($d=0,46$) foi mantida ao longo de quatro semanas. Esses tamanhos de efeito são comparáveis aos encontrados em ensaios clínicos randomizados (RCTs) de outros aplicativos móveis comerciais.

O sucesso na regulação emocional durante as sessões foi fortemente preditivo da redução dos sintomas, fornecendo evidências preliminares de um possível mecanismo de intervenção do Youper, usuários com mais diagnósticos de saúde mental relataram um leve retorno dos sintomas de depressão entre as semanas 2 e 4. O uso concomitante de medicação e terapia não impactou significativamente a redução dos sintomas (Mehta, 2021). A Figura 9 mostra o exemplo de uma das telas do sistema Youper.

Figura 9 – Exemplo de Tela do *chatbot* Youper.



Fonte: (Youper, 2024)

MoodGYM

MoodGYM é um programa online baseado em TCC, desenvolvido para ajudar a prevenir e tratar sintomas de depressão e ansiedade. Foi criado pela equipe do *National Institute for Mental Health Research* da *Australian National University*, lançado pela primeira vez em 2001, e desde então tem sido amplamente utilizado globalmente.

O MoodGYM foi desenvolvido para fornecer acesso fácil e gratuito a intervenções baseadas em TCC, especialmente para pessoas que podem não ter acesso a terapias tradicionais devido a barreiras como custo, estigma ou disponibilidade de profissionais de saúde mental. Ao longo dos anos, o programa evoluiu com base em pesquisas contínuas e *feedback* dos usuários, resultando em várias atualizações que melhoraram sua usabilidade e eficácia. Ele utiliza uma estrutura de cinco módulos. Os módulos foram criados para seguir uma ordem definida, e cobrem tópicos como:

- Reconhecimento de Pensamentos Negativos: Identificação e correção de pensamentos distorcidos.
- Treinamento de Habilidades para Lidar com o Estresse: Técnicas de relaxamento e estratégias de resolução de problemas.
- Mudança de Comportamento: Encorajamento de atividades agradáveis e saudáveis.
- Melhoria das Relações: Habilidades de comunicação e resolução de conflitos.
- Prevenção de Recaída: Estratégias para manter os ganhos obtidos e prevenir recaídas.
- Os usuários completam exercícios e questionários que os ajudam a aplicar as técnicas aprendidas aos seus próprios problemas

Este formato estruturado é uma maneira de ensinar e garantir que os usuários recebam conteúdos relacionados às técnicas relevantes de mudança de comportamento (Schueller; Stiles-Wells; Yarosh, 2017).

O MoodGYM usa diagramas e exercícios para ensinar elementos da TCC, bem como técnicas de relaxamento e meditação. Tem se mostrado um tratamento eficaz para a redução de sintomas da depressão (Dorow, 2018). Estudos evidenciaram que a MoodGYM reduziu significativamente os sintomas de depressão dos seus usuários.

MoodGYM é utilizado pelos usuários sem a ajuda de um terapeuta. Ele não personaliza a formulação para os usuários individualmente. Todas as pessoas que utilizam o programa parecem receber essencialmente a mesma intervenção. Isto é teoricamente problemático, sendo inconsistente com a ênfase nas formulações individuais, que é o cerne dos programas tradicionais de TCC.

Análises do estudo *Effectiveness of a freely available computerised cognitive behavioural therapy programme (MoodGYM) for depression: Meta-analysis* indicaram que o MoodGYM é eficaz para reduzir sintomas de depressão após a intervenção, embora o tamanho do efeito fosse pequeno. Após ajustes por viés de publicação, essa eficácia se tornou não significativa. Para sintomas de ansiedade, 6 estudos mostraram uma eficácia moderada do MoodGYM. Quanto ao sofrimento psicológico geral, 6 estudos indicaram um efeito pequeno que quase atingiu significância. Fatores como o tipo de cenário, autoria dos desenvolvedores do MoodGYM e ensaios controlados randomizados não afetaram significativamente os resultados, mas estes foram influenciados pelo tipo de controle, orientação clínica, região dos ensaios e adesão ao MoodGYM (Twomey, 2017). A Figura 10 mostra o exemplo de uma das telas do sistema MoodGYM.

Figura 10 – Tela do Sistema MoodGYM.

the MoodGYM
TRAINING PROGRAM / Mark III

◀ BACK NEXT ▶

FEELINGS

PROGRESS

It seems clear from these responses that **ELLE** is at risk of symptoms of anxiety and depression:

Disadvantages for Elle:

- She has a negative view of herself (she stuffs up things, she is less attractive than other women)(disadvantage),
- She interprets things negatively (it is her fault)(disadvantage), and
- She views the future as full of failures (no future for long term relationships)(disadvantage).

NOPROBLEMOS has little anxiety or depression:

Advantages for Noproblemos:

- + He is confident of his sense of worth (he seems to think he is OK at relationships)(advantage),
- + He doesn't interpret a 'failed' relationship as due to his own hopelessness (he interprets this rejection positively), and
- + He is looking forward to more opportunities.

