

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

StressOnCampus
Uma Aplicação para Autogestão de
Stress

Manuel Pambasange Jorge



Mestrado em Engenharia Biomédica

Supervisor: Prof. José Machado da Silva

25 de julho de 2022

StressOnCampus
Uma Aplicação para Autogestão de *Stress*

Manuel Pambasange Jorge

Mestrado em Engenharia Biomédica

Abstract

Stress is a complex physiological and behavioral process of response to several factors, also considered as a negative experience that can lead the individual to experience physiological, biochemical, cognitive and behavioral changes.

It is stated that 68% of the students around the world manifested episodes of *stress*, with the particularity that 58% of respondents reported a level of *stress* above average. *Stress* is a disorder that can affect any student in an academic environment, which represents for students a place where, with high probability, they are subject to depression and anxiety due to the different job and behavioural requests they have to respond to.

Among the main causes of *stress* in the academic context we can highlight the submission to exams and other assessment tests, the anxiety to respond to requests from teachers, the commitment to deadlines for handling academic works, the need to carry out more than one assignment within the same time frame, and obtaining good grades. Additionally to these causes, students who live in academic residences can develop factors such as sleep disorders, anxiety and depression that contribute to the emergence of *stress*. In order to achieve good academic performance, it is important to ensure a good management of the *stress* caused by all these factors.

Usually, when students are in these situations, they show some psychological symptoms of malaise, nervous tension, high blood pressure. The biological effects of stress can influence cognitive functions of learning and memory capacity.

In fact, the assessment of *stress* using mobile applications (*app*) has allowed the creation of innovative and promising alternatives, namely the provision of accessible medical services spontaneously and without constraints of time and space. In the field of mental health, applications have already been developed that help to understand the level of *stress* and other emotional disorders. Some of them are geared towards self-help, allowing the user to train their own control of stress states or improve their emotional skills.

This work carries out a study on *stress*, details the types of *stress*, control measures and presents questionnaires that can be used to identify the level of *stress* that students can manifest. On the other hand, presents applications that have been proposed for use in the academic context.

The stress on campus application developed within the scope of this dissertation resorts to a mixed questionnaire based on the validated questionnaire DASS-21 and Kessler PT, which identifies the level of stress and recommends a relaxation exercise in the form of audio that indicates the steps to follow to relax. Additionally, the app integrates a chatbot or conversation agent that allows a dialogue with the student to understand the student's stress situation and at the end presents a recommendation.

Keywords: Stress, *app*, campus, chatbot, m-health

Resumo

O *stress* é um complexo processo fisiológico e comportamental de resposta a diversos fatores, considerado também como uma experiência negativa que pode levar o indivíduo a alterações fisiológicas, bioquímicas, cognitivas e comportamentais.

Afirma-se que 68% dos estudantes de todo o mundo manifestaram alguma vez episódios de *stress*, com a particularidade de que 58% dos inquiridos referirem um nível de *stress* acima da média. *Stress* é um transtorno que pode afetar qualquer aluno em ambiente académico. Este representa para os estudantes um ambiente com elevada probabilidade de manifestação de *stress*, pois são sujeitos a depressão e ansiedade devido às diferentes solicitações de trabalho e comportamento académicos a que têm de responder.

Entre as principais causas de *stress* no contexto académico, podemos destacar a realização de exames e outras provas de avaliação, a ansiedade em responder às solicitações dos docentes, o cumprimento dos prazos de realização e submissão de trabalhos, a necessidade de realizar diferentes tarefas no mesmo prazo, e de obter boas classificações. Além dessas causas, os estudantes que moram em residências académicas podem desenvolver fatores como perturbações de sono, ansiedade e depressão que contribuem para o surgimento de *stress*. Para alcançar um bom desempenho académico, é importante garantir uma boa gestão do *stress* causado por tais fatores.

Normalmente, quando os alunos enfrentam estas situações, eles apresentam alguns sintomas psicológicos de mal-estar, tensão nervosa, e pressão arterial elevada. Os efeitos biológicos do *stress* podem influenciar as funções cognitivas de aprendizagem e a capacidade de memorização.

A avaliação do *stress* através de aplicações móveis (*app*) tem permitido a criação de alternativas inovadoras e promissoras, nomeadamente o acesso a prestação de serviços médicos acessíveis de forma espontânea e sem constrangimentos de tempo e espaço. No campo da saúde mental, já foram desenvolvidos aplicativos que ajudam a entender o nível de *stress* e outros distúrbios emocionais. Alguns deles são voltados para a autoajuda, permitindo que o utilizador treine o seu controlo de estados de *stress* ou melhore as suas habilidades emocionais.

Este trabalho apresenta um estudo sobre o *stress*, detalha os tipos de *stress*, medidas de controle e apresenta questionários que podem ser usados para identificar o nível de *stress* que os alunos podem manifestar. Por outro lado, apresenta propostas de aplicações que podem ser usadas em contexto académico.

A aplicação *StressonCampus* desenvolvida no âmbito desta dissertação recorre a um questionário misto baseado nos questionários DASS-21 e Kessler PT, que identifica o nível de *stress* e recomenda exercícios de relaxamento na forma de áudio que indicam os passos a seguir para relaxar. Adicionalmente, a *app* integra um chatbot ou agente de conversação que permite um diálogo com o estudante para perceber a situação de *stress* do estudante e no final apresentar uma recomendação.

Palavras-chave: *Stress*, *app*, campus, chatbot, m-health

Agradecimentos

Durante a realização desta dissertação recebi muito apoio, de forma direta e indireta tanto de intuições como de pessoas pelo que agradeço imenso o vosso apoio.

Inicialmente gostaria de destacar o contributo de algumas pessoas:

Ao meu supervisor professor José Machado deixo aqui os meus profundos agradecimentos, pelos os encontros laborais com muita disciplina, pedagogia, pensamento crítico e apoio.

A professora Anabela Perreira da Universidade de Aveiro pelo seu apoio na identificação dos questionários usados na gestão do *stress*.

Adicionalmente, menciono os meus companheiros, Acácio, Jedson e o Torquato. A vossa alegria naqueles momentos de tristeza e esgotamento foi determinante para mim, serviu de motivação para continuar a trabalhar pois manifesto a minha gratidão.

Quero deixar aqui também os meus agradecimentos ao meu amigo Nelson Hambayeny, muito obrigado pela força, pela motivação pese embora estamos separados por longas distâncias sempre arranjaste uma forma de questionar-me e ajudar-me a responder as minhas incertezas.

A Tatiana, exprimo o meu agradecimento por impulsionar-me a participar neste desafio, estou muito grato.

De uma forma especial agradeço a minha família: esposa, filho, mãe e irmãos. Pela compreensão, confiança e apoio incondicional principalmente naqueles momentos em que tudo parecia sem sentido mas vocês, cada um ao seu jeito soube confortar-me. Este é um trabalho de equipa na qual agradeço pelo vosso apoio.

A todos mencionados e aqueles que não cheguei a mencionar nesta dedicatória agradeço imenso por tudo.

Manuel Pambasange Jorge

*“Para cada vitória,
Sofremos uma derrota.”*

Sun Tzu

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Contexto	1
1.2	Motivação	1
1.3	Objetivos	2
1.4	Estrutura do documento	2
2	Gestão de <i>Stress</i> em Ambiente Académico	5
2.1	Ambiente Académico	5
2.2	O <i>stress</i> e suas manifestações	6
2.2.1	O que é o <i>stress</i> ?	6
2.2.2	Modelos de <i>stress</i>	6
2.3	O <i>stress</i> académico	8
2.3.1	Principais causas de <i>stress</i> em ambiente académico	8
2.4	Abordagens de controlo do <i>stress</i>	9
2.5	O papel da inteligência emocional na gestão do <i>stress</i> académico	10
2.5.1	Inteligência emocional	10
2.5.2	Treino da Inteligência Emocional	11
2.6	Métodos de Medição do <i>stress</i>	11
2.6.1	Métodos Subjetivos	12
2.6.2	Métodos Objetivos	12
2.7	Principais Instrumentos de Medição	12
2.7.1	<i>Emotional Quotient Inventory</i> – EQ-i: short	13
2.7.2	<i>Perceived Stress Scale</i> – PSS	13
2.7.3	<i>Patient Health Questionnaire of Depression and Anxiety</i> – PHQ-9	14
2.7.4	<i>Depression Anxiety Stress</i> – DASS-42	14
2.7.5	<i>Fantastic Lifestyle Assessment Questionnaire</i> – FLA	14
2.7.6	<i>Distress Psicológico de Kessler</i> – K10-PT	15
2.8	Conclusão	15
3	Aplicações de Uso Pessoal para Monitorização de <i>Stress</i>	17
3.1	Aplicações baseadas na monitorização de parâmetros fisiológicos	18
3.1.1	<i>App Heartbot</i>	19
3.1.2	<i>App BioBase</i>	20
3.2	<i>Chatbots</i>	20
3.2.1	<i>App Atena</i>	22
3.2.2	<i>App Zemedy</i>	23
3.2.3	<i>App Maxx</i>	25
3.3	Aplicações baseadas em questionários passivos	26

3.3.1	App Spica	27
3.3.2	App Smile	28
3.3.3	App Oiva	29
3.3.4	App P5	31
3.4	Jogos sérios	31
3.4.1	Jogo <i>Één klein probleempje</i>	32
3.4.2	Jogo <i>ReadySetGoals</i>	33
3.5	Conclusão	34
4	A aplicação <i>StressOnCampus</i>	37
4.1	Considerações iniciais	37
4.1.1	Identificação de requisitos	37
4.1.2	Interface com o utilizador	38
4.1.3	Especificações	39
4.2	Descrição da App	39
4.2.1	Política de privacidade	40
4.2.2	Sequência de imagens da app correspondentes a fases da utilização	41
4.2.3	Sequência de questões	41
4.2.4	Propostas de relaxamento	42
4.3	Tecnologias usadas	44
4.4	Implementação do Chatbot	47
4.4.1	Considerações iniciais	47
4.4.2	Requisitos	48
4.4.3	Construção do chatbot	48
4.5	Conclusão	50
5	Metodologia de avaliação e resultados	51
5.1	Metodologia	51
5.2	Aferição inicial do <i>stress</i> dos participantes	51
5.3	Resultados do inquérito inicial	52
5.4	Resultados do inquérito final	55
5.5	Avaliação da utilização da app	55
5.6	Conclusão	57
6	Conclusões	59
6.1	Trabalhos futuros	60
A	Questionários	61
A.1	Questionário misto utilizado na app <i>StressonCampus</i>	61
A.2	Questionário <i>Depression Anxiety Stress Scales</i>	63
A.3	Questionário Escala de <i>distress</i> psicológico de Kessler - PT	64
A.4	Questionário <i>Perceived Stress Scale</i>	65
A.5	Questionário <i>Patient Depression Questionnaire</i>	66
A.6	Questionário <i>Fantastic Lifestyle</i>	67
	Referências	69

Lista de Figuras

2.1	<i>General Adaptation Syndrome</i> [1]	7
2.2	<i>Fatores de risco associados ao stress</i>	13
3.1	<i>Plataforma com arduino baseado em</i> [2]	19
3.2	<i>Interface da App Heartbot em</i> [3]	19
3.3	<i>Framework de um chatbot</i> [4].	22
3.4	<i>Diagrama em Bloco de um chatbot</i>	23
3.5	<i>Interface da app Atena</i> [5].	24
3.6	<i>Interface da app Zemady</i> .	25
3.7	<i>Interface da app Maxx</i> [6].	26
3.8	<i>Interface da app Spica</i> [7].	27
3.9	<i>Arquitetura da app Spica baseado em</i> [7]	28
3.10	<i>Arquitetura da app Smile baseado em</i> [8]	28
3.11	<i>Interfaces da app Smile baseado em</i> [8]	29
3.12	<i>Interface da app Oiva</i> [9]	30
3.13	<i>Interface do jogo Één klein</i> [10].	33
3.14	<i>Interface do jogo ReadySetGoals</i> [10]	34
4.1	<i>Diagrama de sequência da app StressOnCampus</i> .	40
4.2	<i>Regra aplicada na Cloud Firestore da App StressOnCampus</i> .	40
4.3	<i>Mensagens iniciais da App StressOnCampus</i> .	41
4.4	<i>Tela de Login da app StressOnCampus</i>	42
4.5	<i>Ilustração de como são apresentadas as questões na app StressOnCampus</i> .	43
4.6	<i>Nível de stress detetado na app StressOnCampus</i> .	43
4.7	<i>Relaxamentos sugerido pela App StressOnCampus</i> .	44
4.8	<i>Código do acesso dos vídeos pela App StressOnCampus</i> .	44
4.9	<i>Casos de usos da app StressOnCampus</i> .	45
4.10	<i>Mockups da app StressOnCampus</i> .	45
4.11	<i>Registo na app StressOnCampus</i> .	46
4.12	<i>Inicialização da base de dados na app StressOnCampus</i> .	46
4.13	<i>Dados guardados no Firebase</i>	47
4.14	<i>Implementação do dialog Flowtter na App StressOnCampus</i> .	49
4.15	<i>Chatbot da App StressonCampus</i>	49
5.1	<i>Questionário inicial</i> .	52
5.2	<i>Participantes no inquérito por género</i> .	53
5.3	<i>Estudantes participantes por ciclo de estudos</i> .	53
5.4	<i>Frequência com que os estudantes praticam desporto</i> .	54
5.5	<i>Estudantes preocupados com o julgamento dos outros</i> .	54

5.6	Estudantes inqueridos na fase final.	55
5.7	Reação excessiva dos estudante face a situações académicas.	56

Acrónimos

AES	<i>Assessing Emotions Scale</i>
App	Aplicação
BC	Batimento Cardíaco
DASS	<i>Depression Anxiety Stress</i>
EFT	<i>Emotional Freedom Technique</i>
EQ-i	<i>Emotional Quotient Inventory</i>
FLA	<i>Fantastic Lifestyle Assessment Questionnaire</i>
GAD-7	<i>General Anxiety Disorder-7</i>
GAS	<i>General Adaptation Syndrome</i>
IE	Inteligência Emocional
KT-10	<i>Kessler Psychological Distress</i>
MBSR	<i>Mindfulness-Based Stress Reduction</i>
m-Health	mobile Health
PA	Pressão Arterial
PHQ-9	<i>Patient Health Questionnaire of Depression and Anxiety</i>
PSS	<i>Perceived Stress Scale</i>
SMILE	<i>Self Monitoring Learning Interactive Evaluation</i>
SNA	Sistema Nervoso Central
TAC	Terapia de Aceitação e Compromisso

Capítulo 1

Introdução

Os estudantes universitários têm propensão a manifestar problemas de saúde mental numa taxa maior em relação à da população de um modo geral. Os departamentos de apoio psicológico das universidades são limitados tanto em recursos financeiros bem como em recursos humanos, por outro lado, o estigma social também limita os estudantes de consultar estes serviços [11].

O *stress* é um problema de saúde mental muito comum entre os estudantes universitários. Segundo Seyle o *stress* é uma resposta sem aviso que o corpo emite após ser submetido a uma sobrecarga. Devido a diferença de processos cognitivos cada um tem a sua percepção do ambiente e do *stress* [12].

Os aplicativos de monitorização de saúde móvel são uma maneira, discreta e acessível de suporte ao autocontrolo de saúde dos estudantes universitários, devido ao contato permanente com a tecnologia móvel dos estudantes [12].

Este capítulo apresenta, o contexto do trabalho, os objetivos definidos, a motivação para o desenvolvimento deste trabalho e a organização deste documento.

1.1 Contexto

As aplicações móveis com recurso a tecnologias como chatbots, realidade virtual e inteligência artificial são cada vez mais utilizadas para intervenções na saúde mental, tanto no âmbito da prevenção bem como no diagnóstico.

O objetivo central desta dissertação é o de desenvolver um chatbot integrado a uma aplicação móvel para ajudar os estudantes universitários a treinar as suas competências para melhor gerir e enfrentar situações de *stress* que enfrentam em ambiente académico.

1.2 Motivação

Pesquisas indicam que 68% dos estudantes no mundo manifestaram episódios de *stress* [13]. Percebe-se que muitos não têm acesso a apoio psicológico por vergonha e medo de os outros

estudantes, e rejeitam ir as consultas fornecidas pelos departamento de apoio. Noutros casos a escassez de profissionais cria também limitações ao acesso [11] a esses serviços.

A taxa acima referida é bastante alta o que compromete o sucesso dos estudantes, pelo que se justifica a adoção de novas medidas de forma melhorar a situação. Assim, é importante buscar soluções que permitam apoiar os estudantes que não têm acesso a apoio psicológico, nomeadamente recorrendo a computação móvel, conhecimentos específicos em psicologia e outras técnicas para desenvolver uma plataforma para apoiar os estudantes universitários.

1.3 Objetivos

Os chatbots são agentes de conversação automáticos que podem interagir com os utilizadores e perceber a situação em que se encontram, e identificar o melhor conselho que pode ser dado como forma de os apoiar a gerirem a situação de *stress* que enfrentam.

O desenvolvimento de aplicações que integram os chatbots pode ser feito usando a tecnologia *DialogFlow*. Esta tecnologia baseia-se no processamento de linguagem natural, que é usada para entender o que o utilizador escreve, ou seja, estabelecer diálogo. Desta forma, consegue-se capturar as preocupações dos estudantes e identificar a devida correspondência semântica para encontrar a melhor resposta a ser dada.

Neste trabalho foi desenvolvido a aplicação móvel *StressOnCampus*, que integra um agente de conversação, cujo objetivo é identificar o nível de *stress* dos estudantes universitários com base em modelos específicos da psicologia e recomendar uma técnica de relaxamento de uma forma pessoal interativa e apelativa com recurso ao telemóvel do estudante. Trata-se de um trabalho que pode ser incluído no grande domínio da computação móvel aplicada à saúde, i.e., *m-Health*.

Destacam-se abaixo as principais tarefas de investigação realizadas:

- O estudo no campo da psicologia sobre o *stress*, suas causas e impacto na vida dos estudantes universitários.
- A partir da literatura científica obter as aplicações móveis desenvolvidas no contexto académico e similares, suas ferramentas de desenvolvimento, metodologia seguida e modelos psicológicos adotados.
- Implementação de uma aplicação móvel.
- Integração de um *chatbot* na aplicação móvel.

1.4 Estrutura do documento

O trabalho está organizado com uma introdução onde se apresenta o enquadramento, objetivos e os motivos da realização do trabalho. Para além da introdução o trabalho possui mais cinco capítulos.

O capítulo 2 apresenta os fatores do ambiente académico, o conceito de *stress* académico, técnicas que podem ser utilizadas para identificar o *stress* e métodos que podem ser utilizados para gerir o *stress*.

O capítulo 3 descreve os tipos de aplicações utilizadas para gestão do *stress* e os fundamentos teóricos. Apresenta as aplicações que implementam os questionários para medir *stress* e aplicações que utilizam os jogos sérios para treinar os utilizadores.

O capítulo 4 descreve os passos seguidos para implementar a aplicação com um questionário de identificação do *stress*, detalha a metodologia seguida para a construção e integração do agente de conversão à aplicação, e faz-se também menção as ferramentas adotadas para o desenvolvimento e integração do agente de conversação.

O capítulo 5 detalha a metodologia utilizada para realizar a avaliação da *app* em campo, apresenta os grupos de estudantes criados com base no género, ciclo de estudo que frequentam na Universidade do Porto.

Finalmente o capítulo 6 expõe as principais conclusões da dissertação, o que foi feito, as limitações do trabalho e as futuras orientações do trabalho.

Capítulo 2

Gestão de *Stress* em Ambiente Académico

2.1 Ambiente Académico

O ambiente académico representa para os estudantes um lugar onde, com elevada probabilidade, são sujeitos a depressão e ansiedade devido às diversas solicitações de trabalho e atividades académicas a que têm de responder. Em [13], onde se apresentam dados relativos a 2012, afirma-se que 68% dos estudantes em todo mundo manifestaram episódios de *stress*, com a particularidade de que 58% dos entrevistados reportaram um nível de *stress* acima da média.

Entre as causas potenciadores de *stress* em contexto académico encontra-se a realização de exames e outras provas de avaliação, a ansiedade de responder às solicitações dos professores, a satisfação de prazos para submissão de trabalhos académicos, a necessidade de realizar mais do que uma tarefa dentro do mesmo prazo, e a obtenção de boas classificações. Adicionalmente, em [14] refere-se que os estudantes que habitam em residências académicas podem desenvolver fatores como perturbações de sono, ansiedade e depressão que contribuem para o *stress*. Com o foco no desempenho académico torna-se crucial garantir uma adequada gestão do *stress* provocados pelos fatores ambientais enumerados [15].

Ao longo do período de estudos, cujo objetivo se centra na aquisição de competências indispensáveis para a carreira [16], os estudantes têm a oportunidade de viver novas experiências, participar em eventos diversos, mas sobretudo têm de realizar trabalhos específicos em prazos definidos e relativamente curtos, isto é, são sujeitos a situações diversas que podem despoletar algumas dificuldades comuns de saúde mental [17].

Há já diversos estudos que reportam a ocorrência de dificuldades de saúde mental em estudantes universitários. Em [18] afirma-se que uma pesquisa realizada numa Universidade Canadiana mostrou que 50,2% dos estudantes universitários foram classificados com sinais de ansiedade e 34,2% revelou depressão. Um outro estudo [19], relativo a um universo de 1616 estudantes universitários da Turquia, reportou que 47% da amostra apresentava ansiedade enquanto que 27,1% manifestou *stress*. Em literatura diversa, foi possível constatar que no universo estudantil o género

feminino apresentou maior predisposição para manifestar *stress*, comparativamente ao género masculino [20].

É comum em muitas universidades ao redor do mundo a existência de departamentos de apoio psicológico, para ajudar os estudantes a gerir e evitar atempadamente as consequências associadas ao *stress*. Porém, em muitos casos, estes serviços não dispõem de recursos suficientes para prestar a ajuda solicitada pela comunidade estudantil. Por outro lado, mesmo quando há disponibilidade de profissionais de psicologia, muitos estudantes com distúrbios de saúde mental têm acesso limitado a estes serviços [21]. Entre as causas dos distúrbios referidos podemos encontrar os resultados negativos dos trabalhos académicos, dificuldades emocionais, problemas de comportamento, baixo rendimento académico, nervosismo e até mesmo a frustração [2].

Para além do apoio direto prestado por profissionais, os estudantes universitários podem beneficiar de outras ajudas e estratégias para melhorar a sua inteligência emocional (IE) e dessa forma responder melhor a níveis elevados de ansiedade e *stress*. Há trabalhos que põem em evidência que o treino pode ajudar a melhorar a inteligência emocional [22] dos estudantes universitários. A identificação atempada de estados de *stress* associada à adoção de estratégias para lidar (*coping*) com essas situações, poderiam ajudar a reduzir e a prevenir casos de *stress* académico extremo [23].

2.2 O *stress* e suas manifestações

2.2.1 O que é o *stress* ?

O *stress* é um processo fisiológico e comportamental complexo de resposta a fatores diversos, considerado também como uma experiência negativa que pode levar o indivíduo a experimentar alterações fisiológicas, bioquímicas, cognitivas e comportamentais [15, 24]. Pode manifestar-se de diferentes formas. O *stress* fisiológico afeta diretamente o sistema imunológico e os efeitos colaterais são refletidos na saúde do indivíduo, enquanto que o *stress* psicológico pode provocar problemas neuróticos, obsessivos ou psicóticos [25].

Segundo Cohen, Kessler e Gordon, o *stress* é uma resposta fisiológica que acontece quando o organismo não tem capacidade para conseguir atender aos pedidos do ambiente externo. Esta resposta leva a que o organismo acione um mecanismo de defesa através de uma ação rápida com a libertação de hormonas que aumentam a concentração e a atenção [26].

2.2.2 Modelos de *stress*

Há mencionados na literatura muitos modelos que procuram detalhar e explicar o processo da manifestação do *stress* no indivíduo. O modelo fisiológico centra-se na explicação das reações que o corpo humano apresenta em situação de *stress*. Este modelo pouco esclarece sobre as reações que indivíduo pode manifestar quando submetido a um *stressor* específico. Já os modelos interacionais permitem o estudo das etapas ocorridas entre a causa e o efeito. Apresentam-se a seguir mais detalhes sobre os principais modelos identificados [27].

Os modelos interacionais, como o modelo da excitação baseado na lei de Yerkes-Dodson definido como modelo U, baseiam-se no facto de que ao excitar um indivíduo as suas capacidades de tomada de decisão tornam-se aprimoradas durante um determinado tempo e o seu desempenho aumenta até um ponto de equilíbrio, a partir do qual o desempenho se inverte e diminui progressivamente até a um extremo mínimo, devido à presença do *stress*. Já o modelo transaccional enquadra o *stress* como o resultado da interação entre o indivíduo e o ambiente. Neste modelo o indivíduo faz uma percepção das exigências feitas pelo ambiente e das suas capacidades atuais para enfrentar essas exigências. Esta apreciação é feita por intermédio da avaliação cognitiva [28, 27].

