



**Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Departamento de Computação e Sistemas**

**Sistema de monitoramento para
prevenção de *Burnout* acadêmico em
estudantes universitários**

Guilherme Kaio Parreira Caldeira

**TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO**

ORIENTAÇÃO:
Professora Doutora Eva Bessa Soares

**Junho, 2025
João Monlevade–MG**

Guilherme Kaio Parreira Caldeira

**Sistema de monitoramento para prevenção de
Burnout acadêmico em estudantes universitários**

Orientadora: Professora Doutora Eva Bessa Soares

Monografia apresentada ao curso de Sistemas de Informação do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para aprovação na conclusão do curso de Sistemas de Informação

Universidade Federal de Ouro Preto

João Monlevade

Junho de 2025

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

C146s Caldeira, Guilherme Kaio Parreira.

Sistema de monitoramento para prevenção de burnout acadêmico em estudantes universitários. [manuscrito] / Guilherme Kaio Parreira Caldeira. - 2025.

66 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Eva Bessa Soares.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Graduação em Sistemas de Informação .

1. Aplicações Web - Desenvolvimento. 2. Burnout (Psicologia) - Estudantes universitários. 3. Burnout (Psicologia) - Prevenção. 4. Saúde mental - Fadiga. 5. Sistemas de recuperação da informação - Saúde. 6. Software de aplicação - Desenvolvimento. I. Soares, Eva Bessa. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 004.775:159.944.4

Bibliotecário(a) Responsável: Flavia Reis - CRB6-2431



FOLHA DE APROVAÇÃO

Guilherme Kaio Parreira Caldeira

Sistema de monitoramento para prevenção de burnout acadêmico em estudantes universitários

Monografia apresentada ao Curso de Sistemas de informação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Analista de Sistemas

Aprovada em 15 de agosto de 2025

Membros da banca

Doutora Eva Bessa Soares - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Doutora - Tatiana Alves Costa (Universidade Federal de Ouro Preto)
Mestranda - Juliana Mara Lemos - (Universidade Federal de Ouro Preto)

Eva Bessa Soares, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 20/08/2025



Documento assinado eletronicamente por **Eva Bessa Soares, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 20/08/2025, às 20:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0963753** e o código CRC **D0C3116F**.

Este trabalho é dedicado aos meus pais, **Antonio Carlos Caldeira** e **Euzilene Parreira Da Silva Caldeira**, pelo amor, apoio incondicional e incentivo ao longo da minha jornada acadêmica. À minha irmã **Laura Parreira Caldeira**, por estar sempre ao meu lado.

Minha gratidão especial à minha orientadora, **Dra. Eva Bessa Soares**, pelo suporte e direcionamento ao longo do curso.

Por fim, dedico este trabalho a todos os estudantes que enfrentam dificuldades mentais nas universidades ao redor do mundo, na esperança de que iniciativas como esta possam contribuir para um ambiente acadêmico mais saudável e acolhedor.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente aos meus pais **Antonio Carlos Caldeira** e **Euzilene Parreira Da Silva Caldeira** por toda ajuda e suporte durante toda a minha vida. Seu amor e dedicação foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Agradeço também à minha irmã **Laura Parreira Caldeira**, a toda minha família e a meus amigos **Gustavo Henrique**, **Denner Leandro Mayrink**, **Matheus Caldeira**, **Dalton Oyama**, **Guilherme Neves** e **Yuri Ribeiro**, que dividiram anos de vida comigo, enfrentando várias adversidades, morando juntos, aprendendo juntos e se tornando família.

Além disso, expresso minha gratidão a meus amigos **Matheus Soares**, **Bruno Melo**, **Vitor Peluche**, **Gabriel Henrique**, **Glendon Altieres** por me motivarem e me animarem durante todo esse longo percurso. Seu apoio e incentivo foram essenciais para minha caminhada.

Por fim, agradeço à minha professora, **Dra. e Orientadora Eva Bessa Soares**, por todo suporte e ajuda durante o curso. Sua orientação foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho e para meu crescimento acadêmico.

“Mental health is not a destination, but a process. It’s about how you drive, not where you’re going.”

— Noam Shpancer,
in: The Good Psychologist (2010).