Want to look at how these two characters think about other issues?

Fonte: (Christensen; Griffiths, 2017).

Wysa

Wysa é um *chatbot* movido por IA, projetado para fornecer suporte à saúde mental e bem-estar emocional. Foi desenvolvido pela Touchkin, uma empresa de tecnologia de saúde, e está disponível desde aproximadamente 2017. O aplicativo combina IA conversacional com técnicas terapêuticas baseadas em evidências para ajudar os usuários a gerenciar sua saúde mental.

A função principal do Wysa é engajar os usuários em conversas em tempo real. Ele usa processamento de linguagem natural para fornecer respostas que são de apoio e terapêuticas. A IA pode guiar os usuários através de várias técnicas, como TCC, terapia comportamental dialética, mindfulness e mais. O aplicativo inclui recursos para rastreamento de humor, permitindo que os usuários registrem suas emoções e identifiquem padrões ao longo do tempo. Ele também oferece uma variedade de exercícios de autoajuda e ferramentas para ajudar a gerenciar o estresse, a ansiedade e a depressão. Essas ferramentas incluem exercícios de respiração, práticas de mindfulness e atividades para melhorar o humor. A Wysa fornece programas estruturados adaptados a necessidades específicas de saúde mental, como ansiedade e depressão. Esses programas são projetados para serem seguidos por um período definido e incluem check-ins diários. Além disso, os usuários podem acessar suporte sob demanda por meio de uma biblioteca de mais

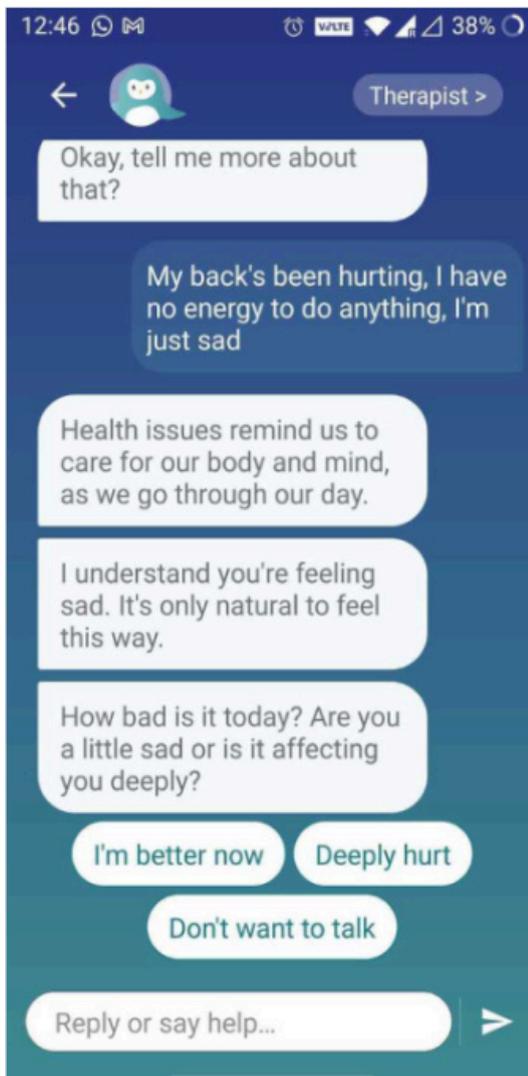
de 150 exercícios e atividades baseadas em evidências. Para usuários que necessitam de mais suporte, Wysa oferece acesso a *coaches* e terapeutas humanos. Esses profissionais oferecem sessões individuais e suporte contínuo por mensagens. O *chatbot* de IA lida com as etapas iniciais do suporte e pode escalar para profissionais humanos, se necessário.

A Wysa utiliza as tecnologias de NLP para entender e responder às entradas dos usuários de maneira conversacional, aprendizado de máquina para melhorar as respostas da IA com base nas interações, protocolos de criptografia e segurança para garantir que os dados dos usuários sejam seguros e privados. Os dados são criptografados tanto em trânsito quanto em repouso, em conformidade com os padrões da *General Data Protection Regulation* (GDPR) e *Health Insurance Portability and Accountability Act* (HIPAA).

Os usuários começam conversando com o Wysa, que os ajuda a se abrir sobre seus sentimentos em um ambiente seguro e anônimo com base na conversa inicial, o Wysa sugere exercícios ou atividades específicas adaptadas às necessidades do usuário, os usuários podem se inscrever em programas de saúde mental estruturados que incluem check-ins regulares e acompanhamento do progresso. Se necessário, os usuários podem ser conectados a *coaches* ou terapeutas humanos para suporte adicional, além disso o Wysa inclui recursos para suporte imediato em crises, como conexões com linhas de ajuda locais e nacionais e a criação de planos de segurança pessoal.