Selyer apresentou em 1956 o modelo fisiológico. O seu estudo identificou que todos os indivíduos manifestam alterações fisiológicas semelhantes na resposta ao *stress*. Estas manifestações normalmente ocorrem em três estágios. A representação deste modelo ficou conhecida como Síndrome de Adaptação Geral (*General Adaptation Syndrome* — GAS). O gráfico apresentado em 2.1 ilustra as diferentes etapas que o corpo enfrenta perante uma situação de *stress*. Inicialmente a resistência ao *stress* cai e posteriormente aumenta, dando-se início a um segundo estágio onde se alcança o seu valor máximo. De seguida, no final a resistência diminui até ao estágio da exaustão [29].



Figura 2.1: *General Adaptation Syndrome* [1]

No estágio I, de alarme, após a percepção da situação de *stress* a divisão simpática do sistema nervoso autónomo (SNA) recebe um aviso do hipotálamo, desencadeando ações como o aumento da frequência cardíaca e respiratória, da pressão arterial, e a alteração da condutividade elétrica da pele. As glândulas supra-renais são também acionadas pelo hipotálamo através do sistema endócrino, levando à libertação de adrenalina, noradrenalina, cortisol, e hidrocortisol como mecanismo de resposta fisiológica ao *stress*. Caso a situação de *stress* permaneça a longo prazo, o indivíduo migra para o estágio II, a resistência, fase em que os recursos disponíveis, como os linfócitos, enfrentam escassez e consequentemente o sistema imunológico diminui a sua eficiência na defesa das respostas. O indivíduo atinge a exaustão no estágio III, quando estes recursos terminam. Nesta

fase, em consequência do estado de distúrbio atingido, provavelmente o indivíduo não realiza as suas refeições a tempo o que dificulta a reposição de glicose no sangue. Atingida esta situação o indivíduo pode desenvolver doenças físicas com origem em dificuldades psicológicas [27, 29].

2.3 O *stress* académico

Em ambiente académico a ocorrência de *stress* é o resultado da interação do estudante com o ambiente envolvente e é consequência da inabilidade do estudante para enfrentar as situações de desafio e ansiedade a que é sujeito [14, 30], podendo apresentar os dois tipos de manifestação de *stress* referidos, fisiológico e psicológico.

Na forma mais comum de manifestação, é um sofrimento mental devido a dificuldades e certos fatores sociais, ambientais, intra e interpessoais e académicos. Entre outros, pode-se referir a não satisfação das expectativas dos pais ou outros membros da família, particularmente entre estudantes provenientes de zonas rurais; questões financeiras surgidas durante o percurso académico que obriga certos estudantes a trabalhar a tempo parcial; ambições irrealistas dos próprios estudantes; expectativas académicas elevadas [25] e frustração decorrente de um fraco desempenho académico [31]. Em termos emocionais, perante estas dificuldades, os estudantes manifestam medo, esgotamento, preocupação e angústia. A reação do estudante a estas situações, a identificação das causas respetivas e a forma como lida com elas para evitar e superar o *stress*, dependem da sua perceção da situação e dos recursos, tanto a nível pessoal como social, à sua disposição [26, 32].

Normalmente, quando os estudantes estão nestas situações demonstram alguns sintomas psicológicos de mal estar, tensão nervosa, subida da pressão arterial [14]. Os efeitos biológicos do *stress* podem influenciar as funções cognitivas de aprendizagem e de capacidade de memorização. Durante as épocas de exames habitualmente ocorrem alguns sintomas físicos como o aumento da pressão sanguínea, insónias e dores de cabeça [33].

A deteção rápida de estados de *stress* é pois de elevada prioridade, visto que o prologamento desses estados e o adiamento da sua resolução, poderá provocar um sofrimento psicológico (*distress*) prolongado e desnecessário, afetando integralmente a capacidade do indivíduo de apresentar um desempenho eficiente [34].

2.3.1 Principais causas de *stress* em ambiente académico

Bohrer identifica em [35] a pressão para o bom desempenho, a gestão do tempo e da carga de trabalho, e a auto percepção académica como sendo as fontes principais do *stress* académico.

Em ambiente académico a interação entre estudantes é inevitável, pelo que os problemas nas relações interpessoais e os problemas com os trabalhos académicos [17] podem ocorrer, e isso algumas vezes provoca o distanciamento entre colegas e provoca situações como a exaustão, desregulação de horários e de refeições. Estas experiências acabam por contribuir de forma direta [36] para o desenvolvimento do *stress* bem como para o fraco aproveitamento académico [37, 38, 39].

Os estudantes universitários dedicam inúmeras horas seguidas aos estudos, o que afeta a qualidade do sono, da qual podem advir algumas respostas físicas como dores de cabeça e dores

musculares. Os psicólogos denominam este estado como fadiga, que leva a que os estudantes sejam menos proativos.

Os estudantes, nos dias de hoje, despendem demasiado tempo nas redes sociais. As novas tecnologias de informação e de comunicação proporcionam interações nestas redes através de mensagens instantâneas [40, 41], publicações e comentários, sendo um meio largamente usado pelos estudantes universitários para comunicação. Em contraste, levam à redução das relações sociais presenciais afetando a saúde mental e podem constituir um espaço para o *cyberbullying*. Este é definido por [42] como um tipo de comportamento intencional e agressivo repetido, dirigido a uma pessoa ou grupo recorrendo a um dispositivo eletrónico. Este comportamento pode constituir um fator para a manifestação de *stress* no estudante. Num tal quadro, a existência de fortes relações interpessoais com amigos ou familiares pode proteger o estudante destes ataques [43].

Outra forma de prevenção de estados de *stress* está voltada para a gestão cuidada das tarefas a realizar no tempo disponível. Esta prática permite ao indivíduo distinguir e calendarizar as tarefas de acordo com uma linha cronológica coerente e realizável, e identificar estratégias de trabalho de modo a evitar atrasos e garantir o tempo necessário para a sua conclusão [27].

A execução atempada das tarefas académicas requer uma gestão eficiente do tempo disponível. Em diferentes estudos [44, 45] a procrastinação académica é apontado como um comportamento vivido por diversos estudantes. Esta traduz-se na atitude repetida de voluntariamente adiar tarefas e atividades, tanto para as começar bem como para as terminar. O uso excessivo da *internet* é citado como uma causa da procrastinação [46, 47]. A literatura [48] indica que mais de 70% da comunidade académica manifesta propensão para a procrastinação em tarefas como elaboração de relatórios, a preparação dos exames, e a participação nas aulas. A assunção repetida desta atitude com o consequente acumular de tensões para satisfazer metas e frustrações com a vivência de falhas e fracos resultados, contribuem significativamente para o surgimento de diversas desordens psicológicas, como o *stress*.

2.4 Abordagens de controlo do stress

Torna-se quase impossível eliminar o *stress*, o que se busca é a redução de situações que levem à sua ocorrência. Para tal, pode recorrer-se a diferentes técnicas para diminuir o desequilíbrio na relação entre o indivíduo e o ambiente, podendo esta relação ser feita de acordo com o ambiente ou com foco no indivíduo[49]. O recurso a diferentes ferramentas, como as que serão apresentadas na secção 2.7, combinadas com as principais técnicas de controlo de *stress*, permitiu observar que um grupo de intervenção apresentava uma diminuição do nível de *stress* em relação ao grupo de controlo. Abordam-se de seguida as principais técnicas usadas pelos psicólogos para o controlo de *stress*.

A redução de *stress* por *mindfulness* (*Mindfulness-Based Stress Reduction*, MBSR) é uma terapia de meditação que permite ao indivíduo exercitar a atenção plena na sua própria pessoa. Embora originalmente desenvolvida como forma de gestão de *stress*, é também usada para tratar

casos de depressão, ansiedade, dor crónica, e outros [50]. Nesta meditação diversas competências são exercitadas e o exercício desenvolvido tirando partido de recursos pessoais tem como finalidade aumentar a auto consciencialização e a percepção. A sua realização pode ser feita na posição sentada, deitada ou em pé e nela procura-se canalizar a atenção para diferentes áreas de interesse do corpo. São recomendadas diferentes atividades tais como exercícios respiratórios, alongamentos simples, ioga, controlo e partilha de sentimentos, favorecendo deste jeito o controlo da respiração e a redução da pressão sanguínea [51, 52, 2].

A técnica de libertação emocional (*Emotional Freedom Technique* — EFT) [53] é um outro processo proposto para o controlo e redução de *stress*. Consiste em, durante uma sessão de acupuntura (técnica de aplicação de agulhas em zonas específicas do corpo) solicitar ao indivíduo que verbalize repetidamente uma frase até que se verifica a diminuição do nível de *stress*.

A técnica de *biofeedback* tem por objetivo controlar as condições fisiológicas ligadas ao *stress*, de modo a reduzir a pressão sanguínea, tais como controlo da frequência cardíaca e o tratamento de dores de cabeça. Este controlo passa pela medição dos parâmetros fisiológicos e educar e treinar a consciência dos indivíduos em função do resultado obtido na medição. À ocorrência de uma alteração fisiológica seguir-se-á outra alteração específica no estado mental e emocional e vice-versa. Nesta técnica são monitorizadas estas alterações e dá-se retorno delas ao indivíduo, levando a que este assuma um controle voluntário dos parâmetros [51].

2.5 O papel da inteligência emocional na gestão do *stress* académico

2.5.1 Inteligência emocional

Designa-se por inteligência emocional (IE) a capacidade de o indivíduo identificar e lidar com as emoções e sentimentos pessoais e com as de outros indivíduos [54]. Pode ser entendida como um conjunto de características e competências (tais como auto-consciencialização, empatia, facilidade de socialização, auto-regulação e motivação pessoal) que permite à pessoa gerir melhor os seus sentimentos e a forma como reage perante eles. Este conceito surgiu em meados dos anos 1990, entendida de uma forma geral como a capacidade para expressar, manusear, identificar, entender e utilizar as emoções [55].

A literatura aponta para que a IE possa ser analisada como uma variável multidimensional dependente de fatores como: a automotivação como a capacidade de atribuir benefícios na busca de objetivos, a regulação do humor entendida como a faculdade de controlar as emoções negativas, a autoconsciencialização como o entendimento psicológico dos seus próprios sentimentos, e por último a resposta empática, ou seja a faculdade de compreender os sentimentos de outrem [56].

Indiretamente, a IE tem um papel crucial na gestão eficiente do *stress*. Quanto mais elevado o índice de IE, maior é a capacidade do estudante de identificar e gerir emoções e de se proteger contra aquelas que prejudicam a sua estabilidade [57, 58]. Um índice elevado de IE permite aos indivíduos identificar, com uma certa exatidão, emoções como raiva, tristeza e regulá-las,

proporcionando resultados adaptativos como motivação ou pensamento criativo. Estudos indicam que há uma forte correlação entre um elevado nível de IE e uma boa saúde mental e física [58].

Em contraste, quando a IE se encontra em níveis baixos o indivíduo poderá apresentar comportamentos não saudáveis — o isolamento social, a procrastinação e o uso de álcool são apontados como exemplos [23]. O autocontrolo da motivação e das ações exerce uma forte influência nas habilidades dos estudantes, que por conseguinte constitui um fator essencial no sucesso académico. A autoregulação do comportamento, concretamente o desenvolvimento de uma imagem positiva de si próprio, permite que os estudantes apresentem um maior nível de confiança perante as tarefas a executar [34]. Pode dizer-se que a IE é também uma capacidade de criar resultados positivos, estando nestes incluídos a alegria e o sucesso académico.

Estudos [15, 25] apontam para que a relação entre a IE e o stress académico seja inversamente proporcional, de tal modo que os estudantes que possuem altos níveis de IE, quando postos perante fatores ambientais potenciadores de *stress*, apresentam um nível baixo de *stress*.

Altos níveis de IE tornam favoráveis os relacionamentos familiares, bem como estimulam a obtenção de bons resultados académicos enquanto que um baixo nível de IE é ligado a comportamentos agressivos, desistência dos estudos, e ao consumo de álcool e droga [34].

Um estudo [59] realizado num universo de estudantes universitários encontrou uma correlação negativa entre fadiga – total e parciais física, cognitiva e social – e a inteligência emocional, embora em certas situações tal não se verifique quando o suporte social e familiar é menor. A superação destas situações pode passar pela criação de relacionamentos saudáveis em ambientes familiares e círculos de amizades [22, 30].

2.5.2 Treino da Inteligência Emocional

Uma vez que um nível elevado de percepção oferece a possibilidade de identificar a presença de *stress*, também permite ao indivíduo, de forma mais expedita, traçar estratégias para fazer frente aos diversos fatores a ele associados. A IE, quando abordada de forma explícita, pode impactar a qualidade da aprendizagem do estudante, ao facilitar-lhe a adaptação a situações de *stress* e melhorar o sucesso académico. Uma IE treinada permite aos estudantes maior resiliência e adaptabilidade a diversas situações, e reflete-se numa melhoria das competências de gestão do tempo, de organização e de sociabilidade [23]. Este treino pode ser realizado com o apoio de programas específicos de treino de IE e a instrumentos de medição de IE. Na literatura muitos trabalhos utilizam o *Assessing Emotions Scale*(AES), um questionário de 33 pontos, que pode ser concluído em 5 minutos, em que as questões são avaliadas de 0 a 5 pontos, de acordo a escala de *likert* [23, 59, 38].

2.6 Métodos de Medição do stress

O conhecimento do nível do *stress* é um fator importante num processo de prevenção e controlo de *stress*. Os instrumentos de diagnóstico, prevenção e tratamento são, na sua maioria, constituídos por questionários, na resposta aos quais o indivíduo manifesta o seu estado. Outros

métodos realizam a medição através de reações, tanto comportamentais como físicas. Na literatura publicada podem encontrar-se métodos baseados em fatores psicológicos, comportamentais e fisiológicos.

Em ambientes clínicos a medição do nível de *stress* é feita de forma subjetiva com recurso a questionários ou entrevistas. Noutros casos recorre-se a uma estimulação do *stress* em resposta à qual é provocada uma resposta física visível, como por exemplo a expressão facial, com o aumento das pupilas e a frequência do piscar dos olhos [60, 61].

2.6.1 Métodos Subjetivos

Estes métodos têm a sua natureza na avaliação dos comportamentos assumidos e relatados pelo indivíduo em resposta a diversas situações bem definidas. A literatura menciona métodos psicológicos e métodos comportamentais nesta categoria. Baseados em questionários, estes métodos são usados pelos psicólogos para investigar o nível de *stress* por meio de um conjunto de questões que podem ser lidas ou apresentadas de forma verbal. Em [62] afirma-se que os questionários auto-realizados têm sido uma das vias mais usadas pelos especialistas para medir *stress*. Nestes questionários são avaliadas diferentes variáveis que analisam como a pessoa enfrenta o *stress*, a sua capacidade de controlo situações externas e internas ligadas à resolução de problemas, situações de autoculpabilização e ajuda aos outros [30]. Os diferentes questionários são aplicados de acordo com o contexto. De acordo com [62], a análise de *stress* também pode ser feita por intermédio das características do comportamento demonstrado pelo indivíduo perante algumas atividades, tais como, a maneira e a velocidade como pressiona o teclado de um computador, bem como a expressão facial captada durante a visualização de uma sequência de imagens de vídeo [63].

2.6.2 Métodos Objetivos

A objetividade destes métodos centra-se na possibilidade de medir o *stress* em tempo real por intermédio de métodos fisiológicos e físicos. Os indivíduos, perante situações que podem provocar *stress* estão sujeitos a desenvolver respostas físicas que implicitamente são analisadas como respostas fisiológicas desencadeadas pela atividade do sistema nervoso autónomo central e outras, como a resposta bioquímica manifestando mudanças no sistemas endócrinos e imunológico. Os sinais fisiológicos captados são frequentemente, entre outros, a temperatura da pele, o dimensão das pupilas, volume do sangue do pulso, a atividade eletroencefalográfica e o batimento cardíaco [62].

2.7 Principais Instrumentos de Medição

Os questionários podem ser utilizados para medir o nível de *stress* dos utilizadores, definir programas de intervenção bem como para avaliar a qualidade da intervenção aplicada. Existem diversos tipos de questionários, que devem ser usados de acordo com as características da população alvo. Com a ajuda de especialistas os questionários podem ser adaptados para se obterem melhores resultados. Nesta secção são apresentados em maior detalhe os principais instrumentos

baseados em métodos subjetivos aos quais se pode recorrer para, de forma atempada e em estados iniciais, se aferir estados de *stress* .

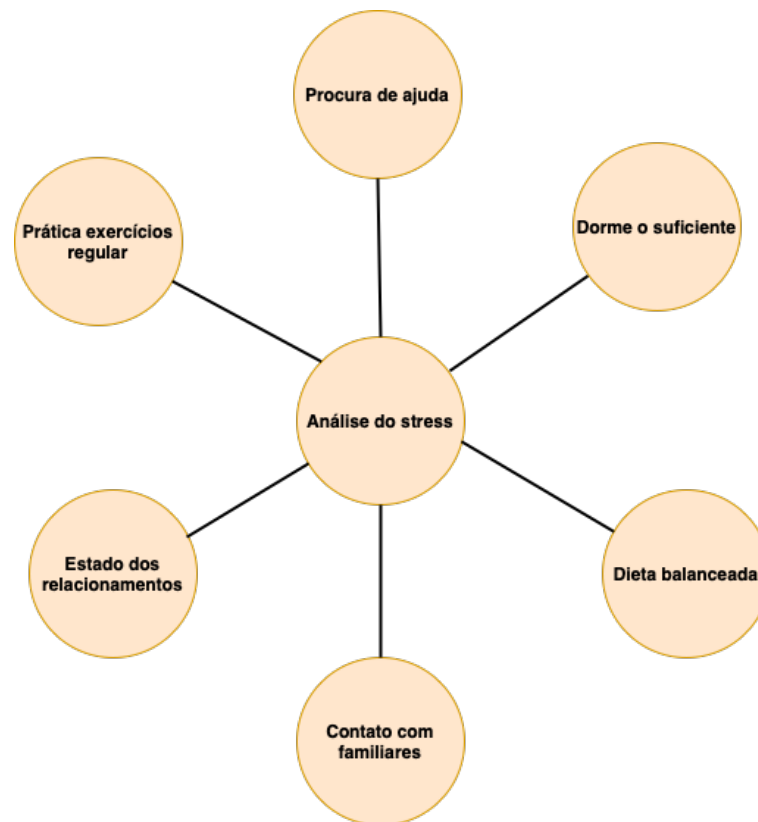


Figura 2.2: *Fatores de risco associados ao stress*

São apresentados de seguida os principais instrumentos disponíveis para aferição de IE e de *stress* . Exemplos destes questionários são apresentados em anexo.

2.7.1 *Emotional Quotient Inventory – EQ-i: short*

Este instrumento de medição de inteligência emocional pode ser organizado em diferentes grupos como a escala intrapessoal, escala interpessoal, uma escala de humor geral, escala de adaptabilidade, escala de gestão de *stress* e uma escala de validade de impressão positiva, que permitem avaliar questões ligadas aos sentimentos próprios, às competências pessoais, à capacidade de se acomodar a diferentes solicitações diárias, o *stress* e o sentido do humor. Para cada questão, os participantes são chamados a fornecer uma resposta classificada com recurso à escala de *likert*. Uma pontuação alta em qualquer escala de habilidade individual (ou a pontuação total) reflete um alto nível de competência social e emocional [64, 65].

2.7.2 *Perceived Stress Scale – PSS*

O *Perceived Stress Scale* (PSS) é um questionário desenvolvido em 1983 por Cohen, Kamarck e Mermelstein [66] que avalia como o indivíduo classifica diversos eventos vividos como impre-

visíveis, incontrolláveis e de sobrecarga. A sua classificação é também feita mediante a escala de *Likert* [67]. Para obtenção de resultados favoráveis, a sua aplicação implica a seleção de períodos específicos [68]. Este instrumento apresenta-se em três versões (ver anexo A), das quais a versão original designada PSS-14 apresenta sete questões negativas (1, 2, 3, 8, 11, 12, e 14) e sete positivas (4, 5, 6, 7, 9, 10, e 13) com pontuações variáveis de 0 a 56. Nas outras versões, PSS-4 e PSS-10, os números associados à abreviatura de denominação do questionário indicam a quantidade de itens que cada questionário possui. Devido ao pouco número de questões, o grau de consistência entre questões semelhantes é baixa o que torna o PSS-4 pouco recomendável para comunidades estudantis que são alargadas. Os questionários PSS-10 e PSS-14 apresentam propriedades psicométricas consistentes para a análise do *stress* em ambientes académicos, logo são os questionários recomendados para este contexto [69].

Nestes questionários as respostas do utilizador mostram como entende os eventos vividos com *stress* num passado de alguns meses. A pontuação atribuída na escala de 0 a 40 pontos classifica o nível de *stress*. Um valor inferior ou igual a 10 é entendido como correspondente a um *stress* normal; valores superiores a 11 e inferiores a 20 indicam a presença de baixo nível de *stress*, enquanto que valores no intervalo de 21 a 30 já demonstram um nível moderado de *stress*, e valores de 31 a 40 mostram a presença de um alto nível de *stress* [67].

2.7.3 Patient Health Questionnaire of Depression and Anxiety – PHQ-9

A PHQ-9, *Patient Health Questionnaire of Depression and Anxiety*, constitui uma ferramenta que permite a avaliação da ansiedade e depressão, e a autoavaliação dos sentimentos ocorridos num período de duas semanas passadas. Os seus resultados podem variar de 0 a 27 em que as pontuações elevadas indicam um maior nível de ansiedade e depressão [68, 61]. As respostas às questões são dadas em termos de pesos aos quais correspondem frequência de ocorrência: de 0 a 3 (0 = *not at all*, 1 = *several days*, 2 = *more than half the days* and 3 = *nearly everyday*).

2.7.4 Depression Anxiety Stress – DASS-42

Neste questionário os indivíduos são questionados sobre eventos passados e permite, pessoalmente, avaliar estados negativos de depressão, ansiedade e o *stress* com parâmetros psicométricos estáveis. No contexto académico foi aplicado em [70, 19] usando a sua versão reduzida, DASS-21, para identificar diferentes níveis de *stress* na comunidade estudantil. Permite também avaliar a eficiência de técnicas usadas para o "coping". Normalmente para cada estado emocional é avaliado um conjunto de sete questões, onde o foco é estabelecido de forma a perceber a dificuldade para relaxar, a reação ativa e a impaciência [71].

2.7.5 Fantastic Lifestyle Assessment Questionnaire – FLA

Trata-se de um questionário internacional que entretanto foi contextualizado para aplicação à população portuguesa. O propósito deste instrumento é analisar os hábitos e comportamentos dos estudantes do ensino superior de Portugal, constituindo uma ferramenta para descobrir as

dificuldades psicológicas bem como mostrar as soluções. Além dos campos físicos e sociais, este questionário explora também o campo psicológico.

Refira-se que a validação de um instrumento depende da sua consistência, sendo o intervalo aceitável de uma boa consistência entre 0,7 a 0,8. Este instrumento apresentou uma consistência de 0,71 [72].

2.7.6 *Distress Psicológico de Kessler – K10-PT*

O desenvolvimento deste questionário teve como base o trabalho apresentado por Kessler e outros. Tem sido demonstrado em diversos trabalhos que o questionário K10 é bastante flexível para análise da ansiedade e depressão. Encontra-se disponível uma versão adaptada do ponto de vista cultural, linguístico e psicométrico para o contexto dos estudantes universitários portugueses. A validação das propriedades psicométricas permitiu aferir um valor de alfa Cronbach de 0,91 que demonstrou alta consistência interna. Este questionário, com foco em questões de ansiedade e depressão, permite medir a frequência do *distress* psicológico num período de 30 dias passados. A distribuição de pontos nas questões é realizada com base a escala de *Likert*. A classificação do nível de *distress* é apresentada em quatro categorias correspondentes a intervalos de pontos obtidos [73, 74].

2.8 Conclusão

O ambiente académico propicia a ocorrência de diversas situações potenciadoras de *stress* nos estudantes, pelo que, é recomendável dotar os estudantes com competências e ferramentas que lhes permitam identificar e treinar-se para minimizar os efeitos do *stress*, evitando as doenças psicossomáticas que podem surgir caso o estudante permaneça por muito tempo em tais estados.

A identificação do nível de *stress* permite aos estudantes encaminhar de forma selectiva a técnica ideal para o controlo do *stress*. Deste modo apresentamos na secção 2.4 as técnicas mais comuns, normalmente aplicadas sob orientação de um técnico.

A medição de níveis de *stress* de forma objectiva, tal como detalhado na subsecção 2.6.2, é susceptível à ocorrência de erros nos resultados obtidos, devido aos procedimentos exigidos para as medições. O recurso à medição subjectiva, isto é, usando questionários por meio dos quais se avalia a percepção da própria pessoa sobre a forma como reagiu a acontecimentos passados, é em geral mais simples de implementar e permite-lhe de algum modo abstrair-se do próprio processo de medição.