Resumo

A síndrome de Burnout tem sido cada vez mais reconhecida como um problema de saúde mental prevalente entre estudantes universitários, afetando seu desempenho acadêmico e bem-estar geral. Este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema digital preventivo para monitoramento do burnout, utilizando uma adaptação do Maslach Burnout Inventory – Student Survey (MBI-SS) (MASLACH & JACKSON, 1981). O sistema integra dados comportamentais, como padrões de sono, atividade física e apoio social, para fornecer uma avaliação personalizada e contínua do risco de burnout. A metodologia utilizada neste trabalho envolveu o uso do framework Flask para o back-end, SQLite para o armazenamento dos dados e tecnologias web responsivas, garantindo que o sistema fosse acessível em múltiplos dispositivos. A interface foi projetada para ser intuitiva e fácil de usar, com foco na experiência do usuário. O sistema inclui funcionalidades como a aplicação do questionário de burnout, cálculo automático da pontuação e a exibição de feedbacks personalizados através de um dashboard. Os resultados obtidos indicam que o sistema é eficaz para monitorar e fornecer recomendações de autocuidado personalizadas aos usuários, com base em sua pontuação de burnout. Além disso, o sistema foi desenvolvido de maneira a ser escalável e acessível, garantindo a usabilidade em dispositivos móveis e desktops. As limitações do sistema incluem a necessidade de uma conexão à internet para utilização, a ausência de uma versão nativa para dispositivos móveis e a necessidade de aprimoramento na proteção dos dados pessoais dos usuários. Sugestões para trabalhos futuros incluem a implementação de uma versão nativa para dispositivos móveis, integração com instituições educacionais e o aprimoramento na proteção de dados pessoais, com técnicas de anonimização e criptografia avançada.

Palavras-chave: *Burnout* em estudantes, prevenção ao *burnout*, saúde mental, monitoramento, estudantes universitários, sintomas de *burnout*, intervenção precoce, impacto do *burnout*, Sistema preventivo de *burnout*.

Abstract

Burnout syndrome has increasingly been recognized as a prevalent mental health issue among university students, affecting their academic performance and overall well-being. This work proposes the development of a preventive digital system for monitoring burnout, using an adaptation of the Maslach Burnout Inventory – Student Survey (MBI-SS) (MASLACH & JACKSON, 1981). The system integrates behavioral data such as sleep patterns, physical activity, and social support to provide a personalized and continuous assessment of burnout risk. The methodology applied in this work involved the use of the Flask framework for the back-end, SQLite for data storage, and responsive web technologies to ensure accessibility across multiple devices. The interface was designed to be intuitive and user-friendly, focusing on the user experience. The system includes features such as the application of the burnout questionnaire, automatic score calculation, and the display of personalized feedback through a dashboard. The results obtained indicate that the system is effective in monitoring and providing personalized self-care recommendations to users based on their burnout scores. Furthermore, the system was developed to be scalable and accessible, ensuring usability on both mobile devices and desktops. The system's limitations include the need for an internet connection, the absence of a native mobile version, and the need for improvements in protecting users' personal data. Suggestions for future work include the implementation of a native mobile version, integration with educational institutions, and enhancements in personal data protection through anonymization techniques and advanced encryption.

Keywords: *Burnout* in students, *burnout* prevention, mental health, monitoring, university students, *burnout* symptoms, early intervention, *burnout* impact, preventive *burnout* system.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Médias e desvio-padrão das dimensões de <i>Burnout</i>	16
Figura 2 – Ilustração da arquitetura do sistema.	30
Figura 3 – Diagrama de casos de uso do sistema.	34
Figura 4 – Diagrama de atividades.	36
Figura 5 – Diagrama de sequência.	37
Figura 6 – Protótipo da interface de cadastro.	38
Figura 7 – Protótipo do questionário.	39
Figura 8 – Protótipo do dashboard.	39
Figura 9 – Protótipo da página de dicas.	40
Figura 10 – Interface de cadastro do sistema.	46
Figura 11 – Interface de cadastro do sistema.	47
Figura 12 – Tela de login do sistema.	48
Figura 13 – Questionário avaliativo de <i>Burnout</i>	49
Figura 14 – Dashboard informativo.	50
Figura 15 – Página de dicas para prevenção de <i>Burnout</i>	51
Figura 16 – Página inicial em smartphones.	52
Figura 17 – Página de cadastro em smartphones.	53
Figura 18 – Página de login em smartphones.	53
Figura 19 – Página do questionário em smartphones.	54
Figura 20 – Página de dashboard em smartphones.	54
Figura 21 – Página de dicas em smartphones.	55
Figura 1 – Média de sono dos estudantes por noite.	58
Figura 2 – Percentual de energia pós aulas.	58
Figura 3 – Percentual de exaustão física dos estudantes envolvidos.	59
Figura 4 – Percentual de exaustão emocional dos estudantes envolvidos.	60
Figura 5 – Percentual de alunos com dúvidas relacionadas a conclusão do curso.	60
Figura 6 – Percentual de alunos com dúvidas relacionadas a tempo de descanso.	61

Lista de Quadros

1	Comparativo simplificado entre plataformas online para avaliação da síndrome de Burnout.	24
2	Quadro de requisitos funcionais.	26
3	Quadro de requisitos não funcionais.	26
4	Dicionário de dados da coleção de usuários.	33
5	Dicionário de dados da coleção de questionários.	33
6	Dicionário de dados da coleção de pontuações de Burnout.	33