Wysa visa fornecer suporte à saúde mental acessível, escalável e eficaz, particularmente para aqueles que podem estar hesitantes em buscar terapia tradicional. Sua combinação de interações movidas por IA e suporte humano cria uma ferramenta abrangente de saúde mental adequada para várias necessidades. A análise do *feedback* dos usuários mostrou que o aplicativo foi altamente bem avaliado, com 84,50% das avaliações sendo de 5 estrelas. Os usuários destacaram a aceitação do aplicativo por seus exercícios envolventes e interface interativa. A usabilidade foi enfatizada pela facilidade de conversa e ausência de julgamento. A utilidade foi indicada pela melhora na saúde mental, acesso conveniente e exercícios de reestruturação cognitiva. Privacidade e confidencialidade também foram aspectos importantes para os usuários (Malik, 2022). A Figura 11 mostra uma tela do *chatbot* Wysa

Figura 11 – Exemplo de Tela do *chatbot* Wysa.



Fonte: (Wysa, 2023)

Woebot Health

Woebot Health foi fundado em 2017 com a missão de criar tecnologias relacionais que apoiem uma nova geração de terapêuticas digitais e ferramentas para a saúde mental. O desenvolvimento da plataforma foi impulsionado pela necessidade crescente de soluções escaláveis e acessíveis para o cuidado da saúde mental, especialmente durante a pandemia, que exacerbou os níveis de ansiedade e depressão globalmente.

Em 2021, Woebot Health fechou uma rodada de financiamento Série B de 90 milhões de dólares, liderada por *JAZZ Venture Partners* e Temasek, destacando o apoio significativo da comunidade de investimentos para as soluções inovadoras da empresa. Com o financiamento, a empresa ampliou suas capacidades e alcançou marcos importantes, como a designação de Dispositivo Inovador para seu tratamento digital de depressão pós-parto (Ramachandran, 2020).

O Woebot é um agente relacional digital que utiliza processamento de linguagem natural e inteligência artificial para engajar os usuários em conversas

terapêuticas. Diferente de *chatbots* generativos como o ChatGPT, Woebot é baseado em regras, com diálogos escritos por especialistas em terapias baseadas em evidências como a Terapia Cognitivo-Comportamental, Terapia Interpessoal e Terapia Comportamental Dialética .

Os usuários iniciam conversas com o Woebot, que os ajuda a abrir-se sobre seus sentimentos de maneira segura e anônima. Com base na conversa inicial, Woebot sugere exercícios ou atividades específicas para atender às necessidades do usuário. Esses podem incluir práticas de mindfulness, ativação comportamental, e técnicas de gestão de pensamentos, os usuários podem se inscrever em programas estruturados de saúde mental que incluem check-ins regulares e acompanhamento do progresso. Esses programas são personalizados para abordar necessidades específicas, como ansiedade e depressão. Se necessário, os usuários podem ser conectados a *coaches* ou terapeutas humanos para suporte adicional. O *chatbot* lida com as etapas iniciais de suporte e pode encaminhar para profissionais humanos quando apropriado .

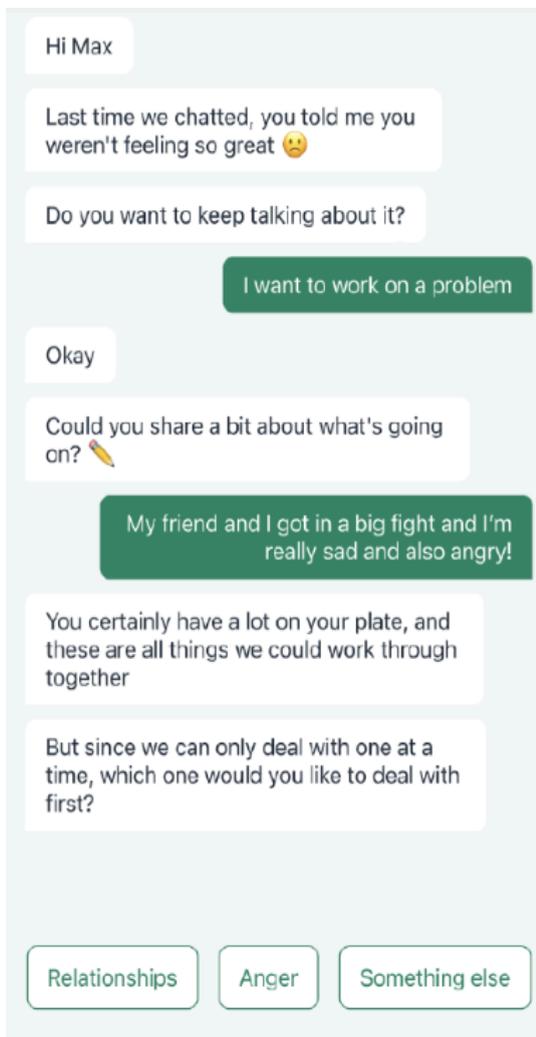
De acordo com o estudo *Delivering Cognitive Behavior Therapy to Young Adults With Symptoms of Depression and Anxiety Using a Fully Automated Conversational Agent (Woebot): A Randomized Controlled Trial* envolvendo participantes com idade média de 22,2 anos revelou que o uso do Woebot obteve uma redução significativa nos sintomas de depressão. Comentários dos participantes indicam que fatores de processo foram mais determinantes na aceitação do programa do que fatores de conteúdo, similar à terapia tradicional. O objetivo foi explorar se um agente conversacional totalmente automatizado, baseado nos princípios da TCC, poderia proporcionar uma experiência terapêutica a estudantes universitários ao longo de um período de 2 semanas. Hipotetizamos que um agente conversacional que incorporasse diretrizes baseadas em evidências para o desenvolvimento de aplicativos de saúde mental e variáveis de processos terapêuticos seria altamente envolvente, mais aceitável e levaria a maiores reduções nos sintomas de ansiedade e depressão em comparação a um grupo de controle que recebia apenas informações.