A prevenção é o primeiro recurso de que todos dispõem para evitar atingir níveis elevados de *stress*. A inteligência emocional é uma competência pessoal que pode ajudar o indivíduo a melhor enfrentar situações adversas e controlar o nível de *stress*. Pode, nomeadamente, inicialmente dar ao indivíduo uma melhor percepção do seu relacionamento com as pessoas ao seu redor, colegas e professores, bem como uma visão das reacções tidas em ambientes novos. O inquérito apresentado na subsecção 2.7.1 constitui um instrumento de medição de inteligência emocional que pode auxiliar o estudante a avaliar o seu comportamento em diferentes situações.

A boa gestão do tempo disponível para a realização das diferentes tarefas exigidas ao estudante, que é um dos principais causadores de *stress*, é uma outra competência que pode ser treinada e incluída nas boas práticas do estudante.

Todos os questionários de avaliação de *stress* apresentados na secção 2.7 realizam uma análise com base em factos vividos pelo indivíduo mas com diferentes particularidades. O questionário Kessler PT adaptado à realidade dos estudantes universitários portugueses, apresenta alta consistência mas presta atenção especial a ansiedade e depressão. Esta avaliação é similiar à apresentada pelo questionário DASS pelo que podem ser combinados os dois. Considera-se, assim, que a análise do *stress* em contexto académico pode ser realizada com um questionário híbrido, no qual se podem considerar a inteligência emocional e os diferentes eventos que o estudante vai enfrentando de forma previsível e não considerados no questionário PSS.

Com recurso a computação móvel torna-se possível ajudar os estudantes a identificar e treinar a sua inteligência emocional e a avaliar os seus níveis de *stress*. São apresentadas no capítulo seguinte diferentes tecnologias que podem ser exploradas para a concepção de uma *app* para realizar uma ferramenta de autoajuda de estudantes universitários.

Capítulo 3

Aplicações de Uso Pessoal para Monitorização de *Stress*

Os principais serviços disponibilizados de apoio à monitorização e controlo de situações de *stress* são baseados no contacto direto, pessoal ou à distância, com especialistas, a quem o utilizador pode recorrer para manifestar o seu estado e procurar auxílio. As chamadas linhas diretas ou linhas de apoio e aconselhamento, são um serviço remoto cujo objetivo é prestar apoio emocional aos indivíduos com dificuldades psicossociais e que necessitam de um apoio rápido e prestado de forma confidencial. Estes serviços inicialmente eram prestados via telefone e posteriormente evoluíram para serviços de aconselhamento com recurso a mensagens de texto (ou *chat*) [75].

Designa-se por *m-Health* o domínio das tecnologias de apoio à prestação de cuidados de saúde baseadas em tecnologia móvel e de uso pessoal, como sensores vestíveis, dispositivos de comunicação sem-fios, e telefones portáteis inteligentes (*smartphone*). Estima-se que 81% da população mundial possui um *smartphone*, dispositivo que tem vindo a ser largamente explorado para a instalação de aplicações de uso pessoal. No que diz respeito à deteção e gestão de estados de *stress*, as revisões publicadas em [76, 77] mostram que já há praticamente uma década que tem sido explorada também a utilização de *smartphone* para esse efeito.

De facto, a avaliação do *stress* com recurso a aplicações móveis (*app*) tem permitido a criação de alternativas inovadoras e promissoras [78], nomeadamente de oferta de serviços médicos acessíveis de forma espontânea e sem constrangimentos de tempo e espaço. No domínio da saúde mental foram já desenvolvidas aplicações que ajudam a perceber o nível de *stress* e outros transtornos emocionais. Algumas delas são voltadas para a autoajuda permitindo que o utilizador treine o seu controlo de estados de *stress* ou melhore as suas competências de inteligência emocional [66].

Entre estas aplicações têm-se as baseadas na monitorização de parâmetros fisiológicas que utilizam sensores associados aos telemóveis e que permitem, por exemplo, capturar parâmetros como o batimento cardíaco e desenvolver aplicações de análise do electrocardiograma, sendo esta informação processada no próprio telemóvel para aferir níveis de *stress*.

Também é possível averiguar o nível de *stress* a partir de uma conversa com um agente autónomo (*chatbot* ou *chatterbot*), durante a qual são colocadas questões formuladas com base em

questionários específicos para o efeito.

Uma outra forma em que estas ajudas podem ser apresentadas são os jogos sérios. Na verdade, são jogos desenvolvidos recorrendo a teorias do desenvolvimento e técnicas de *Virtual Reality* e *Augmented Reality* com o propósito de levar o jogador a assumir outras posturas ou estados emocionais, orientadas para o desenvolvimento e treino das suas habilidades e competências emocionais [79].

3.1 Aplicações baseadas na monitorização de parâmetros fisiológicos

Aplicações móveis combinadas com biosensores e *wearable devices* permitem a realização de plataformas de dados fisiológicos. São já muito utilizadas como uma ferramenta de monitorização em tempo real, por exemplo durante a prática de exercício. Permitem obter um *feedback* personalizado e disponibilizar informações terapêuticas aos utilizadores [80].

O uso de sensores externos ou internos ao telemóvel permite, de forma relativamente simples, capturar diferentes parâmetros de caracterização de estados de saúde e consequentemente disponibilizar plataformas simples e portáteis. Entre os tipos de sensores usados nestas aplicações têm-se os usados para monitorização do coração, olhos, cérebro, pele, atividade física e saúde mental.

A um indivíduo perante uma situação de *stress* o seu corpo emite sinais de reação. Estes sinais podem ser do tipo comportamental, psicológico, e fisiológico. No último caso pode-se capturar as diferentes grandezas emitidas pelas reações fisiológicas para deteção do *stress* [81]. Entre as grandezas capturadas destacam-se o batimento cardíaco (BC), a tensão muscular, índices da variabilidade do BC, sinais cerebrais (por via do eletroencefalograma), a pressão arterial (PA), cortisol, diâmetro da pupila, condutância da pele e os sinais elétricos do coração (por via do eletrocardiograma).

Muitos dispositivos usados na rotina diária como os relógios, auriculares, telemóveis são equipados com sensores que nos permitem capturar algumas destas grandezas, o que possibilita a monitorização de forma contínua, simples, pouco invasiva e reservada de parâmetros dos quais se pode inferir o nível de *stress* do utilizador.

Para efeitos de desenvolvimento e prototipagem, existem diferentes plataformas, como por exemplo o Arduino, que podem ser usadas para captura estas grandezas. O Arduino permite a criação de plataforma de código aberto com componentes de hardware e software com baixa complexidade. Pode ver-se na figura 3.1 o diagrama de blocos de um sistema baseado na plataforma Arduino, aqui usada para captura dos sinais de um acelerómetro e um sensor de pulso. O acelerómetro permite obter coordenadas de movimento do utilizador a partir das quais se pode inferir o grau de excitabilidade ou agitação motora e consequentemente o nível de *stress*. O sensor de pulso permite obter a frequência cardíaca. Estes sinais, ou outra informação deles obtida por processamento no próprio Arduino, são enviados para uma aplicação móvel por intermédio do protocolo de Bluetooth para processamento adicional. Sinais de alerta ou outras informações são apresentados ao utilizador no visor do telemóvel [82].

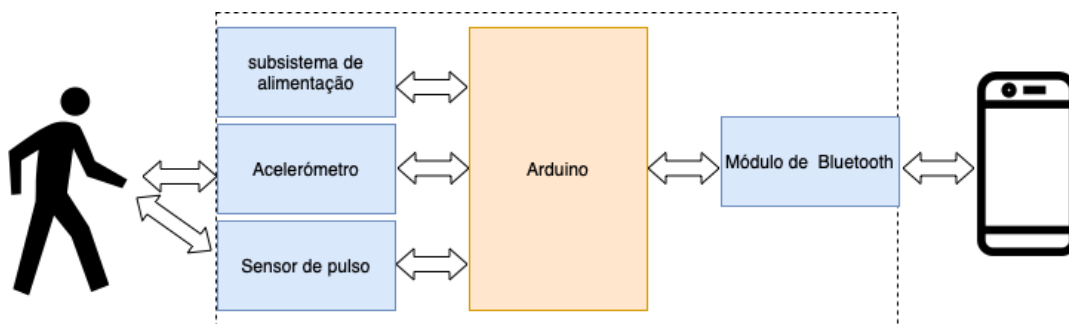


Figura 3.1: Plataforma com arduino baseado em [2]

3.1.1 App Heartbot

A Heartbot é uma *app* destinada a ensinar e treinar técnicas de *Heartfulness*, entre as quais se destacam a meditação, o relaxamento e a respiração. Trata-se uma *app* apenas disponível para telemóveis com a sistema operativo iOS como mostra a figura 3.2. As ferramentas de relaxamento *Heartfulness* ajudam a lidar com o *stress* quotidiano de uma forma saudável. Em [3] é referido o uso desta *app* por estudantes para melhorar o foco e a concentração por meio de meditação.



Figura 3.2: Interface da App Heartbot em [3]

O *Heartfulness* é uma técnica de *mindfulness*, desenvolvida pelo Instituto *Heartfulness*, que consiste na concentração do coração e da mente com o objectivo de produzir resultados eficazes na gestão das situações de *stress* e melhorar o bem estar mental [83]. Esta ação permite que o indivíduo relaxe e aumente o sentimento de autoconfiança. A sua aplicação em estudantes tem produzido resultados satisfatórios, como a diminuição do nível de *stress* e o aumento da sensação de bem estar [84].

Mais especificamente, a *app Heartbot* analisa o *stress* por intermédio do questionário PSS. A sua utilização pode produzir efeitos num período de 21 dias. Esta confirmação foi feita após análise do *stress* em dois grupos, um grupo de teste que utilizou a aplicação durante 21 dias por 30 minutos a cada dia, ao fim dos quais de detetou uma redução do nível de *stress*, enquanto que o nível de *stress* dos elementos do grupo de controlo não sofreu alteração, confirmando-se assim a eficácia da aplicação [3].

De uma forma geral a *app Heartbot* resulta da combinação da tecnologia móvel e da técnica de *mindfulness* que pode servir como um assistente virtual eficaz aos estudantes. Na aplicação os estudantes têm a oportunidade de treinar a sua atenção plena e obviamente obter uma diminuição do nível do *stress*, e adquirir melhoria no seu bem estar.

Cada vez mais os jovens procuram evitar a abordagem presencial para receber ajuda de profissionais para ultrapassar as situações de *stress*, pelo que tem sido de preferência de muitos optar por receber apoio através deste tipo de aplicações. As aplicações móveis já são entendidas como um meio válido para realizar treino de *mindfulness* e ajudar os indivíduos a desenvolver estratégias de "*coping*" [84, 3].

3.1.2 App BioBase

O sistema BioBase é constituído por uma *app* com a mesma designação BioBase, e um dispositivo *wearable* de pulso "BioBeam" que funcionam emparelhados. Esta *app* tem como objetivo aumentar o bem estar dos utilizadores e para tal a *app* combina diferentes técnicas como a atenção plena, *feedback* e a teoria cognitiva comportamental, recorrendo por exemplo a conteúdo terapêutico e exercícios respiratórios [85].

Os módulos propostos na *app* foram desenvolvidos consoante os fatores de estilo de vida, consciência da importância do sono, tipos de atividades e processos internos e externo que podem criar situações de *stress*. O objetivo destes módulos é apoiar o utilizador a definir a melhor estratégia de "*coping*". A conclusão de cada módulo pode levar de 3 a 5 minutos e os resultados no utilizador podem surgir após 4 semanas [85].

Os dados sobre atividade física, qualidade do sono e frequência cardíaca são coletados por meio de seu dispositivo vestível "BioBeam", e enviados de volta ao indivíduo por meio de uma visualização do painel para aumentar a consciencialização sobre o seu estado atual de bem-estar e ajudá-lo a aprender como os padrões fisiológicos estão relacionados ao seu bem-estar, em paralelo com o seguimento do conteúdo dos módulos [80].

3.2 Chatbots

Atualmente, os telemóveis possuem uma taxa de penetração entre a população global de 96% e esta vantagem pode ser explorada na área da saúde. As mensagens de texto têm sido utilizadas de forma eficaz e aceitável para intervenção de diferentes distúrbios de saúde. Estas intervenções podem ser realizadas por treinadores virtuais, *apps* de saúde mental que têm incorporado um *chatbot* [86, 87].

O *chatbot*, ou agente conversacional, é um software concebido para simular textos e conversas verbais de humanos. Os agentes conversacionais têm sido utilizados em diversos domínios como a saúde mental [88]. Os *chatbots* normalmente encontram-se implementados em *app* com serviço de mensagens, *website* ou aplicativos móveis. A troca de informação entre o agente conversacional e o utilizador pode ser feita por diferentes formas como vídeo, áudio, imagem ou texto. Os *chatbots* têm sido utilizados para apoiar ou executar tarefas como controlo dos dispositivos de casa inteligente, atendimento ao cliente, compras na web e outras tarefas [88].

Atendendo ao modo de execução destas tarefas, os *chatbots* dividem-se em simples e inteligentes. Os *chatbots* simples apresentam um modo de execução baseado em regras, no entanto o funcionamento do *chatbot* simples é dependente de palavras chaves e instruções definidas pelo desenvolvedor. Neste tipo de conversação o utilizador limita-se a responder as questões definidas e caso levante uma questão ou frase sem nenhuma palavra chave, os *chatbot* provavelmente responderão com uma mensagem definida que indica que não percebe a questão ou a frase. Embora os *chatbot* simples apresentem esta fragilidade muitas aplicações têm sido implementadas e são usadas como aplicações de compra de comida, partilha de informação e agendamento de consultas [88].

Por outro lado, os *chatbots* inteligentes permitem questões abertas e as suas respostas são baseadas em sugestões adequadas. Estas sugestões são geradas usando técnicas de *machine learning* e outras que oferecem a capacidade ao *chatbot* de aprender a partir do texto introduzido pelo utilizador. Estas técnicas permitem a criação de *chatbots* capazes de realizar tarefas com maior grau de dificuldade que necessitam de raciocínio, interação, precisão e previsão. Devido ao crescimento acentuado das técnicas usadas no *chatbots* inteligentes torna-se difícil seguir o raciocínio e a evolução das respostas tornando a situação numa caixa preta [88].

Os *chatbot* são usados em ambientes de comunicação semelhantes ao atendimento de clientes para solicitações e obtenção de informação. Estes sistemas têm o propósito de fornecer respostas sem a intervenção humana. Podem ser desenvolvidos com suporte de inteligência artificial e o uso de linguagem natural para classificar as palavras. Outro modo de desenvolvimento consiste na procura de correspondência de expressões chave previamente armazenadas numa base de dados [89].

Os *chatbot* possibilitam a aquisição de dados e informações fora do contexto médico. Em casos como seguimento da medicação, notificações de estilo de vida saudável têm a vantagem de permitir a comunicação de forma amigável com o utilizador através de mensagens de texto [90, 87].

As terapias assistidas por computador deste tipo ajudam a tratar ou a reduzir sintomas de distúrbios psicológicos numa fase preliminar e não podem dispensar o recurso a ajuda médica em casos mais profundos, no entanto estes agentes terapêuticos são mais económicos e a sua implementação e disponibilização são mais simples [91].

O uso de uma aplicação *chatbot* tem benefícios na auto-psicoeducação e monitorização permanente de eventos que potenciam a ocorrência de *stress*.

Os *chatbot* têm sido utilizados em diversos níveis como assistentes virtuais de pacientes permitindo a recolha de informações, rastreamento de sintomas e despertar os pacientes para procurarem

ajuda médica e tomarem medicação de forma regular. Devido ao fator anonimato que estas aplicações oferecem, tornam-se boas alternativas para aqueles estudantes que não se sintam confortáveis em expor as suas debilidades a outrem, mesmo sendo profissionais [90, 87].

De uma forma geral, os *chatbot* recorrem a aprendizagem máquina em combinação com a verosimilhança de padrões relacionada com o conhecimento do *chatbot* para responder a diferentes tipos de questões. A verosimilhança de padrões pode ser baseada em cálculo realizado por um algoritmo que devolve a correspondência de acordo com uma base de dados, e caso não exista nenhuma pode informar a inexistência de resposta [92, 4].

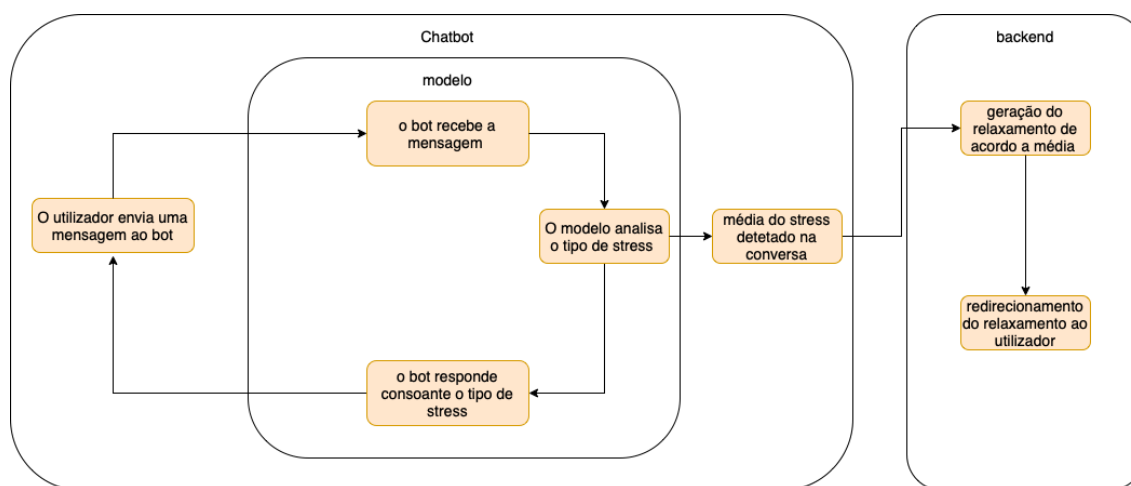


Figura 3.3: *Framework de um chatbot* [4].

Estes sistemas têm o propósito de fornecer respostas sem a intervenção humana. A implementação de um *chatbot* depende do seu domínio, das tarefas que o sistema irá executar, do tipo de utilizador, e da linguagem definida na comunicação. Podem ser desenvolvidos recorrendo a técnicas de inteligência artificial e a linguagem natural para classificar as palavras [92]. Estas questões ajudam a desenvolver um *chatbot* ativo e responsivo. Outro modo de desenvolvimento consiste na procura de correspondência de expressões chave previamente armazenadas numa base de dados [89].

De uma forma geral os *chatbot* inicialmente abordam questões simples para entender o tipo de problema que o utilizador apresenta, sendo de seguida aplicadas diferentes técnicas de previsão. Diferentes algoritmos de *machine learning* podem ser utilizados para realizar a previsão e no final escolher o melhor modelo [4].

O *chatbot* pode recorrer a técnicas como a polaridade para identificar uma emoção no texto. A implementação desta técnica pode ser realizada com recurso à biblioteca *polarity* do Python através da função *text blob* [4].

3.2.1 App Atena

A plataforma atena é uma ferramenta de conversação com um agente automático que opera sobre o *app* de mensagens telegram. Esta ferramenta foi desenvolvido por uma equipa multidisci-

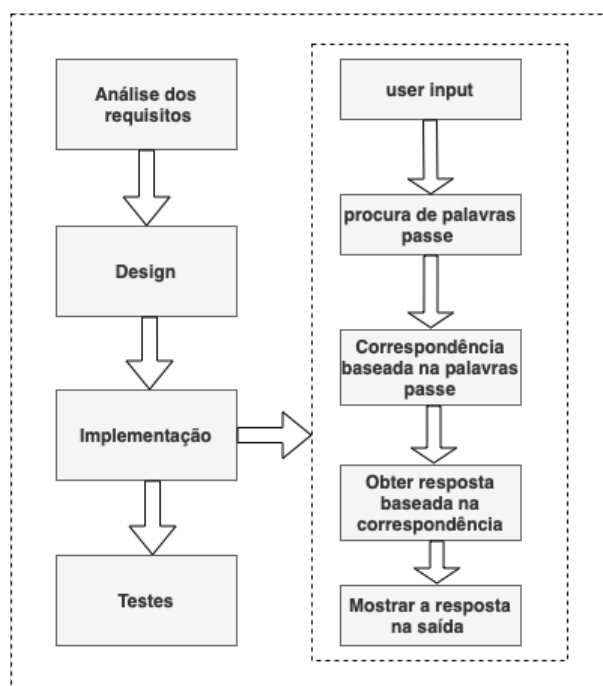


Figura 3.4: *Diagrama em Bloco de um chatbot .*

plinar constituída por três psicólogos e dois especialistas em *User Experience*, e tem como objetivo fornecer aos seus estudantes conteúdos psicoeducativos para os guiar na criação de estratégias de "coping" e melhorar a qualidade da saúde mental [5].

Os diálogos entre o agente automático e o utilizador são feitas com base na técnica de intervenção da psicologia positiva, evidências, teoria de cognitiva e atividades práticas de *mindfulness*. Com estas técnicas o utilizador está sujeito a autoreflexação em situações de *stress* [5].

Ao iniciar a aplicação é iniciado um vídeo que explica ao utilizador as principais funcionalidades e os limites da *app* Atena. Isto é feito para ajustar a expectativa do utilizador relativamente ao apoio que poderá receber [5].

O *chatbot* Atena mostra ao utilizador um conjunto de respostas de modo a que se sinta envolvido com a *app*, como é mostrado na figura 3.5. Sempre que se inicia a *app* é disponibilizado um vídeo com uma determinada situação de *stress* e no fim é apresentada uma estratégia de "coping" que pode ser utilizada para ultrapassar a situação [5].

3.2.2 App Zemedy

A *app* Zemedy destina-se a ajudar utilizadores com a síndrome do intestino irritável, um distúrbio gastrointestinal causador de situações de *stress*. A *app* Zemedy utiliza técnicas de terapia cognitiva comportamental para mitigar o nível de *stress* que os utilizadores podem apresentar. No entanto, aqui, o estudo da aplicação estará dirigido a aspetos construtivos da *app* e as técnicas usadas para mitigar o *stress* [93].

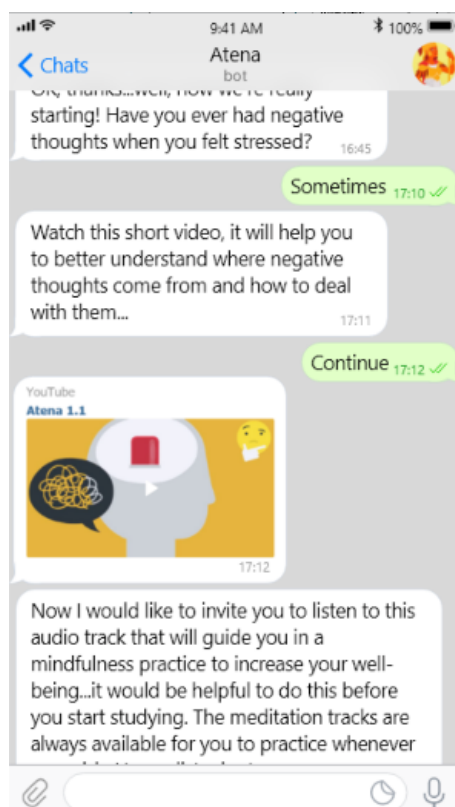


Figura 3.5: Interface da app Atena [5].

A *app* é comercial e encontra-se disponível para telemóveis com sistemas operativos Android e iOS. A *app* está organizada por módulos, a navegação pelos módulos da *app* Zemedy é conduzida por um *chatbot*. Este agente automático consegue rastrear de forma automática o progresso do utilizador [94].

A *app* possui 8 módulos dos quais, os iniciais, primeiro e segundo, são módulos de psicoeducação onde o utilizador aprende sobre a síndrome e a terapia que será usada, conforme é mostrada na figura 3.6. Os restantes módulos transmitem estratégias para controlar a situação de *stress* que o utilizador pode enfrentar[95].

A gestão do *stress* e exercícios de relaxamento são tratados nos módulos 3 e 4. O terceiro módulo da *app* foca-se na gestão básica do *stress*, organização cognitiva do modo como o utilizador analisa as situações de *stress* mais objetiva e realista, e a identificação de pensamentos negativos. No quarto módulo estão disponíveis exercícios de relaxamento e atividades para minimizar a situação de irritação. Para tal a *app* recomenda os utilizadores a organizar os exercícios de exposição própria, principalmente naquelas situações em que os utilizadores consideram que podem ser evitadas, como transporte e espaços públicos. Inclui também um módulo adicional, módulo flare, que lida com questões de ansiedade. Aqui é sugerido um conjunto de exercícios de respiração profunda, relaxamento muscular e imagens de relaxamento [95].



Figura 3.6: Interface da *app* Zemady.