Lista de abreviaturas e siglas

MBI-SS Maslach Burnout Inventory – Student Survey

ICEA Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas

UFOP Universidade Federal de Ouro Preto

HTML HyperText Markup Language

CSS Cascading Style Sheets

JS JavaScript

SQLite Structured Query Language – Local Database

ML Machine Learning

SB Síndrome de Burnout

IA Inteligencia Artificial

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	Origem e definição da síndrome de <i>Burnout</i>	16
2.2	<i>Burnout</i> no contexto acadêmico: características e impactos.....	17
2.3	instrumentos para avaliação do <i>Burnout</i> acadêmico	17
2.4	Fatores psicossociais e pessoais associados ao <i>Burnout</i>	18
2.5	Consequências do <i>Burnout</i> e importância da prevenção	18
2.6	Tecnologias e inteligência artificial para monitoramento do <i>Burnout</i>	19
2.7	Desenvolvimento de sistemas preventivos baseados em tecnologia .	19
3	TRABALHOS RELACIONADOS	20
3.1	Plataformas e sistemas online para avaliação e prevenção da síndrome de <i>Burnout</i>	20
3.1.1	Teste online de síndrome de <i>Burnout</i> – 19 Itens	20
3.1.2	Regenerati – teste de <i>Burnout</i> online.....	20
3.1.3	Tua Saúde – teste interativo para <i>Burnout</i>	21
3.1.4	Ebac Online – pesquisa estruturada e guia prático	21
3.1.5	Psychology Today – teste de <i>Burnout</i> no trabalho.....	21
3.1.6	HEDEPY – teste de síndrome de <i>Burnout</i>	22
3.1.7	Análise comparativa e relevância para o desenvolvimento do software proposto	22
3.1.8	Tecnologias utilizadas nas plataformas avaliadas	23
4	DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA	25
4.1	Análise de requisitos	25
4.2	Tecnologias utilizadas	27
4.2.1	Back-end: <i>flask</i>	27
4.2.2	Front-end: <i>HTML</i> , <i>CSS</i> , <i>JavaScript</i> e <i>Bootstrap</i>	27
4.2.3	Banco de dados: <i>SQLite</i>	27
4.2.4	Bibliotecas e <i>frameworks</i> adicionais.....	28
4.2.5	Ferramentas de desenvolvimento	28
4.2.6	Outras ferramentas utilizadas.....	28
4.2.7	Hardware Utilizado	29
4.3	Arquitetura do sistema.....	29
4.3.1	<i>Flask</i> - back-end	30
4.3.2	<i>Python</i> e bibliotecas utilizadas.....	31

4.3.3	Banco de dados - <i>SQLite</i> e <i>SQLAlchemy</i>	31
4.3.4	Front-end: <i>HTML</i> , <i>CSS</i> , <i>JavaScript</i> e <i>Bootstrap</i>	31
4.3.5	Hospedagem - <i>Railway</i>	32
4.3.6	Fluxo de dados e integração	32
4.4	Modelagem	32
4.4.1	Dicionário de dados	33
4.4.2	Diagrama de casos de uso	34
4.4.3	Diagrama de atividades	35
4.4.4	Diagrama de sequência	36
4.4.5	Protótipo do sistema	38
4.5	Descrição da implementação	40
4.5.1	Cadastro de usuário	40
4.5.2	Login de usuário	41
4.5.3	Questionário e cálculo do <i>Burnout</i>	41
4.5.4	Armazenamento e gerenciamento de dados	44
4.5.5	Controle de versão - <i>GitHub</i>	44
4.6	Síntese do desenvolvimento	45
5	O SISTEMA PARA PREVENÇÃO DE BURNOUT	46
5.1	Página inicial do sistema	46
5.2	Cadastro de usuário	47
5.3	Login de usuário	47
5.4	Questionário de avaliação de <i>Burnout</i>	48
5.5	Dashboard de resultados	49
5.6	Página de dicas e informações	50
5.7	Exibição do sistema em dispositivos móveis	51
5.8	Avaliação geral	55
6	COLETA E ANÁLISE DE DADOS	57
6.1	Validação do impacto do sistema com base nas respostas ao questionário	57
6.2	Necessidade de implementação do sistema	61
7	CONCLUSÃO	62
	Referências	64

1 Introdução

A saúde mental dos estudantes universitários tem se tornado uma preocupação crescente nas últimas décadas, especialmente com o aumento das exigências acadêmicas e a pressão por resultados em um ambiente altamente competitivo. A Síndrome de Burnout (SB), inicialmente descrita em ambientes profissionais, mostra-se cada vez mais prevalente entre estudante, caracterizando-se por um estado de exaustão emocional, despersonalização e uma sensação de baixa realização pessoal (CARLOTTO & CÂMARA, 2006b). No contexto universitário, o *burnout* é exacerbado pela alta carga de trabalho, a dificuldade de equilibrar estudo e vida pessoal, a pressão para manter o desempenho acadêmico e a falta de suporte psicológico adequado (LÓPEZ-ÁNGULO et al., 2021).