O estudo confirmou que, após 2 semanas, o grupo Woebot experimentou uma redução significativa na depressão, apoiando parcialmente nossa hipótese. O Woebot esteve associado a um alto nível de engajamento, com a maioria dos indivíduos utilizando o bot quase todos os dias e sendo geralmente mais bem avaliado do que o grupo de controle que recebeu apenas informações. O uso do Woebot esteve associado a uma redução significativa na depressão, medida pelo PHQ-9, com um tamanho de efeito moderado. Este tamanho de efeito foi menor do que os observados em outros estudos com intervenções de aplicativos móveis que duraram mais tempo. No entanto, o tamanho do efeito do Woebot está alinhado com o observado em um estudo randomizado do *DBT Coach*, um aplicativo móvel para pessoas com transtorno de personalidade borderline, que também teve uma duração de 14 dias.

Muitos participantes relataram que o *bot* parecia empático, referindo-se a ele como "amigo" ou "um cara divertido", sugerindo que a fonte percebida de empatia era o Woebot, não os desenvolvedores do bot. Isso está alinhado com outros trabalhos que sugerem que uma relação terapêutica pode ser estabelecida entre humanos e agentes não humanos no contexto de saúde e saúde mental. A frequência dos comentários relacionados ao processo terapêutico sugere que agentes conversacionais podem aproximar alguns fatores do processo terapêutico. Este estudo sugere que fatores do processo terapêutico dos agentes

conversacionais, como a capacidade de transmitir empatia, podem amplificar ou, inversamente, violar um processo terapêutico. É importante incluir clínicos experientes no processo de design de aplicativos clínicos (Fitzpatrick, 2017). A Figura 12 mostra uma tela do *chatbot* Woebot

Figura 12 – Exemplo de Tela do *chatbot* Woebot.



Fonte: (Woebot, 2021).

3.2 Comparação entre Terapia Cognitivo-Comportamental on-line e presencial

Em comparação com sua contraparte presencial, a TCC online é um método flexível em termos de tempo e eficaz em termos de custo para melhorar os sintomas do Transtorno Depressivo Maior (TDM). No entanto, como sua eficácia se compara à presencial, ainda não foi explorado. Portanto, o estudo comparou a eficácia de um programa de Terapia Cognitivo-Comportamental online entregue eletronicamente, com apoio de terapeutas, à terapia presencial em indivíduos diagnosticados com TDM.

De acordo com *Online Cognitive Behavioral Therapy: An e-Mental Health Approach to Depression and Anxiety* um ensaio controlado não randomizado com dois braços de tratamento: Terapia Cognitivo-Comportamental online e presencial.

Os participantes tiveram a opção entre os dois formatos de tratamento, imitando cenários do mundo real onde os pacientes têm autonomia em seu cuidado.

O tamanho da amostra foi calculado com base em tamanhos de efeito anteriores, visando 23 completadores em cada braço, totalizando aproximadamente 50 participantes por braço, recrutados em clínicas de psiquiatria ambulatorial e encaminhamentos. Os critérios de elegibilidade incluíram ter 18 anos ou mais, ter um diagnóstico de TDM de acordo com as diretrizes do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), proficiência em inglês e acesso à internet consistente para os participantes de Terapia Cognitivo-Comportamental online. As exclusões compreenderam psicose ativa, mania aguda, transtorno grave de uso de substâncias e psicoterapia recente.

Ambos os formatos focaram no desenvolvimento de estratégias de enfrentamento e padrões de pensamento eficazes. O módulo de online foi entregue online por meio de uma plataforma segura, enquanto as sessões de TCC presencial eram realizadas semanalmente em um hospital. Terapeutas, assistentes de pesquisa treinados supervisionados por um clínico-cientista, forneceram *feedback* personalizado usando modelos pré-designados (Alavi, 2019).