3.2.3 App Maxx

A *app* Maxx é uma ferramenta de conversação que procura captar o estado emocional do utilizador, perceber as causas do estado emocional para colocar à disposição do utilizador a melhor orientação. O *chatbot* Maxx foi desenvolvidos para o contexto académico, isto é, ajudar os estudantes a lidar com situações de *stress* e prevenir qualquer situação que afeta a sua saúde mental [6].

Para o *chatbot* Maxx disponibilizar um conselho de acordo o estado emocional do utilizador, a *app* cumpre alguns passos. Inicialmente estabelece um diálogo para encontrar o tipo de distúrbio psicológico do utilizador. A seguir a *app* estabelece um diálogo com o propósito de descobrir o motivo que o impulsionou. Após isso a *app* encontra o melhor conselho para o utilizador. O estado emocional, o motivo e o conselho disponibilizado ao utilizador são guardados numa base de dados para monitorização do utilizador [6].

Percebe-se que algumas funções no algoritmo da *app* são simples como ouvir o utilizador e outras funções são do tipo complexas como a identificação da emoção, geração da resposta certa e a continuação normal da conversa [6].

Ao aceder-se à aplicação, o *chatbot* deve estar preparado para entregar ao utilizador o conselho certo por isso a identificação da emoção ou dos sintomas é uma fase importante. Os textos entregues pelo utilizadores considerados como "intents", antes do processamento devem ser submetidos a um processo de limpeza. Neste processo retira-se as palavras não reconhecidas e guarda-se as palavras conhecidas. As palavras conhecidas são aquelas palavras ligadas à saúde mental, palavras que descrevem emoções positivas e negativas [6].

A *app* ao identificar uma emoção negativa a seguir tenta perceber as causas da emoção. Como tal nem todas as palavras podem ser associadas a uma emoção, para palavras desconhecidas o algoritmo da *app* envia uma mensagem ao utilizador para perceber o problema e eventualmente fornecer um conselho com base ao problema partilhado [6].

A técnica seguida pelo algoritmo da *app* Maxx para identificar as palavras no texto introduzido pelo utilizador é a correspondência gramatical. Esta é baseada num conjunto de regras e algoritmos de *Machine learning* com parâmetros definidos [6]. Assim, o bom funcionamento da *app* Maxx fica dependente dos *dataset* usados para treino, que permite que a *app* aprenda a prever as emoções

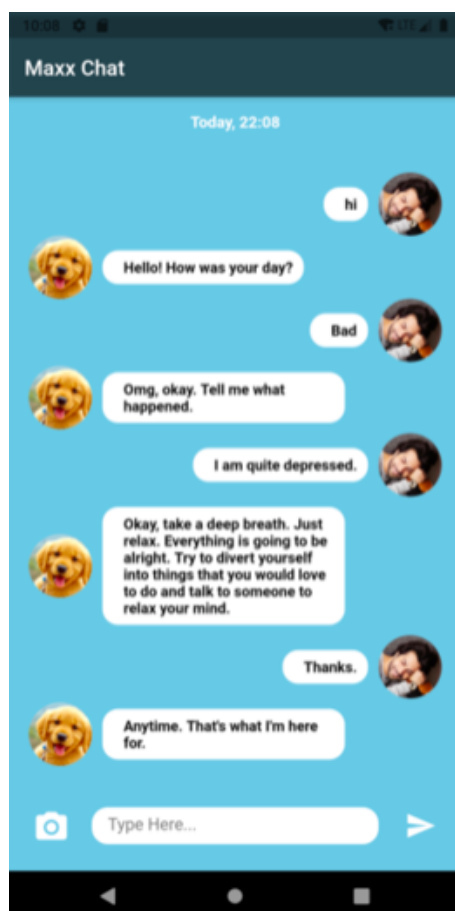


Figura 3.7: Interface da app Maxx [6].

do utilizador, como por exemplo medo, tristeza, felicidade, choro e outras. Os diferentes *dataset* devem conter dados para os estados emocionais negativo, positivo e presença de problemas [6].

3.3 Aplicações baseadas em questionários passivos

Nestas aplicações o utilizador é guiado por um questionário desenhado considerando as dimensões afetiva, comportamental, física e cognitiva do indivíduo e isto permite realizar um estudo integral do *stress* no utilizador da aplicação.

Para a avaliação da saúde mental em alguns aplicativos móveis tem sido frequente a utilização do questionário DASS-21 (secção 2.7.4) [8] e outros questionários ligados a atividade académica que facilitam a análise do nível de *stress* a que os estudantes estão expostos. A fase final do semestre considera-se ser um momento em que há alta probabilidade dos estudantes manifestarem níveis altos de *stress* devido à necessidade de concluir trabalhos académicos, pelo que é uma época propícia a realizar ensaios [96].

Dentre os várias aplicações móveis disponíveis iremos abordar alguns aplicativos que utilizam questionários validados como o Spica, SMILE (*Self Monitoring learning interactive evaluation*) e SmileTeq [37].

3.3.1 App Spica

Desenvolvida a partir de [97] como parte de uma plataforma realizada num trabalho de investigação apresentada em [98]. Esta plataforma permite a interação entre o terapeuta e o paciente. O terapeuta realiza o convite ao paciente por email e posteriormente o paciente terá acesso à aplicação que estará ligada ao terapeuta através de uma aplicação web. A seguir apresentamos detalhes da aplicação mobile a que o paciente tem acesso de acordo os objetivos do trabalho apresentado [7].

A maioria das aplicações implementadas no campo da saúde mental não apresenta uma validação científica, isto é, não há especialistas da área da saúde ligadas ao desenvolvimento do projeto bem como estudos que apresentem a eficácia do tratamento associado aos projetos.

O spica utiliza a memória interna do dispositivo para armazenar as sessões do utilizador evitando deste modo a repetição da introdução do par de credenciais, no entanto para entrar utiliza apenas o PIN.

O utilizador tem a possibilidade de navegar em diferentes módulos. O módulo desafio permite que o utilizador apresente as situações que lhe provocam ansiedade e atribuir uma classificação que varia de 0 a 10 para que o terapeuta avalie como criar condições para as ultrapassar. Outra particularidade esta direcionada ao módulo relaxamento pois neste campo o utilizador pode recorrer a técnicas de relaxamento respiratório e muscular para lidar com situações de *stress* ou ansiedade. Este processo na *app* é realizado com apoio de uma imagem animada que contém os procedimentos ensinando como se deve respirar e pode ser acompanhada com o áudio descritivo.

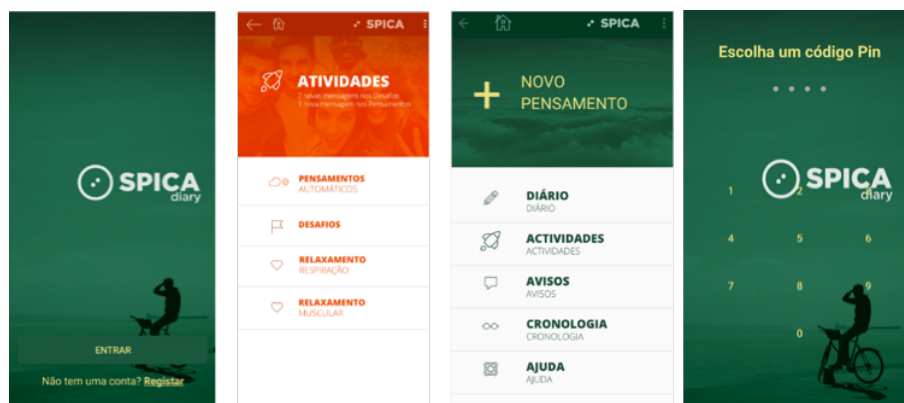


Figura 3.8: Interface da app Spica [7].

Esta aplicação teve como base a aproximação entre o terapeuta e o paciente, mesmo que ocorra um intervalo de dias entre as sessões de terapia do paciente diagnosticado com ansiedade social. A *app* permite ao paciente ter acesso a diversas funções e o terapeuta, por intermédio de uma aplicação web, tem a possibilidade de acompanhar o tratamento e enviar algumas recomendações, caso seja necessário. Este acompanhamento dá a possibilidade de evitar que muitos pacientes se desleixam ou desistam do tratamento [7].

As funcionalidades desta aplicação estão voltadas para a registo de toda a informação relacionada com as emoções, comportamentos e pensamentos do paciente, ficando as informações

acessíveis ao terapeuta. A psicoeducação também é uma funcionalidade desta aplicação na qual se recorre a imagens e vídeos para educar o paciente sobre a ansiedade social e o por último o relaxamento que consiste na disponibilização de imagens animadas a exemplificar a forma correta de realizar a respiração com fins de relaxar. Uma particularidade desta aplicação é a privacidade, uma vez que oferece um mecanismo de segurança na qual as contas são validadas via email e a proteção por PIN durante a utilização da aplicação [7].

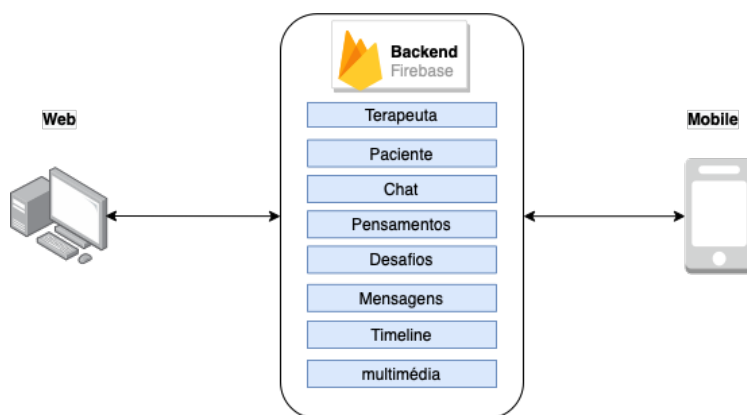


Figura 3.9: Arquitetura da app Spica baseado em [7]

3.3.2 App Smile

A app Smile teve como base da sua concepção a criação de uma ferramenta com ambiente interativo e seguro para os estudantes universitários da Indonésia realizarem de forma automática a identificação do *stress* e outros distúrbios psicológicos.

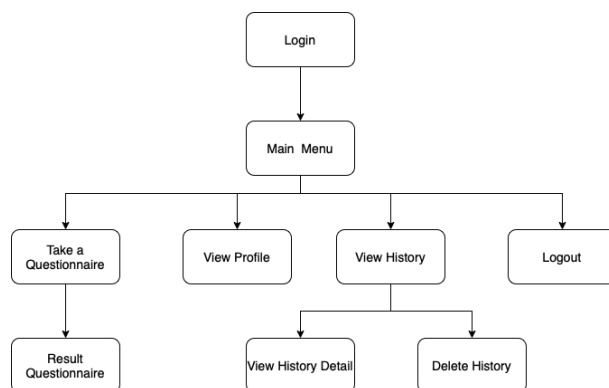


Figura 3.10: Arquitetura da app Smile baseado em [8]

A aplicação foi desenvolvida no ambiente Android e projetada para ser simples e fácil de usar. Existem apenas dois tipos de utilizadores, o utilizador comum e o administrador. No modo autenticado o utilizador tem disponível o menu principal como é mostrado na figura 3.10 na qual poderá responder a um questionário, aceder ao perfil, ver histórico, e sair da aplicação.

Já o administrador tem funções de gerir os utilizadores e as informações na base de dados. No entanto, a página principal do administrador permite visualizar de acordo os dados demográficos bem como os questionários DASS-21 preenchidos pelos utilizadores.

Nesta aplicação pode-se verificar a forma convencional de analisar o *stress* com recurso a um questionário no qual o utilizador responde às questões. Tomando a pontuação atribuída a cada questão a *app* calcula uma pontuação final que lhe permite classificar o nível de *stress* do estudante em normal, suave, moderado, severo ou muito severo, tal como mostra a figura 3.11.



Figura 3.11: Interfaces da app Smile baseado em [8]

3.3.3 App Oiva

Deve procurar-se, para serem válidas, que as terapias implementadas via aplicação móvel sejam baseadas em métodos de terapia psicológica. A *app* Oiva utiliza a terapia de aceitação e compromisso (TAC) com a qual se procura aumentar a capacidade do indivíduo entrar plenamente em contato com o presente, podendo isso ser realizado através de seis processos [9].

Trata-se de uma terapia cognitivo-comportamental onde se associam processos de aceitação e de compromisso e mudança de comportamento para a criação de uma maior flexibilidade psicológica. Embora todos os processos devam ocorrer em simultâneo, pode-se ordená-los da seguinte forma. No primeiro processo procura-se diminuir a tendência de tornar estáticos os pensamentos. A aceitação é o segundo processo, no qual se procura que os pensamentos ou sentimentos indesejados desapareçam de forma natural. O terceiro processo tem como base o contato com o momento presente, isto é, a tomada de consciência da realidade atual e o estabelecimento de interesse por essa realidade. O processo "o eu observador" centra-se no que é transcendente do "eu", da consciência de si próprio. A assunção de valores constitui um processo cujo objetivo é permitir que o indivíduo descubra o que é prioritário para si mesmo. No último processo, a ação comprometida, espera-se traçar objetivos de acordo com esses valores e concretizá-los de maneira responsável.

A *app* Oiva implementa os seis processos principais da TAC a partir de três módulos chamados de Mente Consciente, Mente Sábia e Valores. Estes módulos de intervenção apresentam diferentes exercícios tanto de texto bem como de áudio. Os exercícios estão distribuídos em exercícios de respiração, da mente, observação do corpo, consciência do momento atual, e do ambiente [9].

No módulo Mente Sábia o utilizador pode treinar habilidades ligadas à observação e aceitação de sentimentos e pensamentos, no caso do módulo Valores pessoais há ações concretas que o utilizador persegue para entender os próprios valores pessoais [9].

O utilizador tem acesso a estes módulos a partir de um menu em forma de flor na interface principal da *app*, como é mostrada na figura 3.12. No menu principal o utilizador também pode aceder ao diário, visualizar a lista de exercícios prediletos, e a um vídeo introdutório da aplicação. Neste vídeo o utilizador passa a saber sobre o papel da aplicação e os benefícios que pode obter com a sua utilização. Para aumentar a credibilidade e criar uma aliança terapêutica, neste vídeo surge um especialista da técnica TAC [9].

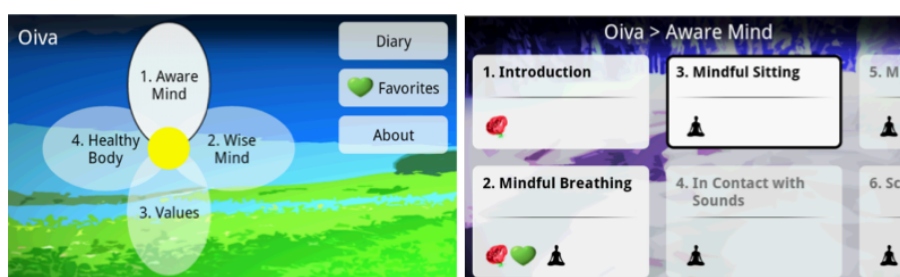


Figura 3.12: Interface da *app* Oiva [9]

Os exercícios propostos na *app* Oiva podem ser realizados em 3 minutos no máximo. Para tal todos os exercícios seguem uma metodologia própria, no entanto cada exercício começa com uma explicação do objetivo, duração e instruções. No fim de cada exercício é disponibilizado ao utilizador um resumo do exercício onde são descritas as habilidades treinadas e aprendidas, e onde o utilizador pode incluir anotações. O utilizador pode rever mais tarde este resumo, podendo deste modo acabar por treinar a auto-reflexão [9].

É dada uma recompensa ao utilizador sempre que se verifica progresso com os exercícios. Inicialmente é exibida a quantidade de exercícios concluídos. À medida que for avançando de etapa a cor varia e na conclusão de cada exercício o utilizador recebe um *feedback* gráfico imediatamente mostrando na tela uma rosa virtual [9].

A interface visual do Oiva é baseada em motivos da natureza, sendo animais e paisagens usados como inspiração para a criação dos gráficos e imagens de fundo da *app* Oiva, de modo a dar ao utilizador um ambiente de relaxamento e calmo. São usados muitos elementos gráficos para tornar a sua utilização menos exigente, isto é, evitando que o utilizador se perda com a quantidade de texto e aproveite a natureza [99, 100].

3.3.4 App P5

A *app* P5 é uma ferramenta desenvolvida pela Universidade do Minho no âmbito do projeto *Promoting Mental Health During Pandemic* que apresenta diversas ferramentas importantes para auferir a saúde mental. Com esta ferramenta a pessoa pode de forma subjectiva quantificar os sintomas associados a ansiedade e depressão. A avaliação da ansiedade e depressão permite a pessoa obter na *app* recursos ligados a gestão emocional. Esta pode ser realizada através de sugestões de exercícios de relaxamento ou exercícios para aperfeiçoar a qualidade do sono [101].

Nesta *app* são usados os questionários PHQ-9 e *General Anxiety Disorder-7* (GAD-7) consequentemente é focada na avaliação de sintomas de depressão e de ansiedade [101].

3.4 Jogos sérios

Os jogos sérios são ferramentas de intervenção que apresentam conteúdos interativos, baseados em diferentes teorias de aprendizagem, com o propósito de maximizar o processo de aquisição de competências [102]. Poder-se-ia dizer que são um processo de indução e de desafio do indivíduo a realizar determinadas tarefas, sendo gradualmente recompensado à medida que as conclui. Os jogos sérios tiram partido de todas as características dos jogos de entretenimento, e para melhorar a experiência de utilização e se conseguir as melhores características de jogo e obter diferentes contextos de ambiente, isto é características de imersão, compromisso, e interação [103], podem ser realizados recorrendo a técnicas de *Augmented Reality* e *Virtual Reality*.

Os jogos sérios têm também sido usados para o desenvolvimento de ferramentas de gestão do *stress* ou no contexto da saúde mental, mesmo na forma de aplicativos móveis como instrumento de treino no âmbito de fatores sociais, cognitivos, e afetivos ligados à saúde [103, 102].

Os estudantes universitários podem recorrer ao treino com *video games* para treinar as suas habilidades cognitivas e emocionais, nomeadamente, melhorando o tempo de reação aos eventos e a adaptação a novos ambientes sem experimentar frustração ou *stress*. O próprio jogo *Tetris*, que é uma aplicação de *video game* muito simples não especificamente desenvolvida com este propósito, ajuda o jogador a obter um bom humor, emoções positivas e a possibilidade de relaxar [104].

Existem muitos modelos psicológicos que suportam os jogos sérios. Os pressupostos que regem esta abordagem seguem a *Self determination theory* segundo a qual há uma motivação intrínseca ou comprometimento adicional a realizar algo que proporcione um retorno positivo, um prémio. Esta teoria aborda também a ideia de que necessidades psicológicas como autonomia e relacionamento de um indivíduo podem ser satisfeitas num ambiente de jogo [102, 104]. Tal decorre de os jogadores terem a oportunidade de adquirir uma mentalidade positiva e de autoconfiança, que lhes permite gerir melhor diferentes dificuldades diárias bem como lidar com os problemas [105].

Uma via para garantir a motivação intrínseca e o prazer dos utilizadores por meio de um jogo sério reside na oferta de escolhas e em, à medida que as metas vão sendo alcançados, serem ativados mecanismos de *feedback* e de recompensa que ajudam a moldar o comportamento. As

metas estabelecidas que devem ser alcançadas ajudam os utilizadores a criar uma cultura de foco e orientação ao esforço [102].

Neste tipo de jogos estimula-se a aprendizagem e para tal tira-se partido da teoria social construtiva que afirma que o envolvimento na aprendizagem é tanto mais interessante quanto os desafios e as habilidades são combinadas. Ou seja, oferece-se a possibilidade dos utilizadores aprenderem descobrindo com as informações e os processos e não pelo processo de memorização [102].

Em jogos sérios a narrativa da história também é levada em conta devido ao maior nível de empatia que os indivíduos manifestam e isso permite que estes adquiram uma experiência concreta num determinado contexto, pois a história narrativa ajuda na aprendizagem de conteúdos educacionais. A aprendizagem decorre da interação do utilizador com as personagens que podem servir como modelos e a conversa estabelecida com a personagem pode estimular competências de comunicação e a transmissão de conhecimentos [102].

3.4.1 Jogo *Één klein probleempje*

Este jogo é baseada no treino cognitivo de interpretações para que o utilizador lide com situações ligadas especificamente com a ansiedade. Pessoas com ansiedade normalmente interpretam uma determinada informação ambígua como negativa e ameaçadora. O treino cognitivo de interpretações tem como objetivo alterar a forma de processar essa informação e isto é possível treinando o utilizador a realizar uma boa interpretação das diferentes situações ambíguas. É um processo repetitivo que o utilizador pode eventualmente entender como entediante [10].

O jogo *Één klein probleempje* oferece ao utilizador uma experiência de treino num ambiente de jogo baseado em cenários. O jogo é dividido em vários cenários elaborados a partir do treino cognitivo de interpretações pretendido. Os distintos cenários são convertidos numa história interligada e envolvente. Portanto neste jogo os utilizadores tomam a decisão da história, sendo isto possível com a implementação de secções de ramificação da própria história. Ao avançar na história O utilizador é incentivado pelo jogo a interpretar as diversas situações ambíguas de uma forma positiva.

Neste jogo pode-se verificar que em cada cenário inicialmente fez-se a apresentação da situação em causa, posteriormente mostra-se ao utilizador a lógica do jogo e consequentemente a interpretação positiva, e por fim o *feedback*. Por exemplo, a história é apresentada ao utilizador como uma aventura, é feita a apresentação com a finalidade de manter a expectativa do utilizador e de este continuar a jogar, deparando-se então com uma situação de ambiguidade, como mostra a figura 3.13, onde o utilizador deve descobrir uma interpretação positiva da situação escolhendo uma opção da uma lista de respostas. Uma escolha errada coloca o utilizador a repetir a escolha até que acerte na resposta correta sendo de seguida recompensado com o avanço para o próximo cenário [10].

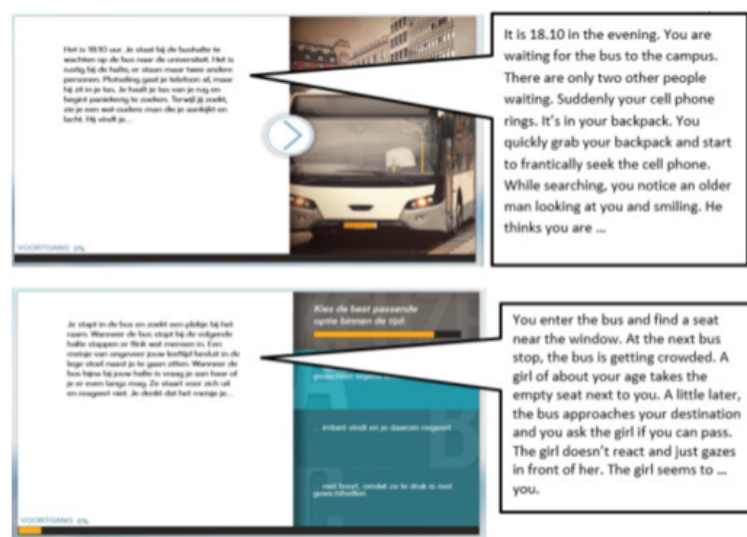


Figura 3.13: Interface do jogo *Één klein* [10].

3.4.2 Jogo *ReadySetGoals*

A *app ReadySetGoals* é um tipo de jogo sério que utiliza técnicas comportamentais para fornecer conhecimento ao utilizador. Esta *app* é usada num ambiente misto, isto é, em sessões realizadas com a *app* e sessões presenciais com um especialista [10]. Num caso e noutro às atividades são associadas metas concretas [10]. O foco do jogo está em incentivar o utilizador a mudar o seu comportamento normal diante das situações do dia a dia e apresentar um humor melhor e consequentemente evitar o consumo de substâncias psicoativas [10].

O jogo *ReadySetGoals* propõe ao utilizador atividades de tomada de decisão, incentivando-o a definir e a completar metas alinhadas com uma terapia. No jogo o utilizador define os seus objetivos e à posterior aposta na probabilidade de conseguir alcançar as metas, seguindo os princípios básicos de recompensa de acordo com a progressão [10].

Na sessão presencial o utilizador e o especialista definem as tarefas e objetivos apropriados. As sessões presenciais servem também para avaliar o cumprimento das tarefas, aplicar o sistema de recompensa e definir objetivos que o utilizador deve alcançar no jogo [106].

Nesta *app*, para se aumentar o envolvimento do utilizador na terapia, recorre-se também a uma lógica de aposta como principal mecânica do jogo. Isto permite que os utilizadores sejam recompensados com diamantes que na realidade são pontos. Estes pontos permitem que o utilizador aposte em si na esperança de terminar com sucesso uma determinada tarefa. Aqueles que assumem riscos maiores têm recompensas maiores. O progresso do utilizador dentro da *app* é apresentado na forma de escalamento de uma montanha, logo, ao realizar as sucessivas tarefas sobe a montanha até atingir o topo da montanha, que constitui o retorno positivo do jogo [10].