As consequências do *burnout* acadêmico são profundas, afetando diretamente a saúde mental e física dos estudantes, comprometendo o desempenho acadêmico e, em casos mais graves, levando ao abandono dos cursos (OLIVEIRA et al., 2021). Sintomas como ansiedade, depressão, distúrbios do sono e redução da qualidade de vida são comuns entre aqueles que sofrem desse distúrbio, tornando-se um desafio não apenas individual, mas também institucional, pois impacta a qualidade do ensino e a formação dos futuros profissionais.

Neste cenário, a prevenção do *burnout* torna-se fundamental para assegurar o bem-estar dos estudantes e garantir a continuidade de sua trajetória acadêmica. No entanto, as estratégias tradicionais de avaliação, como questionários pontuais e autoavaliações, muitas vezes não são suficientes para um monitoramento contínuo e eficaz. Existe uma necessidade de ferramentas digitais que possibilitem a coleta sistemática de dados, com a capacidade de realizar uma análise integrada dos múltiplos fatores que contribuem para o esgotamento emocional dos estudantes.

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema preventivo de SB para estudantes universitários, que utiliza dados comportamentais e um algoritmo adaptado do MBI-SS (CARLOTTO & CÂMARA, 2006b). O sistema integra, além das respostas do questionário, variáveis relacionadas ao estilo de vida dos estudantes, como qualidade do sono, níveis de atividade física e apoio social, para realizar uma avaliação mais ampla e personalizada do risco de *burnout*.

A principal inovação do sistema desenvolvido é sua capacidade de monitoramento contínuo. Ao invés de depender apenas de avaliações pontuais, o sistema oferece uma análise constante do estado emocional dos estudantes, fornecendo feedbacks em tempo real e recomendações personalizadas para prevenir o *burnout*. Dessa forma, o sistema não apenas avalia o risco, mas também ajuda os estudantes a adotar práticas de autocuidado

e modificar seus hábitos para reduzir o estresse acadêmico.

A implementação do sistema utilizou tecnologias modernas como *Flask* para o *back-end*, Structured Query Language – Local Database (SQLite) para o armazenamento local dos dados, e HyperText Markup Language (HTML), Cascading Style Sheets (CSS) e JavaScript (JS) para o desenvolvimento de uma interface gráfica responsiva. A arquitetura modular do sistema permite o cadastro de usuários, aplicação do questionário, cálculo automático da pontuação de *burnout*, armazenamento seguro das respostas e exibição de feedback personalizado em um *dashboard* intuitivo.

Com o avanço da *inteligência artificial* e das técnicas de Machine Learning (ML), há uma crescente capacidade de identificar padrões comportamentais mais complexos relacionados ao *burnout* (MAHAPATRA et al., 2020) (BEGEL et al., 2019). A proposta deste trabalho aproveita esse potencial, integrando essas tecnologias para oferecer uma ferramenta acessível, prática e escalável, que atende às necessidades dos estudantes universitários do campus Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

2 Fundamentação teórica

A síndrome de *Burnout* é um fenômeno psicossocial que tem sido alvo de crescente atenção em pesquisas científicas, inicialmente no contexto profissional, mas que atualmente apresenta grande relevância no meio acadêmico, especialmente entre estudantes universitários. Esta seção busca oferecer um panorama aprofundado sobre os principais conceitos, dimensões, instrumentos de avaliação, fatores associados e as tecnologias emergentes para diagnóstico e prevenção da SB. (CAMPOS & MARY et al., 2013)

2.1 Origem e definição da síndrome de *Burnout*

O termo *burnout* foi originalmente cunhado por Freudenberger (1974) para descrever o estado de exaustão física, emocional e mental decorrente do estresse crônico e da sobrecarga no ambiente de trabalho. Posteriormente, Maslach e Jackson (1981) desenvolveram um modelo conceitual que descreve a SB a partir de três dimensões fundamentais: exaustão emocional, despersonalização (cinismo) e baixa realização pessoal. Essas dimensões refletem, respectivamente, o esgotamento das reservas emocionais, o distanciamento afetivo e o sentimento de ineficácia no desempenho das tarefas (CARLOTTO & CÂMARA, 2006b) (NETO, 2022).

A exaustão emocional representa o núcleo da síndrome, caracterizando o sentimento de estar emocionalmente drenado e incapaz de atender às demandas. A despersonalização refere-se a uma atitude de distanciamento, negativismo e desinteresse pelos outros, enquanto a baixa realização pessoal traduz-se em sentimentos de incompetência e insatisfação com os resultados alcançados (TAVARES et al., 2020).

TABELA 1
Médias e desvio-padrão das dimensões de *Burnout*

<i>Dimensões de Burnout</i>	<i>m</i>	<i>dp</i>
Exaustão Emocional	2,88	1,42
Descrença	1,40	1,15
Eficácia Profissional	4,90	0,90

Figura 1 – Médias e desvio-padrão das dimensões de *Burnout*.

Fonte: (CARLOTTO & CÂMARA, 2006b).