A principal novidade deste estudo foi o foco na tomada de decisão compartilhada no cuidado centrado no paciente. As diferenças iniciais indicam que diferentes perfis de participantes podem preferir diferentes formas de tratamento. Pacientes com sintomas depressivos mais graves e menor qualidade de vida foram mais propensos a escolher a terapia presencial. Inicialmente, os pacientes que escolheram a terapia presencial estavam na faixa de depressão severa, enquanto os do grupo Terapia Cognitivo-Comportamental online tinham depressão moderada. Além disso, os pacientes na TCC presencial apresentavam escores de qualidade de vida 17% mais baixos no início do estudo comparados aos do grupo online, indicando que a preferência pelo tratamento pode ser influenciada pela gravidade do TDM.

Dado que quase metade dos participantes escolheu o tratamento online e metade escolheu o tratamento presencial, futuros estudos podem explorar as percepções dos participantes e fatores como a relação terapêutica, que podem influenciar a preferência por um tipo de tratamento. Pesquisas anteriores destacam a importância de abordar preocupações sobre eficácia, privacidade, segurança dos dados e motivação na psicoterapia online.

O estudo avaliou a eficácia de um programa de Terapia Cognitivo-Comportamental online com suporte de terapeuta para pacientes com TDM. Os resultados mostraram que tanto a TCC presencial quanto a Terapia Cognitivo-Comportamental online melhoraram significativamente a gravidade dos sintomas depressivos e a qualidade de vida. A Terapia Cognitivo-Comportamental online pode ser essencial para superar barreiras de acessibilidade e oferecer economias de tempo significativas para os provedores de cuidados. No entanto, a gravidade do TDM deve ser considerada ao determinar o formato de tratamento mais adequado para os pacientes (Alavi, 2023).

3.3 Comparações e resoluções

Programas que não possuem contato com terapeuta são chamados de programas autônomos. No entanto, esses programas não personalizam sua formulação para usuários individuais, cada pessoa que usa o programa parece receber essencialmente o mesmo tratamento. Isso é teoricamente problemático e

inconsistente com a ênfase em formulações individuais, esse que é o cerne dos programas tradicionais de TCC em todo o mundo. Uma abordagem "pouco centralizada" para o tratamento computadorizado provavelmente simplificará a condição dos usuários e levará a um menor engajamento com o programa por parte do usuário.

Uma abordagem alternativa seria utilizar dados clínicos auditados de pacientes anteriores para criar listas extensas de pensamentos, crenças e comportamentos disfuncionais. Essas listas permitiriam que um programa de computador autônomo adaptasse respostas individualizadas para os problemas específicos de cada usuário. Esta técnica visa personalizar a formulação de caso, melhorando a eficácia e a relevância das intervenções baseadas na Terapia Cognitivo-Comportamental.

Muitos programas autônomos parecem presumir um nível de compreensão do tratamento de TCC pelo usuário. Por exemplo, o *MoodGYM* espera que o usuário diferencie entre pensamentos, emoções e comportamentos. É provável que, sem um *feedback* corretivo para as tentativas do usuário de completar essas tarefas, a maioria das pessoas não consiga concluir esses programas de maneira correta e eficaz.

Um problema inerente de muitos programas autônomos de TCC atuais é a falta de *feedback* corretivo para as respostas do usuário. Alguns programas autônomos permitem que o usuário imprima resumos de suas respostas ao longo do programa, e alguns desses pacotes se referem a esses resumos como "*feedback* individualizado". No entanto, nenhum dos programas autônomos disponíveis oferece *feedback* corretivo que possa ser comparado às respostas do usuário. Esta é uma limitação séria dos protocolos atuais de tratamento online autônomo, podendo fazer com que os usuários respondam de maneira errada às perguntas de reestruturação cognitiva sem receber *feedback* necessário sobre esses erros. Fornecer respostas exemplares para todas as atividades inscritas em programas autônomos é uma maneira eficaz de abordar a questão do *feedback* corretivo. Isso garante que, após a conclusão de qualquer exercício, o usuário possa revisar suas respostas em comparação com as respostas ideais fornecidas pelo "psicólogo virtual". Um exemplo dessa abordagem pode ser visto no programa online projetado para tratar a ansiedade social em indivíduos que gaguejam da *AI-therapy* (Helgadottir; Menzies; Onslow; Packman; O'Brian, 2012).

Neste programa, 528 respostas exemplares são fornecidas para a fase de reestruturação cognitiva do tratamento. O usuário só completa exercícios de reestruturação sobre os pensamentos inúteis previamente endossados na extensa fase de avaliação do programa. Depois de completar oito perguntas investigativas sobre um pensamento inútil, os usuários são solicitados a comparar suas respostas com as do "psicólogo virtual" antes de tentar o próximo exercício de reestruturação. Dessa forma, a qualidade das respostas dos usuários é moldada ao longo de sucessivas tentativas para se aproximar do psicólogo virtual.