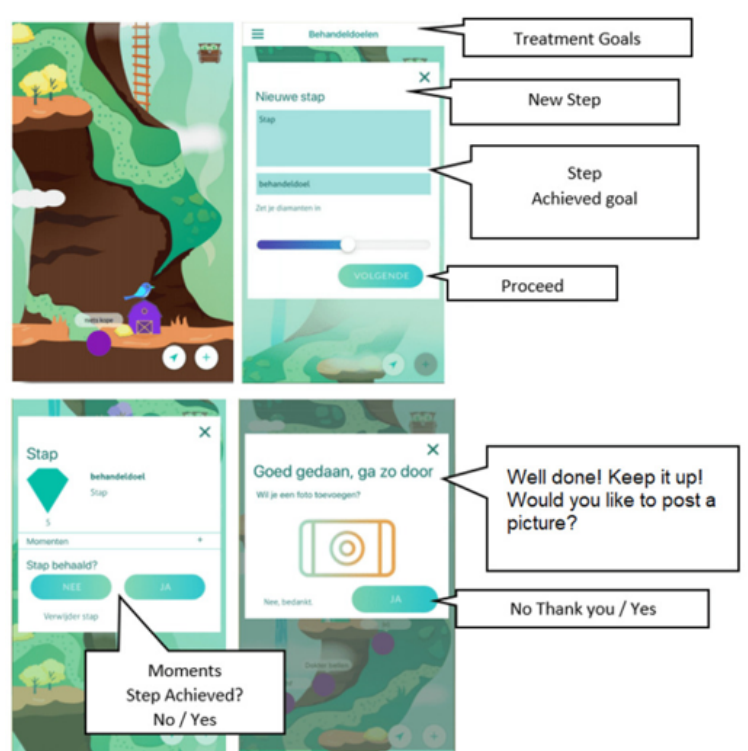


Figura 3.14: Interface do jogo ReadySetGoals [10]

3.5 Conclusão

Nos dias de hoje os estudantes em situações de *stress* e não só, evitam procurar apoio de profissionais devido a vergonha e o julgamento que possivelmente podem sofrer da parte dos colegas. A tecnologia de aplicações móveis tem impulsionado a aproximação dos profissionais de saúde mental com os estudantes.

Neste capítulo apresentam-se as aplicações que podem ser de uso pessoal que os estudantes podem utilizar nestas situações. Muitas aplicações realizam a medição do *stress* de forma objetiva, isto é, com recurso a questionários e dispositivos vestíveis que os estudantes utilizam no seu dia a dia, como relógio inteligente, pulseira e outros. Estes dispositivos ajudam a fornecer dados sobre grandezas, como batimento cardíaco, que permitem avaliar o nível de *stress*. No entanto, estas aplicações nem sempre permitem realizar uma avaliação do estado real de *stress* do estudante.

Pode-se realizar uma avaliação com base na situação e na percepção do estudante do *stress* e obter níveis de *stress* mais precisos utilizando a ferramenta *chatbot* integrada numa aplicação móvel. A interação do estudante com o *chatbot* será guiada por questões simples para perceber o utilizador. As questões seguem o padrão das questões apresentadas nos questionários de avaliação 2.7. As questões apresentadas pelo *chatbot* cada uma tem a sua cotação, posterior a isso *app* consegue determinar o nível de *stress* adequado para o estudante.

Uma outra tecnologia que tem sido explorada é a dos jogos sérios. Estes são de implementação mais elaborada e requirem a criação de cenários mais elaborados de modo a criar um ambiente

virtual no contexto do qual se pode fazer a avaliação do estado de *stress* e a educação do utilizador para realizar exercícios de relaxamento ou outros.

No próximo capítulo apresenta-se a *app StressonCampus* desenvolvida neste trabalho, nas suas versões de *app* passiva e *chatbot*. Nesta última, nomeadamente, pretende-se criar um *chatbot* que identifica *stress* através das mensagens trocadas com a *app* e que permite aos estudantes identificados com *stress* utilizarem diferentes técnicas de relaxamento.

Capítulo 4

A aplicação *StressOnCampus*

A aplicação *StressOnCampus* é proposta como uma ferramenta de uso pessoal para estudantes, vocacionada para autoavaliação do nível de *stress* e sugestão de exercícios de relaxamento. A avaliação é feita a partir da resposta a um questionário formulado pelo cruzamento de questões apresentadas nos questionários DASS-21 e Kessler-PT. Estes foram escolhidos por considerarem aspetos culturais específicos da sociedade portuguesa. Os exercícios de relaxamento são sugeridos em função do nível de *stress* detetado.

A *app* foi construída usando o kit de desenvolvimento *framework flutter* integrado no ambiente de desenvolvimento *android studio*. No processo de construção procurou-se seguir as etapas necessárias de identificação de requisitos, recolha de exemplos de modos de utilização de outras *app*, e formulação de especificações. Foram, nomeadamente, consideradas as aplicações descritas no capítulo anterior. De seguida foram construídos *mockups* da *app* tomando as respostas ao questionário e técnicas de relaxamento adequadas a diferentes níveis de *stress*.

4.1 Considerações iniciais

4.1.1 Identificação de requisitos

No seguimento do levantamento do estado da arte apresentado anteriormente, a primeira questão colocada diz respeito ao modo como se poderia detetar o nível de *stress* e o estado emocional do utilizador. Por outro lado, considera-se necessário que a *app* seja fácil de usar e amigável, para que de facto se torne uma ferramenta útil e apele à sua utilização.

Para que fosse usado um único questionário que permita avaliar o nível de *stress* dos estudantes, optou-se por adotar um conjunto de questões elaborado a partir dos questionários DASS-21 e Kessler PT. O questionário DASS-21 foi especificamente desenvolvido para medir transtornos de depressão, ansiedade e *stress* a partir de comportamentos e sensações vividos nos sete dias anteriores. O questionário Kessler possui alta consistência interna e flexibilidade para a análise da saúde mental. Várias versões do questionário Kessler têm surgido entre as quais o Kessler PT, contextualizado de acordo com a cultura e a língua dos estudantes portugueses.

É tipicamente em épocas de preparação e de realização dos exames que os estudantes tendem a apresentar maiores níveis de *stress*. Percebe-se que nesta fase o estudante pode viver situações de grande ansiedade ou de sobrecarga, no entanto, sendo as questões do DASS-21 alusivas a um relativamente curto período de tempo anterior, na sua avaliação permite que se classifique os eventos de acordo o período específico. Isto é, coloca a pessoa perante factos concretos vividos recentemente e permite-lhe perceber de forma clara as dificuldades emocionais por que passa ou passou.

As questões usadas no questionário são de resposta de escolha única que apresentam pesos distribuídos com base na escala de Likert. A resposta ao questionário é feita seguindo a seguinte sequência. Inicialmente são apresentadas questões para avaliar a dificuldade de relaxamento. Seguem-se questões que identificam a propensão para o estudante se sentir aborrecido e desanimado, e questões relativas a falta de interesse e desmotivação. Por último, questões ligadas a sentimentos de impaciência.

4.1.2 Interface com o utilizador

Considerando exemplos de outras *app* apresentados no capítulo anterior, a interface com o utilizador deve atender a aspetos de usabilidade, interatividade, e a experiência do utilizador. Em termos de usabilidade deve-se assegurar que a aplicação seja fácil de operar e que o utilizador lhe reconheça utilidade. Uma boa usabilidade recomenda que os utilizadores possam realizar as tarefas pretendidas de forma relativamente rápida. Por outro lado, a capacidade de armazenamento dos dados deve ser suficiente para que o utilizador se sinta satisfeito durante a interação com o dispositivo e se evite a necessidade de repetição de introdução de dados. Uma *app* com elevada usabilidade é simples de manusear e visualmente agradável. Deve apresentar:

- Visualização de conteúdos de forma curta e sucinta.
- Navegação consistente.
- Facilidade de utilização.
- Interação por toque.

A interatividade é um requisito dependente do tipo e do fim a que se destina a *app*. Em geral, pretende-se que a aplicação seja atrativa para os utilizadores. Estes, durante a utilização, devem poder refletir, operar e obter retorno adequado e coerente. A interação ou introdução de informações pode tipicamente ser feita por teclado, por linguagem gestual, pela fala, ou mesmo através de toque no ecrã. Ao toque no ecrã pode corresponder a seleção de opção, a transição de janelas, bem como a apresentação de notificações do tipo *pop-up box*.

A qualidade da experiência do utilizador determina a aceitação da *app*, pelo que se pretendeu obter uma interface capaz de propiciar uma utilização agradável no que diz respeito às experiências essenciais de sentir e agir do utilizador. O sentir está ligado ao modo como o utilizador responde emocionalmente. O agir com o modo como o utilizador reage ao orientar-se pelo design da interface.

Presume-se que com uma experiência continuada os utilizadores percebam os pontos positivos e identifiquem os negativos para melhoria contínua.

No caso da *StressOnCampus*, a interatividade é essencialmente feita por progressão ao longo do questionário e por seleção de uma das respostas possíveis apresentadas para cada questão, seguida pela visualização da sugestão de relaxamento correspondente ao nível de *stress* detetado. A transição entre ecrãs e a disposição dos conteúdos foram desenhados para que o utilizador leve 5 a 8 minutos a responder ao questionário. Um tempo relativamente curto não desmotiva o utilizador a voltar a utilizar a aplicação.

O acesso na *app* é exclusivo a estudantes que realizam primeiro o registo. Este procedimento é fundamental para fins de monitorização da utilização da *app*. As respostas ao questionário são guardadas de forma anónima e servem apenas para fins estatísticos. Esta *app* serve apenas de apoio aos estudantes e o resultado da avaliação não constitui de modo algum um diagnóstico conclusivo, pelo que o utilizador é advertido para procurar ajuda médica especializada.

4.1.3 Especificações

Resumindo estas considerações, as especificações estabelecidas para a *app StressOnCampus* são:

- Imagens simples
- Respostas diretas
- Tempo suficientemente curto de utilização
- Autenticação por email e password
- Notificação de privacidade.

4.2 Descrição da App

O princípio de funcionamento da *app* baseia-se essencialmente na captura das informações e envio para um servidor que processa, analisa, identifica o estado de *stress*, e consequentemente disponibiliza um serviço de treino e/ou relaxamento do utilizador, tal como é apresentada na figura 4.1.

A *app* é constituída por três partes principais, a primeira dedicada à autenticação através das credências atribuídas, na segunda o estudante deverá então responder ao questionário e submetê-lo, para que a aplicação realize os cálculos necessários e mostre por último a interpretação do resultado com o nível de *stress* e o tipo de programa de relaxamento sugerido. A *app StressOnCampus* distingue-se da apresentada em [67] pelo facto de nesta os programas de relaxamento serem executados *face-to-face* com apoio de um psicólogo durante um período com a duração de duas semanas.

Em termos de elementos gráficos, ao mínimo quatro interfaces são necessárias. A primeira é dedicada ao acesso ou registo, a segunda à resposta aos testes psicológicos, a terceira corresponde

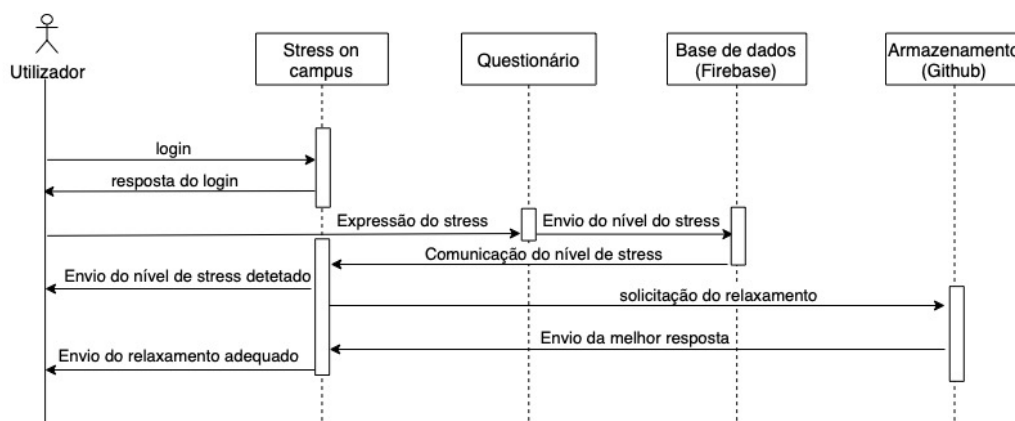


Figura 4.1: Diagrama de sequência da *app StressOnCampus*.

à apresentação do resultado do teste, e por último a interface com o programa de intervenção baseado na respiração e meditação de acordo com a realidade do *stress* de cada estudante.

4.2.1 Política de privacidade

O *backend* da *app* foi desenvolvido com recurso a serviços do *Firebase* como o *Firebase Authentication*, *Firebase Firestore* e *Cloud Storage*. Este serviço, por um lado, assegura que a *app* se encontra alinhada com o Regulamento Geral de Protecção de Dados, e adicionalmente permite definir regras de acesso a informações de modo a que este seja autorizado apenas a utilizadores previamente registados e com *login* efetuado. O controlo de acesso é feito por regras de segurança, usando instruções que identificam o documento no banco de dados através da expressão *match* e manipulam o devido acesso aos utilizadores com recurso à instrução *allow*, como se pode ver na figura 4.2.

```

rules_version = '2';
service cloud.firestore {
  match /databases/{database}/documents {
    match /{Meus_Resultados=**} {
      allow read, write: if
        request.auth.uid != null;
    }
  }
}

```

Figura 4.2: Regra aplicada na Cloud Firestore da App *StressOnCampus*.

Durante o processo do *login* ou registo a *app* notifica o utilizador com uma mensagem (figura 4.3) dando conhecimento dos termos como serão tratados os dados. Caso concorde o utilizador apenas deve confirmar e avançar, em caso contrário simplesmente deve encerrar a aplicação.

Por outro lado, é apresentada a mensagem "Esta *app* não tem valor médico. O resultado apresentado não constitui diagnóstico conclusivo. O utilizador deve, em caso de dúvida, procurar ajuda médica especializada."

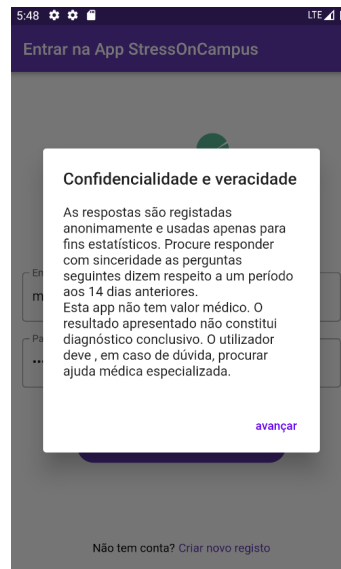


Figura 4.3: Mensagens iniciais da App *StressOnCampus*.

4.2.2 Sequência de imagens da app correspondentes a fases da utilização

O utilizador acede à *app* através de uma conta criada com recurso a um email e uma palavra passe. Este par de credenciais permite apenas realizar o controlo de acesso, como ilustrado na figura 4.4.

Os estudantes registados como utilizadores da *app*, quando efetuam o *login* são informados através de uma notificação sobre o anonimato que a aplicação oferece e é solicitado também aos estudantes que respondem com veracidade as questões que são apresentadas 4.5. Os resultados do questionário são guardados meramente para fins estatísticos.

4.2.3 Sequência de questões

Na *app* as questões dizem respeito aos 7 dias anteriores e são disponibilizada de forma progressiva. A cada resposta é atribuído um peso definido de acordo com a escala de Likert (figura 4.5). Concretamente, por exemplo, na resposta à questão "Com que frequência se sentiu transtornado/a devido a algo que aconteceu inesperadamente?", são atribuídos os seguintes pesos:

- Nenhum dia - 1
- Poucos dias - 2
- Alguns dias - 3
- A maior parte dos dias - 4

- Todos os dias - 5

O resultado na *app* representa a soma do peso de cada resposta fornecida na sequência das questões. Este resultado é utilizado para identificar o nível de *stress* do estudante conforme mostra a figura 4.6. A avaliação do *stress* na *app* pode ser da seguinte forma:

- Baixo nível de *stress*
- Médio nível de *stress*
- Elevado nível de *stress*
- Muito elevado nível de *stress*

4.2.4 Propostas de relaxamento

Ao concluir o questionário o estudante é redirecionado para uma proposta de relaxamento sugerida de acordo com o nível de *stress* detetado. A *app* ora desenvolvida apresenta três tipos de sugestões para relaxamento: relaxamento baseado em imagens guiadas, relaxamento baseado em respiração profunda e o relaxamento muscular progressivo (figura 4.7).

O objetivo deste conjunto de relaxamentos é apoiar o utilizador a lidar com situações presentes ou futuras onde há uma exposição progressiva para o *stress*. Estas técnicas são fáceis de aprender e de execução simples e agradável. O áudio tem um carácter positivo sobre confiança pois ajuda a

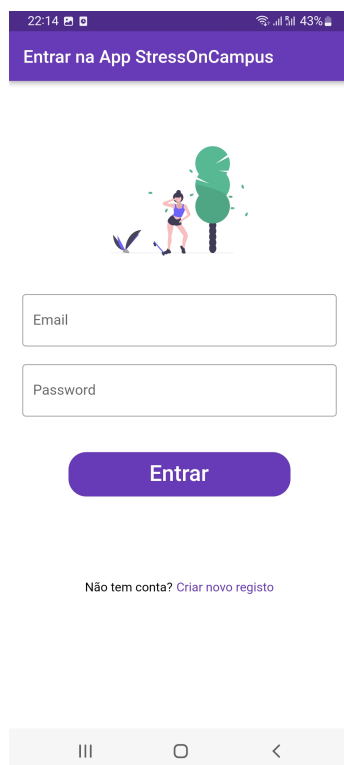


Figura 4.4: Tela de Login da *app StressOnCampus*

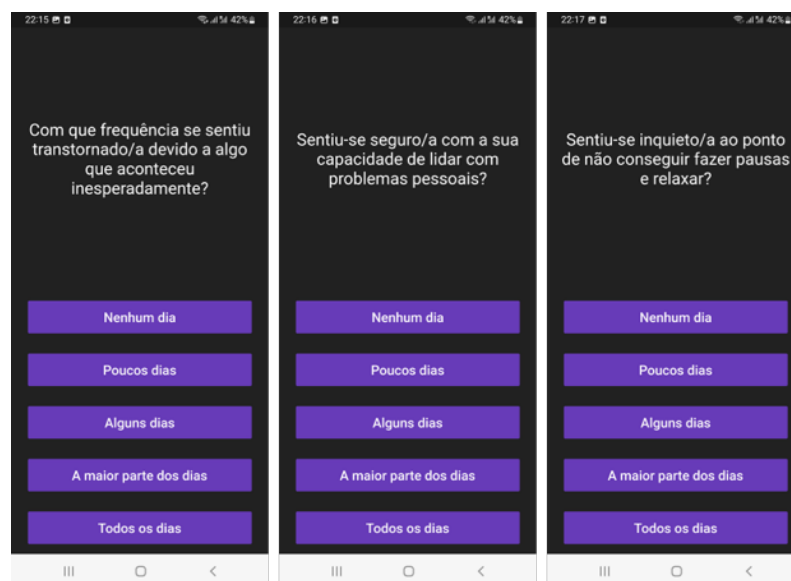


Figura 4.5: Ilustração de como são apresentadas as questões na *app StressOnCampus*.

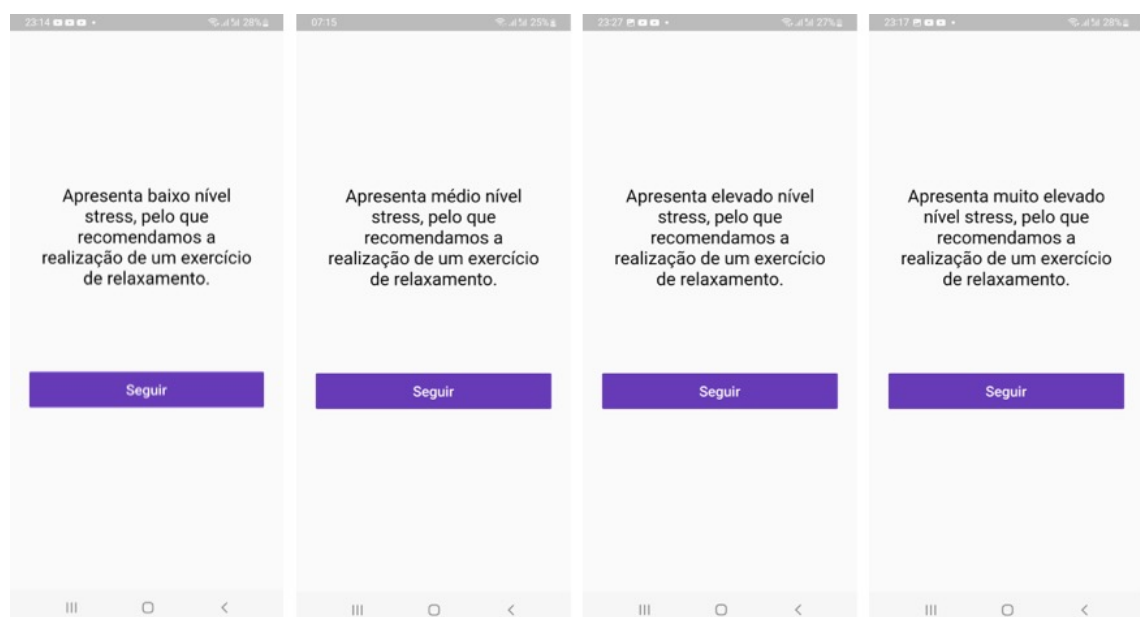


Figura 4.6: Nível de *stress* detetado na *app StressOnCampus*.

mudar maus hábitos por hábitos positivos. As imagens guiadas ajudam a focar a nossa concentração, o utilizador tem a possibilidade de criar imagens positivas ou experiências que ajudam a relaxar. A respiração quando bem feita ajuda a controlar os níveis de cortisol que consequentemente reduz de forma evidente o nível de *stress* e impulsiona a tranquilidade em situações complicadas.

Estas técnicas são disponibilizadas na *app* na forma de um vídeo. O vídeo explica lentamente os exercícios que o estudante pode seguir. Para evitar a sobrecarga de memória no *smartphone* do utilizador com estes vídeos, na verdade os vídeos foram hospedados no *github* e o acesso é feito através da *url* do vídeo [4.8](#).

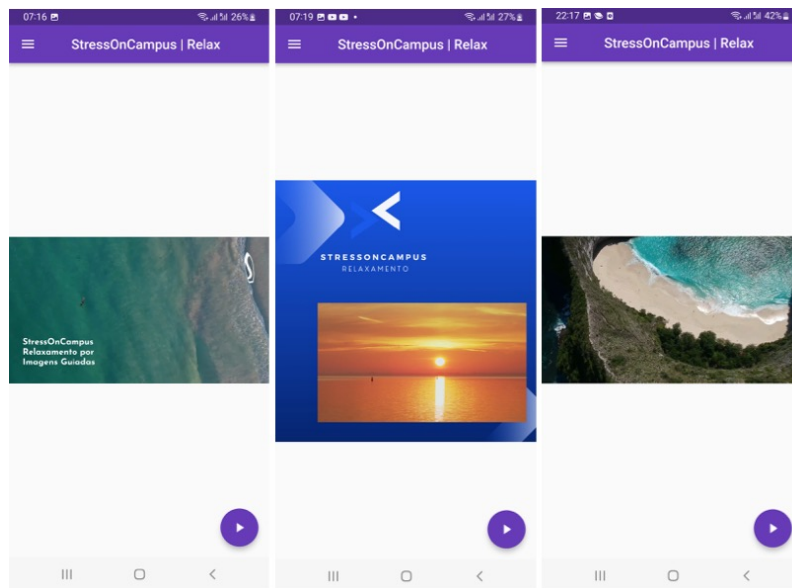


Figura 4.7: Relaxamentos sugerido pela App StressOnCampus.

```
@override
void initState() {
  super.initState();

  _controller = VideoPlayerController.network(
    'https://user-images.githubusercontent.com/70272854/168343973-b89daf3a-fe4a-4814-a9bc-d01661dcb123.mp4')
    ..initialize().then((_) {
      setState(() {});
    });
}
```

Figura 4.8: Código do acesso dos vídeos pela App StressOnCampus.

4.3 Tecnologias usadas

No âmbito deste trabalho, a *app StressOnCampus* foi desenvolvida para operar no sistema operativo *Android*. O seu desenvolvimento foi feito de acordo as metodologias ágeis *scrum*. Na primeira fase do processo fez-se a recolha dos principais requisitos, que se podem resumir como:

- Avaliar o nível de *stress* dos estudantes com recurso a questionários.
- Recomendar uma técnica de relaxamento de acordo o nível de *stress* detetado.
- Redirecionar os estudantes com níveis muito elevado de *stress* para uma área de atendimento.