Reconhecendo a importância da SB como problema de saúde pública, a Organização

mundial da saúde (OMS) incluiu o *burnout* no CID-11 como um fenômeno ocupacional, reforçando a necessidade de seu estudo e monitoramento para a promoção do bem-estar no ambiente de trabalho e acadêmico (GRZĄDZIELEWSKA, 2021).

2.2 *Burnout* no contexto acadêmico: características e impactos

Embora o *burnout* tenha sido inicialmente estudado em profissionais, sua ocorrência entre estudantes universitários tem se tornado cada vez mais evidente. O ambiente acadêmico atual impõe múltiplas demandas e desafios: alta carga horária, pressão por resultados, competitividade e a necessidade constante de conciliar atividades acadêmicas com vida pessoal (SILVA et al., 2025; TAVARES et al., 2020).

Pesquisas indicam que estudantes de cursos da saúde, como medicina e enfermagem, são especialmente vulneráveis, apresentando prevalência de SB que pode atingir até 40% (TAVARES et al., 2020; TOMASCHEWSKI-BARLEM et al., 2013). Essa alta prevalência deve-se não apenas às exigências acadêmicas, mas também ao contato frequente com situações de sofrimento e morte, o que pode intensificar o desgaste emocional.

Os efeitos do *burnout* em estudantes transcendem o rendimento acadêmico, comprometendo a saúde mental e elevando o risco de distúrbios como ansiedade, depressão e ideação suicida (TAVARES et al., 2020; SILVA et al., 2025). Adicionalmente, há associação com o uso abusivo de álcool e tabaco, bem como com maior taxa de evasão escolar, evidenciando a gravidade do problema (TAVARES et al., 2020).

2.3 instrumentos para avaliação do *Burnout* acadêmico

A avaliação do *burnout* em estudantes requer instrumentos validados e adaptados ao contexto acadêmico. O Maslach *Burnout* Inventory - Student Survey MBI-SS (MASLACH & JACKSON, 1981) é o instrumento mais consolidado, adaptando as dimensões originais para o ambiente universitário e validado em diversas culturas, incluindo a brasileira (CAMPOS & MAROCO, 2012). Sua aplicação permite mensurar as três dimensões clássicas da SB, com evidências consistentes de validade e confiabilidade. (CARLOTTO & CÂMARA, 2006a)

Outra ferramenta relevante é o Copenhagen *Burnout* Inventory – Student Version (CBI-S), que foca na exaustão e na dimensão relacional, incluindo a interação com professores e colegas. A validação transcultural realizada em Brasil e Portugal indica boa adequação psicométrica, embora diferenças culturais devam ser consideradas na interpretação dos resultados (CAMPOS & MARY et al., 2013).

Além desses, instrumentos alternativos, como o Oldenburg *Burnout* Inventory, oferecem abordagens complementares, mas o consenso acadêmico privilegia o uso do

MBI-SS e do CBI-S para avaliação em populações acadêmicas. (CAMPOS & MARY et al., 2013).

2.4 Fatores psicossociais e pessoais associados ao *Burnout*

O *burnout* resulta da interação complexa entre estressores externos e características pessoais. No contexto acadêmico, destaca-se a sobrecarga de atividades, pressões por desempenho, competitividade e dificuldade de equilibrar vida pessoal e acadêmica (CÂMARA & CARLOTTO, 2024). A fragilidade das redes de apoio social e familiar, assim como conflitos interpessoais, agravam a vulnerabilidade (CAMPOS & MAROCO, 2012).

Estudos apontam que o isolamento social, especialmente para estudantes que residem longe do núcleo familiar ou que estão em situações de vulnerabilidade socioeconômica, intensifica a exaustão emocional e o risco de *burnout* (TAVARES et al., 2020).

Do ponto de vista individual, a teoria dos cinco grandes fatores de personalidade (Big Five) destaca o neuroticismo como fator altamente correlacionado com o desenvolvimento da SB. Estudantes com altos níveis de instabilidade emocional apresentam maior propensão ao estresse crônico e dificuldades no enfrentamento de demandas (MELLBLOM et al., 2019).

O fenômeno do impostor, definido pela sensação persistente de inadequação apesar do sucesso, é especialmente prevalente em cursos de alta exigência, como ciência da computação, contribuindo para quadros de *burnout* por meio da intensificação da ansiedade e insegurança (NASCIMENTO DA SILVA et al., 2023).

Por outro lado, o interesse acadêmico e o engajamento investigativo atuam como fatores protetores, reduzindo significativamente os níveis de *burnout* (ROSTAMI et al., 2012).

2.5 Consequências do *Burnout* e importância da prevenção

As consequências da SB são multifacetadas, impactando negativamente o desempenho acadêmico, a saúde mental e o bem-estar geral dos estudantes. O *burnout* está associado a maiores índices de insatisfação, evasão escolar e transtornos mentais graves, como depressão e ideação suicida, o que torna essencial a implementação de políticas institucionais de prevenção (TAVARES et al., 2020) (LUCAS & VAGAROSO, 2024).