O objetivo do *feedback* corretivo, em um programa de tratamento computadorizado, é fazer o usuário sentir que há um agente consciente por trás das cenas. O objetivo é imitar o relacionamento que se estabelece entre terapeutas e pacientes. O benefício seria que programas de tratamento online totalmente automatizados pudessem ser mais eficientes na correção de pensamentos e comportamentos inúteis.

Outro problema com tratamentos autônomos é que eles normalmente estão associados a taxas de abandono muito altas. Em alguns estudos, até mesmo os

programas com maior engajamento chegam em torno de 42% dos que iniciam o tratamento e completam todos os módulos do programa (Mehta, 2021). Pode haver muitos motivos possíveis para isso. A falta de formulações individualizadas na maioria dos programas autônomos pode contribuir para a redução do engajamento do usuário. Isso pode resultar em altos níveis de abandono. Muitos usuários podem simplesmente esquecer de se conectar regularmente. Uma solução potencial é ter um sistema automatizado que rastreie a última vez que um usuário se conectou e envie periodicamente lembretes por e-mail ou notificações no celular. Assim que os usuários entrarem novamente, o sistema será zerado. O envio regular de lembretes sobre a necessidade de concluir os componentes do tratamento provavelmente aumentará a adesão ao tratamento.

Os ganhos do tratamento em terapias online estão positivamente correlacionados com o contato com o terapeuta. As terapias online atuais não abordam esse desafio, uma abordagem para isso é fazer melhor uso de multimídia como vídeos narrados. Em teoria, as narrações podem fazer os usuários sentirem como se tivessem um terapeuta viajando com eles ao longo do tratamento online. Narrações personalizadas podem ser extremamente úteis ao realizar experimentos comportamentais na terapia cognitiva, pois a narração pode ser dependente do *feedback* que o usuário forneceu ao computador a partir da tarefa de exposição.

Como mencionado anteriormente, os programas autônomos atuais tendem a não focar em problemas individualizados dos usuários. Em vez disso, os usuários recebem tratamentos generalizados. eles não recebem ajuda com a reestruturação cognitiva de seu padrão particular e idiossincrático de pensamentos e crenças negativas. O impacto disso é que os usuários recebem uma dose relativamente baixa de TCC direcionada ao seu conjunto específico de problemas.

Uma característica importante para fornecer uma dose adequada de TCC em tratamentos computadorizados é uma formulação precisa individualizadas, além disso, uma vez identificados os pensamentos e comportamentos negativos específicos é importante que os programas autônomos garantam ao usuário um grande número de oportunidades para se engajar em tarefas cognitivas e comportamentais relevantes aos seus problemas. Como regra geral, em nossa visão, a maioria dos programas autônomos atuais não incluem repetição suficiente dos exercícios de TCC para permitir uma mudança duradoura.

4 Conclusão

Programas autônomos de computador existentes carecem de *feedback* individualizado e esperam conhecimento excessivo de TCC dos usuários. Para avançar no desenvolvimento de um "psicólogo virtual", precisamos focar nossos esforços na criação de sistemas que iludam a assistência de um terapeuta. Isso só acontecerá se os programas online mirarem áreas especializadas para que possamos usar algoritmos de computador para gerar perfis individualizados e técnicas como narrações e e-mails automatizados personalizados para aprimorar a experiência clínica humano-computador.

Como mencionado anteriormente, os programas autônomos atuais tendem a não focar em problemas individualizados dos usuários. Em vez disso, os usuários recebem tratamentos generalizados. eles não recebem ajuda com a reestruturação cognitiva de seu padrão particular e idiossincrático de pensamentos e crenças negativas. O impacto disso é que os usuários recebem uma dose relativamente baixa de TCC direcionada ao seu conjunto específico de problemas.

Uma característica importante para fornecer uma dose adequada de TCC em tratamentos computadorizados é uma formulação precisa individualizadas, além disso, uma vez identificados os pensamentos e comportamentos negativos específicos é importante que os programas autônomos garantam ao usuário um grande número de oportunidades para se engajar em tarefas cognitivas e comportamentais relevantes aos seus problemas. Sem dúvida, desenvolvimentos futuros em inteligência artificial contribuirão para o sucesso desse empreendimento.

Referências

ABUSHAWAR, B.; ATWELL, E. Alice chatbot: trials and outputs. **Computación y Sistemas**, v. 19, n. 4, p. 625–632, 2015. Disponível em: <https://cys.cic.ipn.mx/ojs/index.php/CyS/article/view/2326>. Acesso em: 5 maio 2024.

ADAMOPOULOU, E.; MOUSSIADES, L. An Overview of chatbot Technology. In: Maglogiannis, I., Iliadis, L., Pimenidis, E. (eds) Artificial Intelligence Applications and Innovations. AIAI 2020. **IFIP Advances in Information and Communication Technology**, vol 584. Springer, Cham. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31. Acesso em: 3 maio 2024.

Alavi, N.; Omrani, M. Online Cognitive Behavioral Therapy: An e-mental Health Approach to Depression and Anxiety. **Cham, Switzerland: Springer International Publishing**. 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-99151-1>. Acesso em: 20 jun. 2024.