Para o desenvolvimento da aplicação Android foi selecionado o *framework flutter*, que é um kit de desenvolvimento criado pela Google que permite a criação de aplicações móveis, web e outras plataformas, tanto para o sistema operativo Android como iOS. Dada a maior taxa de penetração no mercado de *app* para ambiente Android, optou-se por fazer o desenvolvimento unicamente

em Android. A escolha desta plataforma baseou-se na forma simples e rápida com que se pode criar uma aplicação, por alguém com pouca experiência em desenvolvimento de aplicações móveis. Ela também permite a criação de aplicações organizadas dados um conjunto de materiais e componentes interativos.

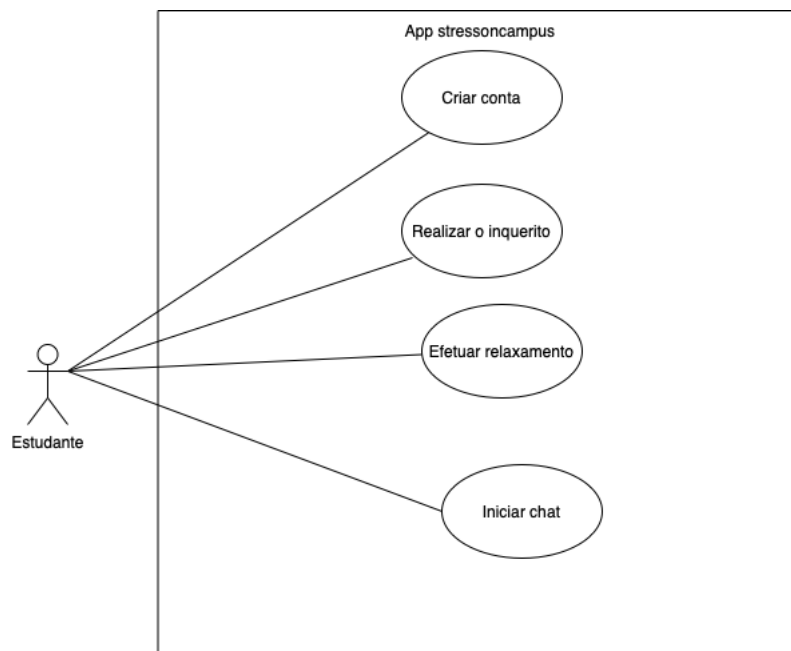


Figura 4.9: Casos de usos da app *StressOnCampus*.

Após a primeira fase, com recurso a ferramenta de prototipagem *pencil* foram então realizado os *mockups* que demonstram a representação gráfica da ideia do projeto. Os mockups ajudaram a definir a *app* de uma forma estruturada, simples e muito elegante. Essa estrutura inclui a sequência da navegação, a organização dos elementos gráficos 4.10.

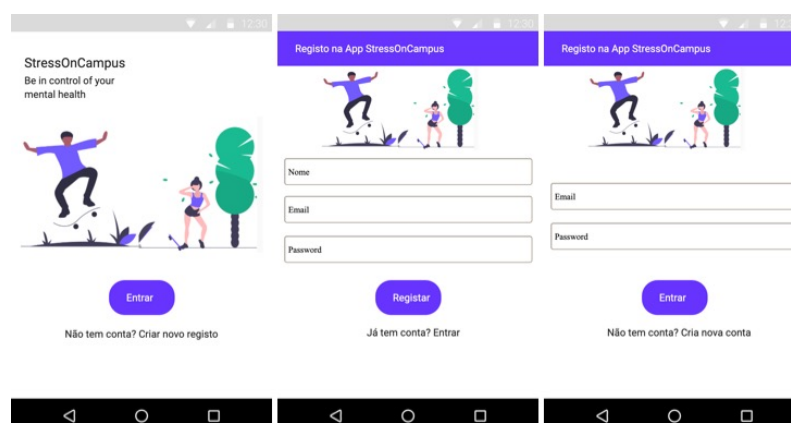


Figura 4.10: Mockups da app *StressOnCampus*.

Como espaço de suporte ao desenvolvimento da *app*, o *backend* da aplicação, foram utilizadas as plataformas *GitHub* e *Firebase*, particularmente o *Firebase Authentication* e *Cloud Firestore*.

De modo a evitar custos adicionais optou-se por trabalhar com estes sistemas devido ao facto de serem gratuitos e existir uma vasta comunidade de suporte e documentação. O *Firebase Authentication* disponibiliza diversas formas para realizar o acesso como as redes sociais. A criação de uma conta bem como do *login* é possível com recurso a um endereço de e-mail e uma palavra passe. A implementação foi feita através do pacote *Firebase Authentication* da plataforma Firebase (figura 4.11).

```
_registarUtilizador(Utilizador utilizador) {
  FirebaseAuth Auth = FirebaseAuth.instance;
  Auth.createUserWithEmailAndPassword(
    email: utilizador.email, password: utilizador.password
  ).then((firebaseUser) {
    Navigator.push(
      context, MaterialPageRoute(builder: (context) => Survey());
    ).catchError((erro) {
      print("falha: " + erro.toString());
      setState(() {
        _mensagemErro = "Falha, verifique os campos";
      });
    });
  });
}
```

Figura 4.11: Registo na app *StressOnCampus*.

Os dados são guardados numa base de dados em tempo real através da plataforma Firebase. Estes dados são guardados na forma de ficheiro JSON. O acesso à base de dados é exclusivamente feito pelos utilizadores autenticados. Estes permanecem sincronizados com a base de dados em tempo real. A implementação desta comunicação entre o *Firebase* e a *app* é feita antes da autenticação do utilizador. Inicialmente é criado um objeto do tipo "database" após o que é necessário inicializar o objeto conforme mostra a figura 4.12.

```
void main() async {
  // Inicializar o banco de dados - firebase
  WidgetsFlutterBinding.ensureInitialized();
  await Firebase.initializeApp();
  FirebaseFirestore db = FirebaseFirestore.instance;

  runApp(MaterialApp(debugShowCheckedModeBanner: false, home: TelaInicial()));
}
```

Figura 4.12: Inicialização da base de dados na app *StressOnCampus*.

O questionário foi desenvolvido a partir da reutilização de código aberto. Inicialmente foram criadas duas principais listas, uma de questões e outra de respostas. As questões como dito anteriormente, são uma mistura de questões dos questionários DASS-21 e Kessler PT.

Como dito atrás, a cada resposta é atribuída uma pontuação que é adicionada a uma variável

à medida que o estudante responde às vinte e uma perguntas do questionário. No fim do questionário, o resultado total contido na variável é então comparado com os intervalos dos níveis de *stress* previamente estabelecidos.

Após avaliação do *stress* pelo questionário, o resultado é guardado no *Firestore do Firebase*. Aqui, os dados são organizados como ficheiros JSON, no entanto é criada uma coleção de dados denominada meus resultados, a qual é composta por um identificador e a data da realização do questionário como é mostrado na figura 4.13.

```
enviarDados(var dados) {  
  if (questionNumber > 18) {  
    FirebaseAuth auth = FirebaseAuth.instance;  
    FirebaseFirestore db = FirebaseFirestore.instance;  
  
    var utilizadorAtual = auth.currentUser?.uid;  
    var now = DateTime.now();  
    db  
      .collection("Meus_Resultados")  
      .doc('$now')  
      .set({"$utilizadorAtual": "$dados"});  
    Navigator.push(  
      context,  
      MaterialPageRoute(  
        builder: (_) => MediaStress(dados: dados),  
      ), // MaterialPageRoute  
    );  
  }  
}
```

Figura 4.13: Dados guardados no Firebase

4.4 Implementação do Chatbot

4.4.1 Considerações iniciais

O *chatbot* foi desenvolvido como parte adicional da *app* de autogestão de *stress*. A sua integração permite que o estudante, por intermédio de uma conversa escrita, exponha as suas situações positivas e negativas, e em resultado a *app* disponibiliza uma orientação.

Para o desenvolvimento desta aplicação foram usadas diferentes tecnologias da Google para garantir maior integração, como *DialogFlow* para o *Natural Language Processing* que é uma técnica que permite entender o diálogo com o utilizador capturando as palavras chave e eliminando as restantes. O desenvolvimento da *app* foi feito usando a plataforma *flutter* e para garantir a

segurança usou-se o *google CloudPlatform*, sendo os dados armazenados num banco de dados da *firebase* em *real time*.

No diálogo estabelecido no *chatbot* tenta-se inicialmente identificar situações de *stress* no estado do estudante. Posteriormente, procura identificar as razões das eventuais dificuldades por que passa o estudante, e a seguir procura a melhor resposta de acordo com a situação do estudante.

4.4.2 Requisitos

A identificação de requisitos para o desenvolvimento do *chatbot* integrado a app, foi feita a partir de pesquisas a outras aplicações similares. Pode-se enumerar a lista dos requisitos funcionais e dos não funcionais:

- Estabelecer um diálogo com o estudante.
- Identificar o estado de *stress* no diálogo.
- Perceber a razão do estado de *stress*.
- Gerar a recomendação adequada.

4.4.3 Construção do chatbot

Na etapa do desenvolvimento, decorrida a análise prévia e consideradas alternativas dos sistemas disponíveis, considerou-se reutilizar um pacote *open source chat* que disponibiliza o *design* da interface. Nesta interface dispõe-se de uma barra de navegação, imagem do perfil e uma entrada de texto.

O desenvolvimento do *chatbot* realizou-se através de bibliotecas que fornecem funções de interpretação de linguagem natural (*Natural Language Understanding*, NLU) para compreender o texto introduzidos pelos utilizadores.

Posteriormente, realizou-se a construção de uma lista de palavras chave, o dicionário de *intent*, bem como o dicionário de respostas e a combinação de *intent*.

Inicialmente, o estabelecimento do diálogo é feito através da app *StressonCampus* onde foi implementada uma biblioteca *dialogflowtter* do *flutter* para estabelecer a conexão entre o *DialogFlow* e a app (figura 4.14). Esta biblioteca ajuda a criar integração eficiente com a ferramenta *DialogFlow*. A comunicação é iniciada através do *Google Auth Json* e a seguir o cliente é autenticado, ficando assim a app habilitada a obter acesso às respostas propostas pelo *dialogFlow*.

O *backend* do *chatbot* desenvolvido no *DialogFlow* é constituído por diferentes *intent*. Cada *intent* possui exemplos de expressões que indicam a presença de *stress* na frase escrita pelo estudante, estas expressões são treinadas e aprendidas pelo *chatbot* com recursos a técnica de processamento de linguagem natural. Esta técnica encontra-se previamente incorporada na plataforma do *DialogFlow*.

A identificação do estado do *stress* no diálogo a partir de frases de treino das *intent* que ao efetuar *match* com uma expressão escrita pelo estudante a *intent* disponibiliza uma resposta na forma de uma pergunta. A pergunta colocada tem o objetivo de perceber de forma clara a situação

```

late DialogFlowtter dialogFlowtter;
final TextEditingController _controller = TextEditingController();

List<Map<String, dynamic>> messages = [];

// @override
void initState() {
  super.initState();
  DialogFlowtter.fromFile().then((instance) => dialogFlowtter = instance);
}

@override
Widget build(BuildContext context) {
  return Scaffold(
    appBar: AppBar(
      title: Text(widget.title ?? 'StressOnCampus | Chatbot'),
      backgroundColor: Colors.deepPurple,
    ),
  );
}

```

Figura 4.14: Implementação do dialog Flowtter na App StressOnCampus.

de *stress* do estudante e a resposta fornecida pelo estudante permite que o *chatbot* realize outro *match* para encontrar o melhor conselho a fornecer ao estudante.

A qualidade do *chatbot* está ligado à quantidade de palavras ou expressões chave usados para o treino. As respostas do agente de conversação treinado com um grande conjunto de dados são mais eficazes e isso torna os agentes de conversação interessantes.

Cada *intent* apresenta no mínimo quatro respostas para evitar que o *chatbot* forneça ao estudante a mesma resposta no intervalo de três ciclos de conversação.

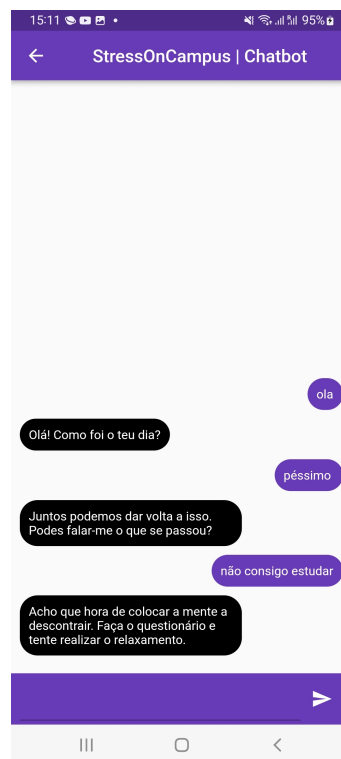


Figura 4.15: Chatbot da App StressonCampus .

A conversação do *chatbot* foi organizada em dois principais grupos, o estado positivo e o

negativo. Além desses foram adicionados os grupos como atividade cognitiva e atividade física. Os grupos são *intent* que são expressões usadas para identificar o *stress*. Esta organização foi efetuada com o objetivo de resumir o percurso da conversa com o estudante.

Como referido, a aplicação comunica com o utilizador em *realtime* por *chatbot* o qual foi implementado através de software *open source* com linguagem de processamento natural conhecido como *Dialog Flow*. No entanto, a *intent* com as respostas de forma inteligentes são apontadas a partir de uma palavra chave específica presente no pedido. A conversação entre o agente e o utilizador pode ocorrer conforme mostrado na figura 4.15.

4.5 Conclusão

O desenvolvimento de uma *app* é um processo que envolve a recolha dos requisitos, a definição dos casos de usos, diagrama de sequência, criação do *mockup* e por fim a implementação através de uma linguagem de programação.

Neste capítulo é apresentado o processo de desenvolvimento da aplicação *StressonCampus*. Neste processo é detalhado o questionário utilizado pela *app*, o questionário misto formado pelo DASS-21 e Kessler-PT que permite a avaliação do *stress* realizada nos estudantes universitários de acordo os aspetos culturais da sociedade portuguesa. A avaliação deste questionário é baseado nos eventos ocorridos nos últimos sete dias. Pressupõe que os estudantes estão sujeitos a uma fase onde o *stress* pode apresentar níveis consideráveis como a época de preparação e de realização de exames.

A *app StressonCampus* construída neste trabalho teve como requisito a facilidade de navegação e utilização, permite que as respostas às questões sejam diretas, e a aplicação disponha de autenticação segura.

A utilização da *app* permite que realize uma avaliação do *stress* com base as respostas das questões do questionário misto e pode identificar o *stress* como baixo, médio ou alto. Esta classificação permite que o estudante tenha disponível uma técnica de relaxamento na forma de um vídeo para ajudar a relaxar.

No próximo capítulo é apresentado o processo de avaliação da *app* em campo. Procurou-se constituir dois grupos de estudantes, um de teste e um controlo, ambos, tanto quanto possível, constituídos por um conjunto diversificado de estudantes em termos de género, faixa etária, e ciclo de estudos que frequentam.

Capítulo 5

Metodologia de avaliação e resultados

5.1 Metodologia

Para avaliação da *app* reuniu-se uma população de 45 estudantes de diferentes cursos da Universidade do Porto. Estes estudantes foram divididos em dois grupos com 23 estudantes no grupo de controlo e 22 estudantes no grupo de teste. O grupo de controlo é composto por estudantes que não usaram a *app* durante a fase de teste, enquanto que o grupo de teste é constituído por estudantes que utilizaram a *app* durante a fase de teste.

O processo de avaliação decorre durante o mês de junho do corrente ano. Trata-se de um período do ano académico em que os estudantes estão mais propensos a situações de *stress*, devido à aproximação do fim do ano académico e à necessidade de concluir trabalhos e de preparação para os exames finais. No início deste processo foi enviado aos dois grupos um questionário disponibilizado na plataforma *googleform*, com o objetivo de obter um indicador do nível de *stress* inicial dos participantes. As questões usadas neste questionário têm como fonte o questionário PSS.

De seguida foi enviada a *app StressOnCampus* aos participantes incluídos no grupo de teste, com a recomendação de utilizar a *app* ao menos três vezes durante a semana. Após três semanas de utilização da *app* pelo grupo de teste, foi novamente enviada aos dois grupos o questionário enviado no início do processo afim de recolher os estados atuais de *stress* e então realizar o estudo estatístico de comparação entre os grupos.

5.2 Aferição inicial do *stress* dos participantes

O questionário direcionado aos estudantes teve por objetivo ajudar a avaliar o estado de ansiedade e de preocupação com situações e obrigações do seu dia a dia. Não foi solicitada informação aos estudantes que permita identificar a pessoa que estava a responder. As respostas recolhidas foram exclusivamente utilizadas para fins estatísticos, no âmbito da dissertação.

O questionário foi organizado em três secções, em que a primeira se centra na identificação da faixa etária e ciclo de estudo do estudante, enquanto que a segunda secção se foca na identificação de hábitos e limitações do estudante como a frequência da prática de exercícios, e por último uma

secção dedicada a autoavaliação do estudante acerca do seu estado durante as últimas semanas. A figura 5.1 mostra o questionário de avaliação geral do *stress* ao grupo de teste e controlo.

Stress Académico na Comunidade Estudantil.

O questionário seguinte tem por objetivo ajudá-lo a avaliar o seu estado de ansiedade e de preocupação com situações e obrigações do seu dia a dia.

Não será solicitada informação que permita identificar a pessoa que está a responder. As respostas recolhidas pelos investigadores serão utilizadas apenas para fins estatísticos, no âmbito do presente estudo. Obrigado

Qual o seu género? *

☐ M

☐ F

☐ Outra opção...

Identifique a sua faixa etária. *

☐ 18 a 19 anos

☐ 20 a 21 anos

☐ 22 a 23 anos

☐ 24 ou mais

Figura 5.1: Questionário inicial.

5.3 Resultados do inquérito inicial

No total foram recebidas 42 respostas dos estudantes de diferentes cursos da Universidade do Porto. Em termos de género, a população estudantil teve uma representação, percentualmente, de 57,8% dos estudantes do sexo feminino e 42,2% com o sexo masculino conforme mostra a figura 5.2. Esta representação é justificada na literatura devido a maior predisposição e atenção do género feminino com as suas emoções e saúde mental.

Com relação a faixa etária, o estudo teve maior atenção aos estudantes com a idade igual ou superior a 24 anos. Estes estudantes constituem 46,7% dos estudantes analisados enquanto que foram observados 17,8% dos estudantes entre 18 e 19 anos. De uma forma geral a figura 5.3 mostra como todos os ciclos estiveram representados no estudo, os estudantes do 1º ciclo, a formação a nível da licenciatura, teve maior participação com 55,6% enquanto que os estudantes do

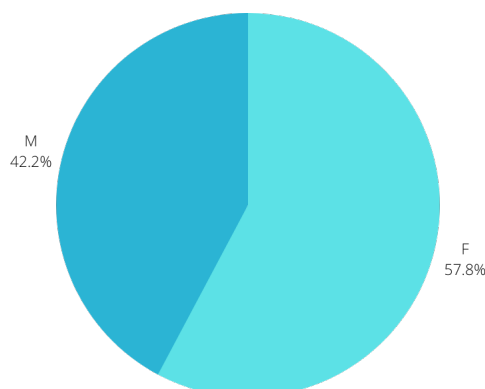


Figura 5.2: Participantes no inquérito por género.

mestado, 2º ciclo, representam 33,3% da população, e por fim o 3º ciclo, que são os estudantes de doutoramento com 11,1% de participação.

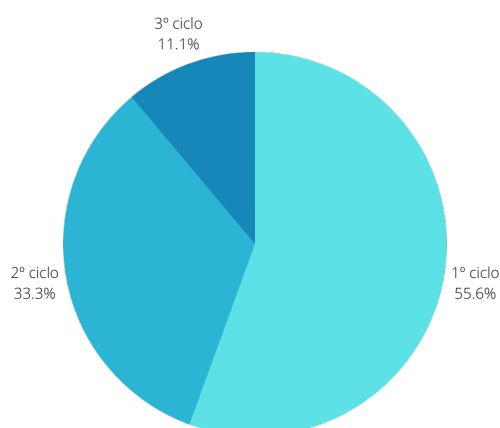


Figura 5.3: Estudantes participantes por ciclo de estudos.

Adicionalmente, a secção seguinte caracteriza hábitos e limitações dos estudantes onde se mostra (figura 5.4) que 40% dos estudantes têm algum distúrbio do sono, 40% de estudantes raramente pratica desporto, e em contraste 86,7% dos estudantes não têm dificuldades para realizar atividade física. Percebe-se que o distúrbio do sono pode indicar a presença de *stress* nos estudantes. A ausência de atividades físicas, que eventualmente envolve exercícios de alongamentos simples e exercícios de respiração, pode contribuir de forma negativa na capacidade de controlo da respiração e a redução da pressão sanguínea o que dificulta a gestão pessoal do *stress*.

Por fim, a secção que tem a finalidade de realizar a autoavaliação do estado dos estudantes relativo as últimas semanas. Percebe-se que os 33,3% dos estudantes já sentiram estados de tristeza

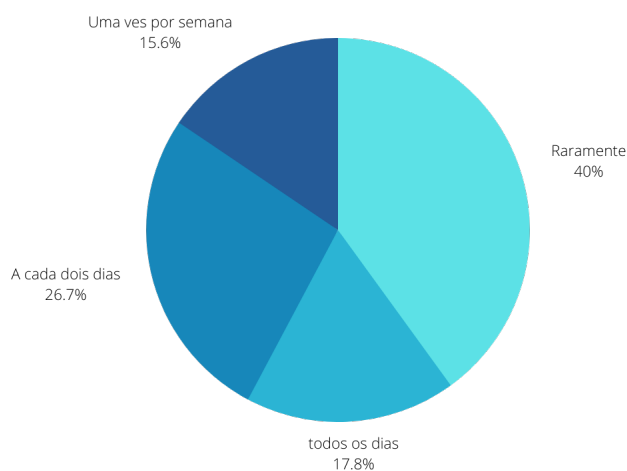


Figura 5.4: Frequência com que os estudantes praticam desporto.

e dificuldades em sair deste estado. Nas últimas semanas, em momentos diversos, 44,4% dos estudantes sentiram-se inúteis.

Dos estudantes que responderam ao inquérito, 31,1% afirmaram que apresentaram dificuldades em relaxar, respirar, que se sentiram a realizar atividades pouco motivadoras, e como pessoa não se sentiram reconhecidos, isto, na maior parte dos dias bem como em alguns dias da última semana. Alguns estudantes, o equivalente a 38,7%, sentiram-se muito sensíveis, muito nervosos, e 35,6% sentiram-se desanimados. 33,2% dos estudantes sentiram-se deprimidos algumas vezes durante as últimas semanas. A figura 5.5 mostra que muitos dos estudantes, o equivalente a 50%, se preocupam com o julgamento dos outros em situações que lhes podem causar *stress*.

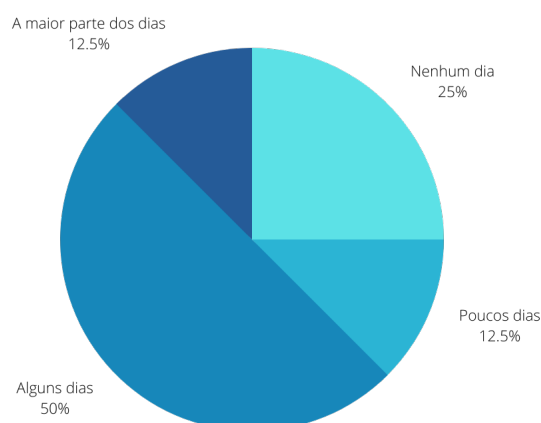


Figura 5.5: Estudantes preocupados com o julgamento dos outros.

5.4 Resultados do inquérito final

Os estudantes do grupo do controlo responderam ao inquérito final. Este inquérito foi aplicado na fase final do semestre do ano académico. Obedeceu à mesma estrutura que o questionário inicial e teve como objetivo avaliar a situação de *stress* dos estudantes que não utilizaram a *app StressonCampus*. Eventualmente, face ao desgaste do semestre e ao curto período disponível, foi recolhido um número reduzido de respostas. Foi possível obter seis respostas ao inquérito final do grupo de controlo, na qual 33,3% dos inquéritos respondidos são do sexo masculino e 66,7% do sexo feminino conforme é mostrado na figura 5.6.

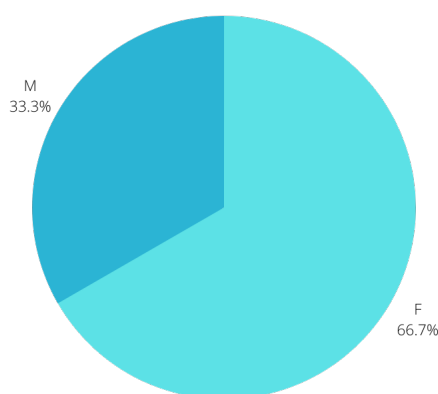


Figura 5.6: Estudantes inqueridos na fase final.