Intervenções focadas em suporte emocional, fortalecimento da resiliência, promoção de técnicas de relaxamento e criação de ambientes acadêmicos inclusivos têm se mostrado eficazes na mitigação dos efeitos da SB (LÓPEZ-ÁNGULO et al., 2021).

2.6 Tecnologias e inteligência artificial para monitoramento do *Burnout*

O uso de inteligência artificial Inteligencia Artificial (IA) e aprendizado de máquina tem se destacado como um campo promissor na detecção precoce do *burnout*. Tais tecnologias permitem analisar grandes volumes de dados psicométricos, fisiológicos e comportamentais, reconhecendo padrões complexos que escapam aos métodos tradicionais (GRZĄDZIELEWSKA, 2021).

Dispositivos vestíveis, como sensores de sinais vitais, combinados com algoritmos de IA, possibilitam o monitoramento contínuo do estado emocional dos estudantes, emitindo alertas para intervenções precoces (BEGEL et al., 2019) (FORD et al., 2020). A integração dessas soluções em ambientes acadêmicos pode contribuir para a redução da incidência da SB e melhoria da qualidade de vida (OLIVEIRA et al., 2021).

2.7 Desenvolvimento de sistemas preventivos baseados em tecnologia

Sistemas preventivos baseados em questionários validados, como o MBI-SS (MASLACH & JACKSON, 1981), aliados a técnicas computacionais avançadas, viabilizam a avaliação individualizada do *burnout*, oferecendo feedback imediato e orientações para autocuidado (MAHAPATRA et al., 2020).

Essas tecnologias democratizam o acesso ao diagnóstico e acompanhamento da saúde mental, fornecendo suporte acessível e eficaz, o que representa um avanço substancial na promoção do bem-estar acadêmico (OLIVEIRA et al., 2021).

3 Trabalhos relacionados

Este capítulo apresenta trabalhos relacionados aos diversos aspectos necessários para o desenvolvimento do software proposto.

3.1 Plataformas e sistemas online para avaliação e prevenção da síndrome de *Burnout*

Com o aumento da conscientização sobre a síndrome de *Burnout* e sua prevalência em diferentes contextos, especialmente no mercado de trabalho, diversas iniciativas digitais surgiram para facilitar a identificação precoce e a prevenção da síndrome. Estas plataformas buscam democratizar o acesso a ferramentas de avaliação, oferecendo testes rápidos e recursos educativos que auxiliem o usuário a reconhecer sinais de desgaste emocional e buscar ajuda adequada.

3.1.1 Teste online de síndrome de *Burnout* – 19 Itens

O site *Teste Online de Síndrome de Burnout – 19 Itens*¹ apresenta um questionário baseado em instrumentos validados, composto por 19 perguntas que abordam as dimensões clássicas do *burnout*: exaustão emocional, despersonalização e baixa realização pessoal. A interface é simples, focada na experiência do usuário, com respostas quantitativas que permitem a geração imediata de um perfil indicativo do nível de *burnout*.

Embora a plataforma não detalhe as tecnologias utilizadas, sua usabilidade destaca-se pela facilidade de acesso via dispositivos móveis e desktops, possibilitando ampla divulgação e autodiagnóstico rápido. A limitação principal reside na ausência de acompanhamento posterior ou integração com sistemas de suporte psicológico, restringindo sua função ao diagnóstico inicial.

3.1.2 Regenerati – teste de *Burnout* online

A plataforma *Regenerati*² oferece um teste online que combina perguntas referentes aos aspectos emocionais, físicos e comportamentais do *burnout*. O enfoque multidimensional contribui para um diagnóstico mais abrangente, sensibilizando o usuário para múltiplas manifestações da síndrome.

¹ <https://lucasfortaleza.com/test/teste-online-de-sindrome-de-burnout-19-itens/>

² <https://regenerati.com.br/conteudo/testes-neurologicos/teste-de-burnout-online/>

A interface, embora funcional, não fornece detalhamento técnico sobre sua implementação, e o sistema não dispõe de funcionalidades para monitoramento contínuo ou análise longitudinal. Sua proposta educativa, contudo, auxilia na conscientização e direcionamento ao autocuidado.

3.1.3 Tua Saúde – teste interativo para *Burnout*

O portal *Tua Saúde*³ disponibiliza um teste interativo estruturado em perguntas que avaliam diferentes dimensões do *burnout*, acompanhado de informações educativas sobre prevenção e tratamento. O teste é projetado para ser amigável e acessível, promovendo o engajamento do usuário por meio de uma navegação intuitiva.

Embora focado na experiência do usuário, o sistema apresenta limitações em termos de personalização e não oferece recursos de acompanhamento ou integração com outros sistemas de saúde mental.