ALAVI, N. et al. Comparison of online and in-person cognitive behavioral therapy in individuals diagnosed with major depressive disorder: a non-randomized controlled trial. **Frontiers in Psychiatry**, v. 14, n. 14, 28 abr. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1113956>. Acesso em: 14 jun. 2024.

ANGELI, A. D. To the rescue of a lost identity: Social perception in human-chatbot interaction. **Virtual Agents Symposium**. 12 abr. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/252801798_To_the_rescue_of_a_lost_identity_Social_perception_in_human-chatbot_interaction. Acesso em: 24 maio 2024.

BARBOSA, J. et al. Introdução ao processamento de linguagem natural usando python. **III Escola Regional de Informática do Piauí**, v. 1, p. 336-360, 2017. Disponível em: https://www.facom.ufu.br/~wendelmelo/terceiros/tutorial_nltk.pdf. Acesso em: 14 maio 2024.

BECK, A. T. The current state of cognitive therapy: a 40-year retrospective. **Archives of General Psychiatry, American Medical Association**, v. 62, n. 9, p. 953–959, 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16143727/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

BECK, J. S. Cognitive therapy: Basics and beyond. [S.l.]: **Guilford Press**, 1995. A. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16143727/> cesso em: 20 mar. 2024.

BetterHelp. 2013. Disponível em: <https://www.betterhelp.com>. Acesso em: 5 maio 2024.

CHAVES, A. P.; GEROSA, M. A. How Should My chatbot Interact? A Survey on Social Characteristics in Human: chatbot Interaction Design. **International Journal of Human-Computer Interaction**: Computer Interaction, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10447318.2020.1841438>. Acesso em: 3 maio 2024.

CHRISTENSEN, H.; GRIFFITHS, K. MoodGYM Training Program. [S.l.]: **Australian National University**, 2017. Disponível em: <https://moodgym.anu.edu.au/welcome>. Acesso em: 5 maio. 2024.

COLBY, K. M. Artificial Paranoia: A Computer Simulation of Paranoid Processes. New York, NY, **USA: Elsevier Science Inc.** 1975. Disponível em: https://redirect.cs.umbc.edu/courses/graduate/671/fall13/resources/colby_71.pdf. Acesso em: 25 maio 2024.

DALE, R. The return of the chatbots. **Natural Language Engineering**, v. 22, n. 5, p. 811–817, set. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1351324916000243>. Acesso em: 20 maio 2024.

DOROW, M. et al. Implementation of the Internet-Based Self-Management Program "moodgym" in Patients with Depressive Disorders in Inpatient Clinical Settings - Patient and Expert Perspectives. **Psychiatrische Praxis**, v. 45, n. 05, p. 256–262, 29 ago. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28851000/>. Acesso em: 20 jun. 2024.

EELLS, T. D.; BARRETT, M. S.; WRIGHT, J. H.; THASE, M. E. Can cognitive therapy be conducted by computers? *Current Behavioral Neuroscience Reports*, **Springer**, v. 2, n. 4, p. 209–215, 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40473-015-0051-4>. Acesso em: 28 maio 2024.

FITZPATRICK, K. K.; DARCY, A.; VIERHILE, M. Delivering cognitive behavior therapy to young adults with symptoms of depression and anxiety using a fully automated conversational agent (Woebot): a randomized controlled trial. *JMIR Mental Health*, v. 4, n. 2, 6 jun. 2017. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0004867416656258>. Acesso em: 15 jun. 2024.

FONER, L. N. Entertaining agents: A sociological case study. **ACM, New York, NY, USA**, p. 122–129, 1997. Disponível em: <http://doi.acm.org/10.1145/267658.267684>. Acesso em: 28 maio 2024.

HELGADÓTTIR, F. D. et al. Online CBT II: A Phase I Trial of a Standalone, Online CBT Treatment Program for Social Anxiety in Stuttering. **Behaviour Change**, v. 26, n. 4, p. 254–270. 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1375/bech.26.4.254>. Acesso em: 20 jun. 2024.

HOFMANN, S. G.; ASNAANI, A.; VONK, I. J.; SAWYER, A. T; FANG, A. The efficacy of cognitive behavioral therapy: A Review of Meta-analyses. **Cognitive Therapy and**

Research, v. 36, p. 427–440, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3584580/>. Acesso em: 23 mar. 2024.

JOINSON, A. N. Self-disclosure in computer-mediated communication: The role of self-awareness and visual anonymity. **European journal of social psychology**, Wiley Online Library, v. 31, n. 2, p. 177–192, 2001. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/ejsp.36>. Acesso em: 21 mar. 2024.

KAUFMAN, D. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?** [s.l.] ESTAÇÃO DAS LETRAS E CORES EDI, 2019. Acesso em: 26 mar. 2024.