O inquérito mostra que 33,3% dos estudantes do grupo de controlo na fase final apresentaram dificuldades de relaxar e, pese embora os estudantes se encontrarem na fase final do ano académico, 50% dos estudantes afirmam que se sentiram nervosos nos dias anteriores. Durante o período de avaliação 42,9% dos estudantes tiveram dificuldades de realizar as atividades por iniciativa própria bem como, 57,1% reagiu de forma excessiva a certas situações (figura 5.7). Por fim, 42,9% sentiram-se muito agitados. Esta atitude indica a presença de *stress* nesse grupo de estudantes.

5.5 Avaliação da utilização da app

A avaliação da app foi efetuada pelo grupo de teste. Inicialmente o grupo recebeu a aplicação através da solução de partilha *filesender* da Universidade do Porto. Foi solicitado ao grupo para responder ao inquérito inicial onde os resultados são reportados na seção 5.3, após o que o estudante podia realizar a instalação e utilização da *app* de forma regular, isto é, ao menos três vezes na semana.

Foi possível receber seis respostas do grupo de teste na qual 66,7% das respostas são de estudantes do sexo feminino, e a maior parte dos estudantes têm 24 ou mais anos de idade.

Todos os estudantes que responderam ao inquérito consideram as questões apresentadas na *app* interessantes. Pode-se afirmar que o feedback do grupo de teste foi positivo porque a *app* é de fácil utilização e intuitiva devido a interface e organização da *app*.

Alguns estudantes tiveram dificuldades ao instalar a *app* devido a restrição imposta pelo sistema operativo na instalação de aplicações cuja a proviniência seja desconhecida.

O estudo mostrou que 50% dos estudantes do grupo de teste que responderam o inquérito nos últimos dias não apresentam dificuldade em animar-se perante situações de tristeza. Pode-se afirmar que estes estudantes se mostraram resistentes a situações de *stress*.

O resultado inquérito mostra que 83% do grupo de estudantes durante os últimos dias conseguiu controlar a atividade da respiração e 50% do grupo não se apresentaram nervosos e não reagiram de forma excessiva a diferentes situações, conforme mostra a figura 5.7.

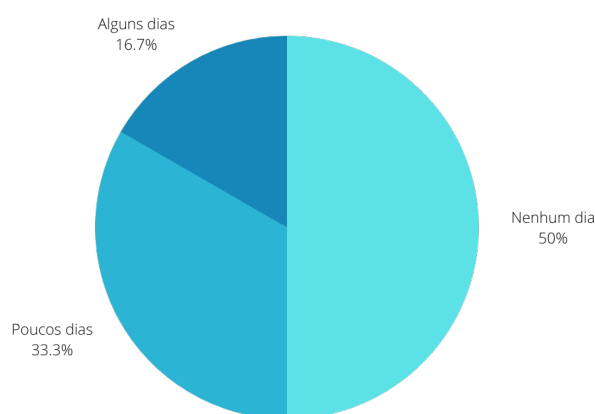


Figura 5.7: Reação excessiva dos estudante face a situações académicas.

Inicialmente os estudantes apresentavam uma perceção em que se sentiam nervosos, pressionados com as atividades académicas, e com isso muitos estudantes manifestaram dificuldade de dormir. Outros mantiveram-se nervosos durante o período de monitorização, isso indica que os estudantes se encontravam sob *stress*.

No entanto, após avaliação dos estudantes que utilizaram a *app* e os que não utilizaram, podemos concluir que os estudantes que utilizaram a *app*, pertencentes ao grupo de teste, mostraram uma redução considerável do nível de *stress*.

No fim do período de monitorização foi enviado o inquérito final ao grupo de controlo, para avaliar a situação do *stress* dos estudantes. Pode-se notar que o nível de *stress* se alterou de uma forma considerável e que esta alteração se deve à fase de realização dos exames do semestre.

De igual modo, os estudantes afetos ao grupo de teste também receberam um inquérito final. A apreciação do inquérito colocado à disposição do grupo de teste mostrou que os estudantes reagiram de forma cautelosa nas diversas situações, apresentam pouca preocupação dos julgamentos dos seus colegas e com isso pode-se perceber que houve uma redução considerável do nível de *stress* dos estudantes do grupo de teste.

Adicionalmente, entre os estudantes que utilizaram a *app* durante o período de monitorização foi possível verificar a diminuição progressiva do nível do *stress* na utilização da *app*.

Alguns estudantes que também experimentaram o *chatbot* manifestaram interesse por esta tecnologia e sentiram que as respostas nem sempre correspondiam ao que era realmente solicitada, pelo que foi recomendado o melhoramento das questões bem como as respostas apresentadas.

5.6 Conclusão

A avaliação do trabalho apresentado foi feita através da criação de dois grupos, um de controlo e um de teste, constituídos por estudantes da Universidade do Porto de diferentes faculdades. A resposta a um questionário preliminar permitiu conhecer o seu estado inicial do *stress* face à exigência do ambiente académico no período de exames do semestre.

Ao grupo de controlo, constituído maioritariamente de estudantes do género feminino, teve-se o cuidado de partilhar o questionário com questões extraídas no questionário *PSS*. O outro grupo, de teste, recebeu de forma igual o mesmo questionário assim foi possível aferir o *stress* de toda a população estudantil que participou no estudo. A organização do questionário são detalhados na seção 5.2.

O inquérito ora avaliado mostrou que os estudantes durante a época de exames têm a percepção que podem reagir de forma nervosa face a diversas situações, outros estudantes percebem que se sentiram desanimados, o que provavelmente se deveu a pressão para obter boas classificações. Os resultados da avaliação inicial são apresentados na seção 5.3.

A *app* desenvolvida para fins de prevenção de níveis altos de *stress* foi distribuída ao grupo de teste. Este grupo recebeu a recomendação de utilizar a *app* ao menos três vezes na semana. Basicamente os estudantes respondiam às questões do questionário misto e posteriormente recebiam a recomendação de um exercício de relaxamento na forma de um vídeo. Também tiveram a oportunidade de utilizar a ferramenta integrada, o *chatbot*. Esta captava expressões chave a partir da conversa e respondia de acordo com a expressão captada. Os estudantes que usaram a *app* de uma forma geral manifestaram uma redução do *stress*, interesse no *chatbot* e recomendaram o aperfeiçoamento das respostas do *chatbot*.

Capítulo 6

Conclusões

Fatores diversos que caracterizam o ambiente académico, como as provas de avaliação, a satisfação de prazos para submissão de trabalhos académicos, e a obtenção de boas classificações, estão na base da ocorrência de *stress* nos estudantes. Torna-se primordial desenvolver soluções para melhorar as competências e meios disponibilizados aos estudantes para enfrentar tais situações.

O recurso a computação móvel permite desenvolver uma aplicação móvel que utiliza um agente automático para conversar com os estudantes e ajuda-lo com a gestão do *stress*.

De entre as várias *app* existentes na *play store* e *app store*, poucas são aquelas que utilizam métodos de medição validados, pelo que se torna oportuno desenvolver uma aplicação de gestão de *stress* que se baseie em questionários validados.

A integração de um agente de conversação em *app* para apoiar o estabelecimento de um diálogo com questões ligadas à saúde mental tem crescido. Os métodos e a metodologia seguidos nesta dissertação permitiram a elaboração de uma aplicação de autogestão do *stress*.

O objetivo central desta dissertação foi o de realizar uma aplicação de autogestão do *stress* para estudantes. O estudo realizado no campo da psicologia permitiu identificar questionários apropriados para detetar e avaliar *stress* nos estudantes. No seguimento dos nossos estudos constatou-se que existem já diversas aplicações, tanto para *android* bem como *ios*, dedicadas a autogestão de *stress* que, contudo, não utilizam os questionários validados.

Este trabalho de dissertação permitiu o desenvolvimento de uma aplicação de autogestão do *stress*. O trabalho realizado permitiu:

- Elaborar um questionários misto com instrumentos validados DASS-21 e Kessler PT;
- Desenvolver uma aplicação android que identifica o nível de *stress* dos estudantes a partir de questões apresentadas numa ordem específica e sem registo pessoal de atividade do estudante;
- Recomendar técnicas de relaxamento no fim da utilização da aplicação android;
- Integração na *app* de um chatbot que permite ao estudante expor a sua situação na forma de diálogo, seja positiva ou negativa, e no final receber o devido aconselhamento.

O sistema desenvolvido, que inclui a *app* e uma base de dados remota, opera num modo *real time*. A informação de carácter pessoal recolhida é unicamente usada para efeitos de acesso à aplicação. Outros dados recolhidos, ligados a identificação do *stress*, são armazenados de forma anónima simplesmente para fins estatísticos.

Diversas dificuldades ocorreram durante o processo da dissertação. No desenvolvimento da aplicação considerou-se o armazenamento local dos recursos da aplicação pois o tamanho da aplicação excedeu o pretendido o que obrigou a buscar outro tipo de armazenamento como a cloud para minimizar esta situação. Perceber o funcionamento e como conectar as plataformas do firebase e o github à *app StressonCampus* foram tarefas desafiantes e interessantes.

O trabalho teve o foco na computação e esta permitiu o desenvolvimento do agente de conversação. A utilização do agente de conversação no ambiente de desenvolvimento escolhido foi a tarefa mais difícil do trabalho realizado. Por outro lado, estabelecer a comunicação entre as ferramentas escolhidas envolveu a necessidade de estudar exaustivamente diferentes tecnologias e linguagens de programação.

Pode-se afirmar que os principais objetivos da dissertação foram alcançados, o desenvolvimento da *app StressonCampus* com recursos a questionários válidos e um agente de conversação que eventualmente pode prevenir situações de *stress* extremo aos estudantes que normalmente desencadeiam problemas de saúde, outro adicional o mais importante, dotou-me de instrumentos úteis para a minha atividade profissional e académica.

6.1 Trabalhos futuros

No campo da gestão do *stress* a nível pessoal pode-se afirmar que existe um significativo progresso. Em contraste, são ainda necessários novos desenvolvimentos para os fazer chegar de forma mais expedita aos estudantes.

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de uma aplicação integrada com um *chatbot*. Entende-se que a aplicação carece de melhoramentos a nível de funcionamento e na qualidade das respostas fornecidas no diálogo estabelecido.

Novos desenvolvimentos que podem ser realizados incluem:

- Tornar a aplicação mais intuitiva e amigável para os estudantes.
- Melhoramento da qualidade da conversação do *chatbot*.
- Inclusão de um módulo de treino de competências emocionais através de jogos sérios.
- Realizar testes com uma população mais alargada de estudantes.

Como resultado final da aplicação pode-se esperar da parte dos estudantes um melhor desempenho dos estudantes.

Anexo A

Questionários

A.1 Questionário misto utilizado na app *StressonCampus*

1. Teve a sensação de estar nervoso/a ao ponto de nada o/a conseguir acalmar?
2. Houve momentos em que se sentiu inquieto/a ou agitado/a?
3. Sentiu-se inquieto/a ao ponto de não conseguir fazer pausas e relaxar?
4. Chegou a sentir-se nervoso/a e stressado/a?
5. Houve momentos em que se sentiu nervoso/a?
6. Sentiu-se ansioso/a ou irritado/a com algo que sentiu acontecer fora do seu controlo?
7. Sentiu-se em falta ou atrasado/a no cumprimento de prazos estabelecidos?
8. Sentiu que não conseguia lidar com todas as tarefas e responsabilidades que tinha a seu cargo?
9. Com que frequência sentiu que as coisas não estavam a decorrer a seu gosto?
10. Com que frequência se sentiu transtornado/a devido a algo que aconteceu inesperadamente?
11. Sentiu-se seguro/a com a sua capacidade de lidar com problemas pessoais?
12. Sentiu-se capaz de controlar a ansiedade e irritações causadas pelo ambiente académico?
13. Chegou a sentir que as dificuldades se acumularam tanto que não conseguia superá-las?
14. Com que periodicidade se sentiu cansado/a sem nenhuma razão aparente?
15. Sentiu que não conseguia controlar as coisas importantes da sua vida?
16. Teve períodos em que se sentiu deprimido/a?
17. Sentiu-se em alguns momentos sem esperança?

18. Com que frequência sentiu que tudo exigia demasiado esforço?
19. Sentiu-se tão triste ao ponto de nada o/a conseguir animar?
20. Teve momentos em que se sentiu inútil?

A.2 Questionário *Depression Anxiety Stress Scales*

DASS 21 NAME _____ DATE _____



Please read each statement and circle a number 0, 1, 2 or 3 which indicates how much the statement applied to you over the past week. There are no right or wrong answers. Do not spend too much time on any statement.

The rating scale is as follows:

- 0 Did not apply to me at all - NEVER
- 1 Applied to me to some degree, or some of the time - SOMETIMES
- 2 Applied to me to a considerable degree, or a good part of time - OFTEN
- 3 Applied to me very much, or most of the time - ALMOST ALWAYS

FOR OFFICE USE

		N	S	O	AA	D	A	S
1	I found it hard to wind down	0	1	2	3			
2	I was aware of dryness of my mouth	0	1	2	3			
3	I couldn't seem to experience any positive feeling at all	0	1	2	3			
4	I experienced breathing difficulty (eg, excessively rapid breathing, breathlessness in the absence of physical exertion)	0	1	2	3			
5	I found it difficult to work up the initiative to do things	0	1	2	3			
6	I tended to over-react to situations	0	1	2	3			
7	I experienced trembling (eg, in the hands)	0	1	2	3			
8	I felt that I was using a lot of nervous energy	0	1	2	3			
9	I was worried about situations in which I might panic and make a fool of myself	0	1	2	3			
10	I felt that I had nothing to look forward to	0	1	2	3			
11	I found myself getting agitated	0	1	2	3			
12	I found it difficult to relax	0	1	2	3			
13	I felt down-hearted and blue	0	1	2	3			
14	I was intolerant of anything that kept me from getting on with what I was doing	0	1	2	3			
15	I felt I was close to panic	0	1	2	3			
16	I was unable to become enthusiastic about anything	0	1	2	3			
17	I felt I wasn't worth much as a person	0	1	2	3			
18	I felt that I was rather touchy	0	1	2	3			
19	I was aware of the action of my heart in the absence of physical exertion (eg, sense of heart rate increase, heart missing a beat)	0	1	2	3			
20	I felt scared without any good reason	0	1	2	3			
21	I felt that life was meaningless	0	1	2	3			
TOTALS								

A.3 Questionário Escala de *distress* psicológico de Kessler - PT

ESCALA DE DISTRESS PSICOLÓGICO DE KESSLER (K10) - PT

Anabela Pereira, Carla Oliveira, Inês Direito, Paula Vagos, Ana Bártole, Sara Monteiro e Jacinto jardim

Não existem respostas certas ou erradas. Responda de acordo como se sentiu durante os últimos 30 dias.
Para cada afirmação escolha uma das seguintes alternativas:

	<i>Nenhum dia</i>	<i>Poucos dias</i>	<i>Alguns dias</i>	<i>A maior parte dos dias</i>	<i>Todos os dias</i>
1. Durante os últimos 30 dias, com que frequência se sentiu cansado sem nenhuma razão aparente	1	2	3	4	5
2. Durante os últimos 30 dias, com que frequência se sentiu nervoso?	1	2	3	4	5
3. Durante os últimos 30 dias, com que frequência se sentiu nervoso ao ponto de nada o conseguir acalmar?	1	2	3	4	5
4. Durante os últimos 30 dias, com que frequência se sentiu sem esperança	1	2	3	4	5
5. Durante os últimos 30 dias com que frequência se sentiu irrequieto ou agitado?	1	2	3	4	5
6. Durante os últimos 30 dias, com que frequência se sentiu irrequieto ao ponto de não conseguir parar quieto?	1	2	3	4	5
7. Durante os últimos 30 dias, com que frequência se sentiu deprimido?	1	2	3	4	5
8. Durante os últimos 30 dias, com que frequência sentiu que tudo era um esforço?	1	2	3	4	5
9. Durante os últimos 30 dias, com que frequência se sentiu tão triste que nada o conseguiu animar?	1	2	3	4	5
10. Durante os últimos 30 dias, com que frequência se sentiu inútil?	1	2	3	4	5

Tradução e adaptação por Anabela Pereira et al. (2014-2019) para o Português Europeu da versão do Kessler RC, Barker PR, Colpe LJ, Epstein JF, Gfroerer JC, Hiripi E, et al. (2003) Kessler Psychological Distress Scale (K10)

A.4 Questionário *Perceived Stress Scale*

Perceived Stress Scale

A more precise measure of personal stress can be determined by using a variety of instruments that have been designed to help measure individual stress levels. The first of these is called the **Perceived Stress Scale**.

The Perceived Stress Scale (PSS) is a classic stress assessment instrument. The tool, while originally developed in 1983, remains a popular choice for helping us understand how different situations affect our feelings and our perceived stress. The questions in this scale ask about your feelings and thoughts during the last month. In each case, you will be asked to indicate how often you felt or thought a certain way. Although some of the questions are similar, there are differences between them and you should treat each one as a separate question. The best approach is to answer fairly quickly. That is, don't try to count up the number of times you felt a particular way; rather indicate the alternative that seems like a reasonable estimate.

For each question choose from the following alternatives:

0 - never 1 - almost never 2 - sometimes 3 - fairly often 4 - very often

- _____ 1. In the last month, how often have you been upset because of something that happened unexpectedly?
- _____ 2. In the last month, how often have you felt that you were unable to control the important things in your life?
- _____ 3. In the last month, how often have you felt nervous and stressed?
- _____ 4. In the last month, how often have you felt confident about your ability to handle your personal problems?
- _____ 5. In the last month, how often have you felt that things were going your way?
- _____ 6. In the last month, how often have you found that you could not cope with all the things that you had to do?
- _____ 7. In the last month, how often have you been able to control irritations in your life?
- _____ 8. In the last month, how often have you felt that you were on top of things?
- _____ 9. In the last month, how often have you been angered because of things that happened that were outside of your control?
- _____ 10. In the last month, how often have you felt difficulties were piling up so high that you could not overcome them?

A.5 Questionário *Patient Depression Questionnaire*

PHQ-9 Patient Depression Questionnaire

For initial diagnosis:

1. Patient completes PHQ-9 Quick Depression Assessment.
2. If there are at least 4 ✓s in the shaded section (including Questions #1 and #2), consider a depressive disorder. Add score to determine severity.

Consider Major Depressive Disorder

- if there are at least 5 ✓s in the shaded section (one of which corresponds to Question #1 or #2)

Consider Other Depressive Disorder

- if there are 2-4 ✓s in the shaded section (one of which corresponds to Question #1 or #2)

Note: Since the questionnaire relies on patient self-report, all responses should be verified by the clinician, and a definitive diagnosis is made on clinical grounds taking into account how well the patient understood the questionnaire, as well as other relevant information from the patient.

Diagnoses of Major Depressive Disorder or Other Depressive Disorder also require impairment of social, occupational, or other important areas of functioning (Question #10) and ruling out normal bereavement, a history of a Manic Episode (Bipolar Disorder), and a physical disorder, medication, or other drug as the biological cause of the depressive symptoms.

To monitor severity over time for newly diagnosed patients or patients in current treatment for depression:

1. Patients may complete questionnaires at baseline and at regular intervals (eg, every 2 weeks) at home and bring them in at their next appointment for scoring or they may complete the questionnaire during each scheduled appointment.
2. Add up ✓s by column. For every ✓: Several days = 1 More than half the days = 2 Nearly every day = 3
3. Add together column scores to get a TOTAL score.
4. Refer to the accompanying **PHQ-9 Scoring Box** to interpret the TOTAL score.
5. Results may be included in patient files to assist you in setting up a treatment goal, determining degree of response, as well as guiding treatment intervention.

Scoring: add up all checked boxes on PHQ-9

For every ✓ Not at all = 0; Several days = 1;
More than half the days = 2; Nearly every day = 3

Interpretation of Total Score

Total Score	Depression Severity
1-4	Minimal depression
5-9	Mild depression
10-14	Moderate depression
15-19	Moderately severe depression
20-27	Severe depression

PHQ9 Copyright © Pfizer Inc. All rights reserved. Reproduced with permission. PRIME-MD ® is a trademark of Pfizer Inc.

A2662B 10-04-2005

A.6 Questionário *Fantastic Lifestyle*

Fantastic Lifestyle Checklist

INSTRUCTIONS: Unless otherwise specified, place an 'X' beside the box which best describes your behaviour Or situation **in the past month**. Explanations of questions and scoring are provided on the next page

FAMILY FRIENDS	I have someone to talk to about things that are important to me	almost never		seldom		some of the time		fairly often		almost always	
	I give and receive affection	almost never		seldom		some of the time		fairly often		almost always	
ACTIVITY	I am vigorously active for at least 30 minutes per day e.g., running, cycling, etc	less than once/week		1-2 times/week		3 times/week		4 times/wk		5 or more times/wk	
	I am moderately active (gardening, climbing stairs, walking, housework)	less than once/week		1-2 times/week		3 times/week		4 times/wk		5 or more times/wk	
NUTRITION	I eat a balance diet (see explanation)	almost never		seldom		some of the time		fairly often		almost always	
	I often eat excess 1) sugar, or 2) salt, or 3) animal fats, or 4) junk food	four of these		three of these		two of these		one of these		none of these	
TOBACCO TOXICS	I am within _____ kg of the weight that I think is healthy.	not within 8 kg		8 kg (20 lbs)		6 kg (15 lbs)		4 kg (10 lbs)		2 kg (5 lbs)	
	I smoke tobacco	more than 10 times/week		1 – 10 times/week		none in the past 6 months		none in the past year		none in the past 5 years	
	I use drugs such as marijuana, cocaine	sometimes								never	
	I overuse prescribed or 'over the counter' drugs	almost daily		fairly often		only occasionally		almost never		never	
ALCOHOL	I drink caffeine-containing coffee, tea, energy drinks or cola	more than 10/day		7-10/day		3-6/day		1-2/day		never	
	My average alcohol intake per week is _____ (see explanation)	more than 20 drinks		13-20 drinks		11-12 drinks		8-10 drinks		0-7 drinks	
	I drink more than four drinks on an occasion	almost daily		fairly often		only occasionally		almost never		never	
SLEEP SEATBELT STRESS SAFE SEX	I drive after drinking	sometimes								never	
	I sleep well and feel rested	almost never		seldom		some of the time		fairly often		almost always	
	I use seatbelts	never		seldom		some of the time		most of the time		always	
	I am able to cope with the stresses in my life	almost never		seldom		some of the time		fairly often		almost always	
	I relax and enjoy leisure Time	almost never		seldom		some of the time		fairly often		almost always	
TYPE OF BEHAV-IOUR	I practice safe sex (see explanation)	almost never		Seldom		some of the time		fairly often		always	
	I seem to be in a hurry	Almost always		fairly often		some of the time		seldom		almost never	
INSIGHT	I feel angry or hostile	almost always		fairly often		some of the time		seldom		almost never	
	I am a positive or optimistic thinker	almost never		seldom		some of the time		fairly often		almost always	
	I feel tense or uptight	almost always		fairly often		some of the time		seldom		almost never	
CAREER	I feel sad or depressed	almost always		fairly often		some of the time		seldom		almost never	
	I am satisfied with my job or role	almost never		seldom		some of the time		fairly often		almost always	
STEP 1	Total the X's in each column	→									
STEP 2	Multiply the totals by The numbers indicated (write your answer in the box below)	→	0		X 1		X 2		X 3		X4
STEP 3	Add your scores across The bottom for your										
	Grand total	→	0								

Adapted with permission from the "Fantastic Lifestyle Assessment" © 1985 Dr. Douglas Wilson, Department of Family Medicine, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada L8N 3Z5