3.1.4 Ebac Online – pesquisa estruturada e guia prático

A *Ebac Online*⁴ utiliza uma plataforma de formulários dinâmicos para aplicar uma pesquisa estruturada sobre sintomas de *burnout*, coletando dados de forma responsiva e organizada. A tecnologia empregada (*Typeform*) destaca-se pela interface moderna, adaptabilidade a dispositivos móveis e facilidade na análise dos dados coletados.

Além da pesquisa, a Ebac disponibiliza um guia prático para prevenção do *burnout*⁵, que complementa os testes online com orientações detalhadas para o autocuidado e estratégias de enfrentamento, reforçando a importância da educação contínua em saúde mental.

3.1.5 Psychology Today – teste de *Burnout* no trabalho

O site *Psychology Today – Burnout at Work*⁶ oferece um teste online focado na avaliação do *burnout* no contexto profissional. A plataforma propõe um questionário que avalia os níveis de exaustão emocional, despersonalização e realização pessoal, fornecendo um relatório detalhado dos resultados com base nas respostas do usuário.

A interface é moderna e interativa, com um forte apelo visual que busca engajar os usuários, além de disponibilizar informações e sugestões para o enfrentamento do *burnout*. No entanto, o sistema é direcionado exclusivamente a trabalhadores e profissionais inseridos

³ <https://www.tuasaude.com/teste/burnout/>

⁴ https://ebaconline.typeform.com/survey-db?_cio_id=b9fdo6029930fa8404&utm_campaign=course_o_all_email_anons_manual_all_survey-pains-anons-burnout-2025-06&utm_content=c_4379_message_6043&utm_medium=crm&utm_source=email&typeform-source=mail.google.com

⁵ https://ebaconline.com.br/upload/cms/como_evitar_o_burnout_um_guia_pratico.pdf

⁶ <https://www.psychologytoday.com/us/tests/career/burnout-at-work/results>

no mercado de trabalho, não contemplando especificamente a população acadêmica, como estudantes universitários.

Apesar de não detalhar as tecnologias utilizadas, o site utiliza um modelo baseado em web responsiva, possibilitando o acesso via múltiplos dispositivos, o que amplia seu alcance. Similarmente às outras plataformas citadas, carece de funcionalidades para monitoramento contínuo ou integração com sistemas institucionais, limitando-se ao diagnóstico pontual e à orientação básica.

Essa limitação reforça a necessidade de soluções específicas para estudantes universitários, que enfrentam desafios próprios e demandam abordagens personalizadas de prevenção e acompanhamento da síndrome de *Burnout*.

3.1.6 HEDEPY – teste de síndrome de *Burnout*

A plataforma *HEDEPY*⁷ disponibiliza um teste online que avalia os sintomas da Síndrome de *Burnout* por meio de um questionário estruturado, com foco na identificação dos níveis de exaustão emocional, despersonalização e baixa realização pessoal.

O site possui uma interface simples e direta, voltada para uma experiência rápida e acessível, permitindo que usuários realizem a autoavaliação de forma anônima e imediata. Contudo, similarmente às demais plataformas analisadas, o teste não é focado especificamente em estudantes universitários, mas sim em profissionais e público geral, o que pode limitar sua aplicabilidade para contextos acadêmicos.

Além disso, o *HEDEPY* não oferece acompanhamento longitudinal ou integração com sistemas de suporte psicológico, configurando-se principalmente como uma ferramenta diagnóstica pontual. Não há informações públicas detalhadas sobre as tecnologias empregadas na sua construção.

Esta plataforma reforça a necessidade de sistemas que integrem avaliações validadas com recursos tecnológicos avançados, voltados para o público acadêmico, que é foco do sistema a ser desenvolvido neste trabalho.

3.1.7 Análise comparativa e relevância para o desenvolvimento do software proposto

Embora essas plataformas representem avanços importantes no acesso a ferramentas de avaliação da Síndrome de *Burnout*, apresentam limitações significativas que motivam o desenvolvimento do software proposto. Entre essas limitações destacam-se:

⁷ <https://hedepy.com/tests/burnout-syndrome-test>

- Ausência de recursos para acompanhamento longitudinal e feedback personalizado, importantes para o suporte efetivo e prevenção contínua.
- Limitação no escopo, focando predominantemente no diagnóstico pontual e não na prevenção integrada com o contexto acadêmico do usuário.
- Escassez de funcionalidades para integração com instituições educacionais, o que dificultaria o uso em larga escala e o suporte institucional.
- Além disso, nenhuma dessas plataformas tem foco específico em estudantes universitários. Todas são direcionadas principalmente a trabalhadores e pessoas inseridas no mercado de trabalho, o que limita a aplicabilidade e adequação dos testes para a realidade acadêmica.

Dessa forma, o sistema desenvolvido no presente trabalho busca suprir essas lacunas, integrando avaliações validadas com tecnologias modernas, oferecendo monitoramento dinâmico, feedback individualizado e uma interface amigável, voltada especificamente para estudantes universitários, com possibilidade de integração com ambientes acadêmicos.