KNAPP, P.; BECK, A. T. Fundamentos, modelos conceituais, aplicações e pesquisa da terapia cognitiva. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 30, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbp/a/HLpWbYk4bJHY39sfJfRJwt#>. Acesso em: 20 mar. 2024.

KLEIN, B.; RICHARDS, J. C. A BRIEF INTERNET-BASED TREATMENT FOR PANIC DISORDER. **Behavioural and Cognitive Psychotherapy**, v. 29, n. 1, p. 113–117, jan. 2001. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/16506070302318>. Acesso em: 20 jun, 2024.

MCTEAR, M.; CALLEJAS, Z.; GRIOL, D. Future directions. **Springer**, p. 403–418, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-32967-3>. Acesso em: 5 jun. 2024.

MALDONADO, M.; ALULEMA, D.; MOROCHO, D.; PROAÑO, M. System for monitoring natural disasters using natural language processing in the social network twitter. **International Carnahan Conference on Security Technology**. p. 1–6, 2016. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7815686/>. Acesso em: 11 maio 2024.

MAULDIN, M. L. Chatterbots, tinymuds, and the turing test: Entering the loebner prize competition. **AAAI Conference on Artificial Intelligence**. v. 94, p. 16–21, 1994. Disponível em: <https://aaai.org/papers/00016-AAAI94-003-chatterbots-tinymuds-and-the-turing-test-entering-the-loebner-prize-competition/>. Acesso em: 23 maio 2024.

MEHTA, A. et al. Acceptability and Effectiveness of Artificial Intelligence Therapy for Anxiety and Depression (Youper): Longitudinal Observational Study. **Journal of Medical Internet Research**, v. 23, n. 6, p. e26771, 22 jun. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34155984/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

Mental Health Chatbot. Disponível em: <https://woebothealth.com>. Acesso em: 20 mar. 2024.

Moodgym CBT training program. Disponível em: <https://www.moodgym.com.au>. Acesso em: 20 mar. 2024.

NICE. **Overview | Depression in adults: treatment and management | Guidance | NICE**. Disponível em: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng222>. Acesso em: 21 mar. 2024.

PEREIRA, M. J. et al. Chatbots' Greetings to Human-Computer Communication. **arXiv:1609.06479 [cs]**. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1609.06479>. Acesso em: 21 maio 2024.

PSICOLOGIA, C. F. **Serviços Psicológicos pela internet**. 2012. Disponível em: <https://site.cfp.org.br/servicos-psicologicos-on-line/>. Acesso em: 7 maio 2024.

RAMACHANDRAN, M. et al. 74: Acceptability of postnatal mood management through a smartphone-based automated conversational agent. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 222, n. 1, p. S62, jan. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2019.11.090> .Acesso em: 8 jun. 2024.

Rose Wins Loebner Bronze. Disponível em: <https://www.i-programmer.info/news/105-artificial-intelligence/9019-rose-wins-loebner-bronze.html>. Acesso em: 21 jun. 2024.

SCHUELLER, S. M.; STILES-SHIELDS, C.; YAROSH, L. Online Treatment and Virtual Therapists in Child and Adolescent Psychiatry. **Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America**, v. 26, n. 1, p. 1–12, jan. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016%2Fj.chc.2016.07.011>. Acesso em: 12 jun. 2024.

SHAH, H. . A.L.I.C.E.: an ACE in Digitaland. **tripleC Communication Capitalism & Critique**. 2005. Disponível em: <https://triple-c.at/index.php/tripleC/article/view/46>. Acesso em: 18 jun. 2024.

TURING, A. Computing Machinery and Intelligence. **Mind**, v. 59, n. 236, p. 433–460, 1 out. 1950. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>. Acesso em: 1 jun. 2024.

TWOMEY, C.; O'REILLY, G. Effectiveness of a freely available computerised cognitive behavioural therapy programme (MoodGYM) for depression: Meta-analysis. **Australian & New Zealand Journal of Psychiatry**, v. 51, n. 3, p. 260–269, 11 jul. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27384752/> Acesso em: 15 jun. 2024.

What is ai?. **ORACLE**, 2022. Disponível em: <https://www.oracle.com/br/artificial-intelligence/what-is-ai/>. Acesso em: 15 maio 2024.

WALLACE, R. S. The Anatomy of A.L.I.C.E. **Parsing the Turing Test**, p. 181–210, 23 nov. 2007. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_13. Acesso em: 2 jun. 2024.

WEIZENBAUM, J. Eliza—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. **Communications of the ACM**, ACM, v. 9, n. 1, p. 36–45, 1966. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/365153.365168>. Acesso em: 27 maio 2024.

WILCOX, B. **Brillig Understanding**, Inc. 2017. Disponível em: <http://brilligunderstanding.com/>. Acesso em: 3 jun. 2024.

Wysa - Everyday Mental Health. Disponível em: <https://www.wysa.com>. Acesso em: 5 maio 2024.

Youper: Artificial Intelligence For Mental Health Care. Disponível em: <https://www.youper.ai>. Acesso em: 2 jun. 2024.