Referências

- [1] V. Higuera, “General adaptation syndrome: Your body’s response to stress,” Disponível em <https://www.healthline.com/health/general-adaptation-syndrome>, acesso em 24-01-22.
- [2] Y. L. Edirisooriya, N. Anuththara Rathnayake, T. D. Ariyasena, S. S. Thelijjagoda, N. D. Jayawickrama, and D. I. Chamindi, “Smartphone-based approach to enhance mindfulness among undergraduates with stress,” *2019 IEEE 14th International Conference on Industrial and Information Systems: Engineering for Innovations for Industry 4.0, ICIIS 2019 - Proceedings*, pp. 464–469, 2019.
- [3] L. Iyer, R. B. Iyer, and V. Kumar, “A relaxation app (HeartBot) for stress and emotional well-being over a 21-day challenge: Randomized survey study,” *JMIR Formative Research*, vol. 5, no. 1, pp. 1–9, 2021.
- [4] A. Nair, S. Pillai, G. S. Nair, and T. Anjali, “Emotion based music playlist recommendation system using interactive chatbot,” *Proceedings of the 6th International Conference on Communication and Electronics Systems, ICCES 2021*, pp. 1767–1772, 2021.
- [5] S. Gabrielli, S. Rizzi, G. Bassi, S. Carbone, R. Maimone, M. Marchesoni, and S. Forti, “Engagement and effectiveness of a healthy-coping intervention via chatbot for university students during the COVID-19 pandemic: Mixed methods proof-of-concept study,” *JMIR mHealth and uHealth*, vol. 9, no. 5, p. e27965, 2021.
- [6] V. Dhanasekar, Y. Preethi, S. Vishali, I. R. Praveen Joe, and M. Booma Poolan, “A chatbot to promote students mental health through emotion recognition,” *Proceedings of the 3rd International Conference on Inventive Research in Computing Applications, ICIRCA 2021*, pp. 1412–1416, 2021.
- [7] M. Maia, “Aplicação móvel para apoiar a intervenção psicológica no tratamento da ansiedade social em contexto académico,” Master Degree, Universidade de Aveiro, 2019.
- [8] W. A. Syafei, A. Ediaty, D. V. Kaloeti, J. Ariati, A. B. Prasetyo, Y. E. Windarto, and M. A. Virzawan, “SMILE (Self-Monitoring Interactive Learning Evaluation) for indonesian university students,” *2019 International Biomedical Instrumentation and Technology Conference, IBITeC 2019*, pp. 12–16, 2019.
- [9] A. Ahtinen, E. Mattila, P. Välikynen, K. Kaipainen, T. Vanhala, M. Ermes, E. Sairanen, T. Myllymäki, and R. Lappalainen, “Mobile mental wellness training for stress management: Feasibility and design implications based on a one-month field study,” *JMIR mHealth and uHealth*, vol. 1, no. 2, p. e11, 2013.
- [10] P. Siriaraya, V. Visch, M. Boffo, R. Spijkerman, R. Wiers, K. Korrelboom, V. Hendriks, E. Saleminck, M. van Dooren, M. Bas, and R. Goossens, “Game Design in Mental Health

- Care: Case Study–Based Framework for Integrating Game Design into Therapeutic Content,” *JMIR Serious Games*, vol. 9, no. 4, pp. e27 953–e27 953, dec 2021.
- [11] E. B. Davies, R. Morriss, and C. Glazebrook, “Computer-delivered and web-based interventions to improve depression, anxiety, and psychological well-being of university students: a systematic review and meta-analysis,” *J Med Internet Res*, vol. 16, no. 5, p. e130, 2014.
 - [12] R. A. Lee and M. E. Jung, “Evaluation of an mhealth app (destressify) on university students’ mental health: pilot trial,” *JMIR Ment Health*, vol. 5, no. 1, p. e2, 2018.
 - [13] M. Vallejos, J. M. Alvarado, and A. Puente, “College performance prediction test,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 31, no. 2011, pp. 846–851, 2012.
 - [14] C. Stevens, E. Schneider, P. Bederman-Miller, and K. Arcangelo, “Exploring the relationship between emotional intelligence and academic stress among students at a small, private college,” *Contemporary Issues in Education Research (CIER)*, vol. 12, no. 4, pp. 93–102, 2019.
 - [15] N. and Jassal, “Relationship between academic stress and emotional intelligence in high school students,” *Psychology and Cognitive Sciences – Open Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 30–35, 2021.
 - [16] X. Li, D. T. Shek, and E. Y. Shek, “Psychological morbidity among university students in Hong Kong (2014–2018): Psychometric properties of the depression anxiety stress scales (DASS) and related correlates,” *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18, no. 16, pp. 1–15, 2021.
 - [17] B. E. Stoliker and K. D. Latreniere, “The influence of perceived stress, loneliness, and learning burnout on university students’ educational experience,” *College Student Journal*, vol. 49, no. 1, pp. 146 – 160, 2015.
 - [18] C. Regehr, D. Glancy, and A. Pitts, “Interventions to reduce stress in university students: A review and meta-analysis,” *Journal of Affective Disorders*, vol. 148, no. 1, pp. 1–11, 2013.
 - [19] N. Bayram and N. Bilgel, “The prevalence and socio-demographic correlations of depression, anxiety and stress among a group of university students,” *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, vol. 43, no. 8, pp. 667–672, 2008.
 - [20] M. E. Duffy, J. M. Twenge, and T. E. Joiner, “Trends in mood and anxiety symptoms and suicide-related outcomes among u.s. undergraduates, 2007–2018: evidence from two national surveys,” *Journal of Adolescent Health*, vol. 65, no. 5, pp. 590–598, 2019.
 - [21] K. Zivin, D. Eisenberg, S. E. Gollust, and E. Golberstein, “Persistence of mental health problems and needs in a college student population,” *Journal of Affective Disorders*, vol. 117, no. 3, pp. 180–185, 2009.
 - [22] N. S. Schutte, J. M. Malouff, and E. B. Thorsteinsson, “Increasing emotional intelligence through training: Current status and future directions,” *The international journal of emotional education*, vol. 5, no. 1, pp. 56–72, 2013.
 - [23] A. Ebrahimi, “The relationship between emotional intelligence and academic achievement among high school students,” *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, vol. 9, no. 2, pp. 4804–4806, 2019.

- [24] C. Tsigos and G. P. Chrousos, "Hypothalamic-pituitary-adrenal axis, neuroendocrine factors and stress," *Journal of Psychosomatic Research*, vol. 53, no. 4, pp. 865–871, 2002.
- [25] Ruqia Rehana, "Relationship between emotional intelligence and academic stress of university students," *Journal of Research in Social Sciences*, vol. 6, no. 2, pp. 207–218, 2018.
- [26] A. Cerclé, C. Gadéa, A. Hartmann, and M. Lourel, "Typological and factor analysis of the perceived stress measure by using the PSS scale," *Revue europeenne de psychologie appliquee*, vol. 58, no. 4, pp. 227–239, 2008.
- [27] R. B. Burns and C. B. Dobson, *Introductory Psychology*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic, 1984.
- [28] J. Faller, J. Cummings, S. Saproo, and P. Sajda, "Regulation of arousal via online neuro-feedback improves human performance in a demanding sensory-motor task," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 116, no. 13, pp. 6482–6490, mar 2019.
- [29] T. Malim and A. Birch, *Introductory psychology: Resource pack*. Basingstoke, England: Palgrave Macmillan, 2000.
- [30] H. Li and S. Zhao, "Study on the psychological stress and its mediator factors: An empirical study of high school students," *2010 2nd International Conference on Communication Systems, Networks and Applications, ICCSNA 2010*, vol. 1, pp. 143–146, 2010.
- [31] D. S. Kauts, "Emotional intelligence and academic stress among college students," *Educational Quest- An International Journal of Education and Applied Social Sciences*, vol. 7, no. 3, p. 149, 2016.
- [32] F. Wei, T. G. Seetharam, and V. Sivakumar, "Early development of normative mind for the students - Stress management approach," *Aggression and Violent Behavior*, p. 101627, 2021.
- [33] A. Malik and D. Prasad, "Academic stress, intelligence and academic performance: An emerging topic on modern education," *Educational Quest- An International Journal of Education and Applied Social Sciences*, vol. 5, pp. 49–54, 2019.
- [34] A. A. Colomeischi, "Studies and current trends in science of education relation between self-efficacy , emotional intelligence , stress and academic performances teachers ' life satisfaction and wellbeing : engagement influences," *Educational Quest- An International Journal of Education and Applied Social Sciences*, pp. 139–150, 2017.
- [35] J. Bohrer and J. Bohrer, "Digital showcase university of lynchburg feeling smarter : the impact of emotional intelligence and situational academic stressors on resilience , coping , and well- being," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021.
- [36] K. Salomon and M. Karlsdóttir, *Perceptions of Stress*. New York, NY: Springer New York, 2013, pp. 1455–1456.
- [37] Z. Liang, O. Tatha, and L. E. Andersen, "Developing mhealth app for tracking academic stress and physiological reactions to stress," *LifeTech 2020 - 2020 IEEE 2nd Global Conference on Life Sciences and Technologies*, pp. 147–150, 2020.

- [38] D. H. Saklofske and M. Zeidner, *Springer series on human exceptionality*. Springer Dordrecht Heidelberg London New York Library, 2006.
- [39] L. R. Rith-Najarian, M. M. Boustani, and B. F. Chorpita, “A systematic review of prevention programs targeting depression, anxiety, and stress in university students,” *Journal of Affective Disorders*, vol. 257, no. June, pp. 568–584, 2019.
- [40] F. große Deters and M. R. Mehl, “Does posting facebook status updates increase or decrease loneliness? An online social networking experiment,” *Social Psychological and Personality Science*, vol. 4, no. 5, pp. 579–586, 2013.
- [41] N. S. Ansary, “Cyberbullying: Concepts, theories, and correlates informing evidence-based best practices for prevention,” *Aggression and Violent Behavior*, vol. 50, no. November 2019, p. 101343, 2020.
- [42] P. K. Smith, J. Mahdavi, M. Carvalho, S. Fisher, S. Russell, and N. Tippett, “Cyberbullying: Its nature and impact in secondary school pupils,” *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, vol. 49, no. 4, pp. 376–385, 2008.
- [43] O. Dorol-Beauroy-Eustache and B. L. Mishara, “Systematic review of risk and protective factors for suicidal and self-harm behaviors among children and adolescents involved with cyberbullying,” *Preventive Medicine*, vol. 152, p. 106684, 2021.
- [44] D. M. Glick, D. J. Millstein, and S. M. Orsillo, “A preliminary investigation of the role of psychological inflexibility in academic procrastination,” *Journal of Contextual Behavioral Science*, vol. 3, no. 2, pp. 81–88, 2014.
- [45] N. Eisenbeck, D. F. Carreno, and R. Uclés-Juárez, “From psychological distress to academic procrastination: Exploring the role of psychological inflexibility,” *Journal of Contextual Behavioral Science*, vol. 13, no. July, pp. 103–108, 2019.
- [46] K. S. Young and R. C. Rogers, “The relationship between depression and internet addiction,” *Cyberpsychology and Behavior*, vol. 1, no. 1, pp. 25–28, jan 1998.
- [47] H. O. Price, “Internet addiction,” in *Internet Addiction*, vol. 48, 2011, pp. 1–119.
- [48] S. L. Cheng and K. Xie, “Why college students procrastinate in online courses: A self-regulated learning perspective,” *Internet and Higher Education*, vol. 50, no. April, 2021.
- [49] A. Mital, Kilbom, and S. Kumar, Eds., *Ergonomics guidelines and problem solving*. Elsevier ergonomics book. Elsevier Science & Technology, 2000.
- [50] Y. Ding, X. Chen, Q. Fu, and S. Zhong, “A depression recognition method for college students using deep integrated support vector algorithm,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 75 616–75 629, 2020.
- [51] Y. Song and R. Lindquist, “Effects of mindfulness-based stress reduction on depression, anxiety, stress and mindfulness in Korean nursing students,” *Nurse Education Today*, vol. 35, no. 1, pp. 86–90, 2015.
- [52] J. M. Kasayira, K. S. Chipandambira, and C. Hungwe, “Stressors faced by university students and their coping strategies: A case study of Midlands State University students in Zimbabwe,” *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*, pp. 22–28, 2007.

- [53] S. L. Patterson, "The effect of emotional freedom technique on stress and anxiety in nursing students: A pilot study," *Nurse Education Today*, vol. 40, pp. 104–110, 2016.
- [54] I. Kotsou, M. Mikolajczak, A. Heeren, J. Grégoire, and C. Leys, "Improving emotional intelligence: A systematic review of existing work and future challenges," *Emotion Review*, vol. 11, no. 2, pp. 151–165, 2019.
- [55] Priya and N. Panchanatham, "Personality in relation to emotional intelligence among the professionals," *International Journal of Management and Innovation*, vol. 6, no. 2, pp. 1–14, 2014.
- [56] A. Rego and C. Fernandes, "Development and validation of an instrument for measuring emotional intelligence," *Interamerican Journal of Psychology*, vol. 39, no. 1, pp. 23–38, 2005.
- [57] J. T. Kunnanatt, "Emotional intelligence: Theory and description - A competency model for interpersonal effectiveness," *Career Development International*, vol. 13, no. 7, pp. 614–629, 2008.
- [58] P. J. O'Connor, A. Hill, M. Kaya, and B. Martin, "The measurement of emotional intelligence: A critical review of the literature and recommendations for researchers and practitioners," *Frontiers in Psychology*, vol. 10, 2019.
- [59] R. F. Brown and N. S. Schutte, "Direct and indirect relationships between emotional intelligence and subjective fatigue in university students," *Journal of Psychosomatic Research*, vol. 60, no. 6, pp. 585–593, 2006.
- [60] N. Sharma and T. Gedeon, "Objective measures, sensors and computational techniques for stress recognition and classification: A survey," *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, vol. 108, no. 3, pp. 1287–1301, 2012.
- [61] A. O. Adewuya, B. A. Ola, and O. O. Afolabi, "Validity of the patient health questionnaire (PHQ-9) as a screening tool for depression amongst Nigerian university students," *Journal of Affective Disorders*, vol. 96, no. 1-2, pp. 89–93, 2006.
- [62] L. Vanitha and G. R. Suresh, "Hybrid SVM classification technique to detect mental stress in human beings using ECG signals," *ICACCS 2013 - Proceedings of the 2013 International Conference on Advanced Computing and Communication Systems: Bringing to the Table, Futuristic Technologies from Around the Globe*, 2014.
- [63] B. Lee, J. Chun, and P. Park, "Classification of facial expression using SVM for emotion care service system," *Proc. 9th ACIS Int. Conf. Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing, SNPD 2008 and 2nd Int. Workshop on Advanced Internet Technology and Applications*, pp. 8–12, 2008.
- [64] D. H. Saklofske, E. J. Austin, S. M. Mastoras, L. Beaton, and S. E. Osborne, "Relationships of personality, affect, emotional intelligence and coping with student stress and academic success: Different patterns of association for stress and success," *Learning and Individual Differences*, vol. 22, no. 2, pp. 251–257, 2012.
- [65] J. D. Parker, R. E. Creque, D. L. Barnhart, J. I. Harris, S. A. Majeski, L. M. Wood, B. J. Bond, and M. J. Hogan, "Academic achievement in high school: Does emotional intelligence matter?" *Personality and Individual Differences*, vol. 37, no. 7, pp. 1321–1330, 2004.

- [66] W. J. Hwang and H. H. Jo, “Development and effects of cognitive behavior-based healing programs using mobile apps,” *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18, no. 7, 2021.
- [67] E. M. Hakima, B. Maryem, Y. Ikrame, T. Imane, A. Chadya, and B. Mohamed, “‘Stress-free’ mobile app for Moroccan university students: ‘Relaxation program’ validation,” Faculty of Medicine and Pharmacy Fez, Tech. Rep., 2020.
- [68] P. Ruisoto, V. M. López-Guerra, M. B. Paladines, S. L. Vaca, and R. Cacho, “Psychometric properties of the three versions of the Perceived Stress Scale in Ecuador,” *Physiology and Behavior*, vol. 224, no. June, p. 113045, 2020.
- [69] M. T. González-Ramírez, M. N. Rodríguez-Ayán, and R. L. Hernández, “The perceived stress scale (pss): normative data and factor structure for a large-scale sample in mexico,” *The Spanish Journal of Psychology*, vol. 16, p. E47, 2013.
- [70] V. Day, P. J. McGrath, and M. Wojtowicz, “Internet-based guided self-help for university students with anxiety, depression and stress: A randomized controlled clinical trial,” *Behaviour Research and Therapy*, vol. 51, no. 7, pp. 344–351, 2013.
- [71] A. R. Arusha and R. K. Biswas, “Prevalence of stress, anxiety and depression due to examination in Bangladeshi youths: A pilot study,” *Children and Youth Services Review*, vol. 116, no. May, p. 105254, 2020.
- [72] A. M. M. Silva, I. d. S. Brito, and J. M. d. C. Amado, “Tradução, adaptação e validação do questionário fantastic lifestyle assessment em estudantes do ensino superior,” *Ciencia e Saude Coletiva*, vol. 19, no. 6, pp. 1901–1909, 2014.
- [73] A. Pereira, C. A. Oliveira, A. Bártolo, S. Monteiro, P. Vagos, and J. Jardim, “Reliability and factor structure of the 10-item kessler psychological distress scale (k10) among Portuguese adults,” *Ciencia e Saude Coletiva*, vol. 24, no. 3, pp. 729–736, 2019.
- [74] C. Oliveira, “Perfeccionismo e Distress Psicológico : Prevenção no Ensino Superior,” Master Degree, Universidade de Aveiro, 2014.
- [75] S. L. Mathieu, R. Uddin, M. Brady, S. Batchelor, V. Ross, S. H. Spence, D. Watling, and K. Kølves, “Systematic review: The state of research into youth helplines,” *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, vol. 60, no. 10, pp. 1190–1233, 2021.
- [76] A. Pereira, C. A. Oliveira, A. Bártolo, S. Monteiro, P. Vagos, and J. Jardim, “Can smartphones detect stress-related changes in the behaviour of individuals?” *2012 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, PERCOM Workshops 2012*, pp. 423–426, 2012.
- [77] A. Sano and R. W. Picard, “Stress recognition using wearable sensors and mobile phones,” *Proceedings - 2013 Humaine Association Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction, ACII 2013*, pp. 671–676, 2013.
- [78] H. Pórarinsdóttir, L. V. Kessing, and M. Faurholt-Jepsen, “Smartphone-based self-assessment of stress in healthy adult individuals: A systematic review,” *Journal of Medical Internet Research*, vol. 19, no. 2, 2017.

- [79] S. McCallum, “Gamification and serious games for personalized health,” *Studies in Health Technology and Informatics*, vol. 177, pp. 85–96, 2012.
- [80] T. Donker, K. Petrie, J. Proudfoot, J. Clarke, M. R. Birch, and H. Christensen, “Smartphones for smarter delivery of mental health programs: A systematic review,” *Journal of Medical Internet Research*, vol. 15, no. 11, p. e247, 2013.
- [81] A. Hasanbasic, M. Spahic, D. Bosnjic, H. H. Adzic, V. Mesic, and O. Jahic, “Recognition of stress levels among students with wearable sensors,” in *2019 18th International Symposium INFOTEH-JAHORINA, INFOTEH 2019 - Proceedings*, 2019, pp. 20–22.
- [82] J. C. Moses, S. Adibi, S. M. Shariful Islam, N. Wickramasinghe, and L. Nguyen, “Application of smartphone technologies in disease monitoring: A systematic review,” *Healthcare (Switzerland)*, vol. 9, no. 7, pp. 1–19, 2021.
- [83] J. Thimmapuram, R. Pargament, K. Sibliss, R. Grim, R. Risques, and E. Toorens, “Effect of heartfulness meditation on burnout, emotional wellness, and telomere length in health care professionals,” *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*, vol. 7, no. 1, pp. 21–27, jan 2017.
- [84] C. Morrison Wylde, N. E. Mahrer, R. M. Meyer, and J. I. Gold, “Mindfulness for Novice Pediatric Nurses: Smartphone Application Versus Traditional Intervention,” *Journal of Pediatric Nursing*, vol. 36, pp. 205–212, 2017.
- [85] J. M. Kawadler, N. R. Hemmings, S. Ponzio, D. Morelli, G. Bird, and D. Plans, “Effectiveness of a smartphone app (Biobase) for reducing anxiety and increasing mental well-being: Pilot feasibility and acceptability study,” *JMIR Formative Research*, vol. 4, no. 11, 2020.
- [86] A. K. Hall, H. Cole-Lewis, and J. M. Bernhardt, “Mobile text messaging for health: A systematic review of reviews,” *Annual Review of Public Health*, vol. 36, pp. 393–415, 2015.
- [87] A. N. Vaidyam, H. Wisniewski, J. D. Halamka, M. S. Kashavan, and J. B. Torous, “Chatbots and Conversational Agents in Mental Health: A Review of the Psychiatric Landscape,” *Canadian Journal of Psychiatry*, vol. 64, no. 7, pp. 456–464, 2019.
- [88] L. T. Car, D. A. Dhinakaran, B. M. Kyaw, T. Kowatsch, S. Joty, Y. L. Theng, and R. Atun, “Conversational agents in health care: Scoping review and conceptual analysis,” *Journal of Medical Internet Research*, vol. 22, no. 8, p. e17158, 2020.
- [89] M. P. Gowda, A. Srivastava, S. Chakraborty, A. Ghosh, and H. Raj, “Development of information technology telecom chatbot: An artificial intelligence and machine learning approach,” *Proceedings of 2021 2nd International Conference on Intelligent Engineering and Management, ICIEM 2021*, pp. 216–221, 2021.
- [90] S. Roca, J. Sancho, J. García, and Á. Alesanco, “Microservice chatbot architecture for chronic patient support,” *Journal of Biomedical Informatics*, vol. 102, no. September 2019, p. 103305, 2020.
- [91] R. Fulmer, A. Joerin, B. Gentile, L. Lakerink, and M. Rauws, “Using psychological artificial intelligence (Tess) to relieve symptoms of depression and anxiety: randomized controlled trial,” *JMIR Mental Health*, vol. 5, no. 4, p. e64, dec 2018.

- [92] N. V. Shinde, A. Akhade, P. Bagad, H. Bhavsar, S. K. Wagh, and A. Kamble, “Healthcare chatbot system using artificial intelligence,” *Proceedings of the 5th International Conference on Trends in Electronics and Informatics, ICOEI 2021*, pp. 1174–1181, 2021.
- [93] S. W. Kinsinger, “Cognitive-behavioral therapy for patients with irritable bowel syndrome: Current insights,” *Psychology Research and Behavior Management*, vol. 10, pp. 231–237, 2017.
- [94] M. Hunt, S. Míguez, B. Dukas, O. Onwude, and S. White, “Efficacy of Zemedy, a mobile digital therapeutic for the self-management of irritable bowel syndrome: Crossover randomized controlled trial,” *JMIR mHealth and uHealth*, vol. 9, no. 5, p. e26152, 2021.
- [95] M. G. Hunt, A. Dalvie, S. Ipek, and B. Wasman, “Acceptability and efficacy of the Zemedy app versus a relaxation training and meditation app for IBS: protocol for a randomised controlled trial,” *BMJ Open*, vol. 12, no. 1, p. e055014, 2022.
- [96] E. T. Barker, A. L. Howard, R. Villemaire-Krajden, and N. L. Galambos, “The Rise and Fall of Depressive Symptoms and Academic Stress in Two Samples of University Students,” *Journal of Youth and Adolescence*, vol. 47, no. 6, pp. 1252–1266, 2018.
- [97] B. Alves, “Appsxiety: aplicação móvel para apoiar a intervenção psicológica no tratamento da ansiedade social,” Master Degree, Universidade de Coimbra, 2018.
- [98] C. A. Pratas, “A intervenção cognitivo-comportamental mediada por uma aplicação móvel para a ansiedade social no apoio psicológico universitário,” Ph.D. dissertation, Universidade de Aveiro, 2021.
- [99] G. Doherty, D. Coyle, and J. Sharry, “Engagement with online mental health interventions: An exploratory clinical study of a treatment for depression,” in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ser. CHI ’12. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2012, p. 1421–1430.
- [100] K. H. Ly, J. A. Dahl, P. Carlbring, and G. Andersson, “Development and initial evaluation of a smartphone application based on acceptance and commitment therapy,” *SpringerPlus*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, jul 2012.
- [101] C. M. D. P5, “P5 saúde mental,” Disponível em <https://www.p5.pt/p5-saude-mental/>, acesso em 09-04-22.
- [102] G. Giunti, A. Baum, D. Giunta, F. Plazzotta, S. Benitez, A. Gómez, D. Luna, and F. González Bernaldo De Quiros, “Serious games: A concise overview on what they are and their potential applications to healthcare,” *Studies in Health Technology and Informatics*, vol. 216, pp. 386–390, 2015.
- [103] R. De Aquino Lopes, A. Cardoso, E. A. Júnior, and E. J. Lopes, “Recovery and coping stress supported by serious games,” *SeGAH 2014 - IEEE 3rd International Conference on Serious Games and Applications for Health, Books of Proceedings*, 2014.
- [104] Y. Francillette, E. Boucher, B. Bouchard, K. Bouchard, and S. Gaboury, “Serious games for people with mental disorders: State of the art of practices to maintain engagement and accessibility,” *Entertainment Computing*, vol. 37, no. August 2019, 2021.

- [105] S. Khan, A. Z. Abbasi, S. F. Kazmi, T. D. Hooi, U. Rehman, H. Hlavacs, and F. S. Arslan, “Serious video games and psychological support: A depression intervention among young cancer patients,” *Entertainment Computing*, vol. 41, no. January, p. 100479, 2022.
- [106] P. Siriaraya, V. Visch, M. M. Van Dooren, and R. Spijkerman, “Learnings and challenges in designing gamifications for mental healthcare: The case study of the readyssetgoals application,” in *2018 10th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications, VS-Games 2018 - Proceedings*, 2018, pp. 1–8.