3.1.8 Tecnologias utilizadas nas plataformas avaliadas

Embora a maioria dos sites analisados não divulgue detalhadamente as tecnologias empregadas, é possível inferir o uso de plataformas modernas de desenvolvimento web, incluindo:

- Frameworks responsivos para garantir acesso via dispositivos móveis (ex: *Bootstrap*, *Tailwind CSS*).
- Ferramentas para formulários dinâmicos e coleta de dados (ex: *Typeform*, *Google Forms*).
- Interfaces simples baseadas em *HTML5*, *CSS3* e *JavaScript* para maximizar acessibilidade e usabilidade.

Plataforma	Vantagens	Desvantagens	Diferenciais
Teste Burnout – 19 Itens	Interface simples e acessível; baseado em instrumentos validados	Sem acompanhamento posterior; não há integração com suporte psicológico	Avaliação rápida via mobile e desktop, bom para autodiagnóstico inicial
Regenerati	Abordagem emocional, física e comportamental; linguagem educativa	Não oferece monitoramento contínuo ou análise longitudinal	Foco em sensibilização ampla sobre a síndrome
Tua Saúde	Navegação intuitiva; informações educativas sobre prevenção e tratamento	Sem personalização; ausência de integração com sistemas de saúde	Teste interativo voltado para o engajamento do usuário
EBAC Online	Interface moderna (Typeform); acessível em múltiplos dispositivos	Não possui painel de usuário; foco publicitário	Inclui guia prático complementar com estratégias de enfrentamento
Psychology Today	Relatório detalhado com base nas respostas; apelo visual moderno	Voltado para profissionais; não contempla estudantes universitários	Foco exclusivo em burnout ocupacional (ambiente de trabalho)
HEDEPY	Interface direta e acessível; permite avaliação anônima e imediata	Não oferece acompanhamento ou integração com suporte psicológico	Avaliação rápida voltada ao público geral
Sistema Proposto	Avaliação validada, com painel de resultados e dicas personalizadas	Ainda em desenvolvimento	Foco específico em estudantes; com monitoramento contínuo e integração acadêmica

Quadro 1 – Comparativo simplificado entre plataformas online para avaliação da síndrome de Burnout.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

4 Desenvolvimento do sistema

Este capítulo descreve o desenvolvimento do sistema de prevenção ao *burnout*, detalhando as decisões tomadas durante o processo, as tecnologias utilizadas, a arquitetura do sistema, a implementação de cada funcionalidade e os desafios enfrentados. A seção está organizada de forma a apresentar os principais tópicos em ordem cronológica de desenvolvimento.

4.1 Análise de requisitos

A análise de requisitos é a primeira etapa no desenvolvimento de qualquer aplicação. Para o desenvolvimento do sistema de prevenção ao *burnout*, foi necessário definir quais funcionalidades seriam oferecidas, bem como os requisitos técnicos e operacionais. Abaixo, estão listados os requisitos funcionais e não funcionais que foram identificados durante essa etapa.

1.1 Requisitos funcionais

Os requisitos funcionais do sistema são essenciais para garantir que todas as funcionalidades principais sejam atendidas:

1. **Cadastro de usuários:** O sistema deve permitir o cadastro de usuários com informações básicas (nome, e-mail, senha), com validação de entrada para garantir que os dados estejam corretos.
2. **Login de usuários:** O sistema deve permitir que os usuários se autentiquem usando suas credenciais (e-mail e senha).
3. **Aplicação do questionário:** O sistema deve exibir um questionário com 25 perguntas baseadas no MBI-SS (MASLACH & JACKSON, 1981), coletando respostas que serão usadas para calcular a pontuação de *burnout*.
4. **Cálculo de pontuação:** Após a aplicação do questionário, o sistema deve calcular automaticamente a pontuação de *burnout* com base nas respostas fornecidas.
5. **Exibição de resultados:** O sistema deve exibir a pontuação de *burnout* ao usuário, com uma análise qualitativa, e fornecer recomendações de autocuidado com base no nível de *burnout*.
6. **Dashboard:** O sistema deve permitir que o usuário visualize um gráfico com sua evolução, com base nas pontuações anteriores e atuais.

7. **Armazenamento de dados:** O sistema deve armazenar as respostas e a pontuação do questionário, bem como os dados de *login* dos usuários, de forma segura.

8. **Feedback e dicas:** Com base na pontuação de *burnout*, o sistema deve fornecer *feedback* motivacional e dicas personalizadas de prevenção ao *burnout*.

ID	Requisito Funcional
RF01	Cadastro de Usuários: O sistema deve permitir o cadastro de usuários com informações básicas (nome, e-mail, senha), com validação de entrada para garantir que os dados estejam corretos.
RF02	Login de Usuários: O sistema deve permitir que os usuários se autentiquem usando suas credenciais (e-mail e senha).
RF03	Aplicação do Questionário: O sistema deve exibir um questionário com 25 perguntas baseadas no MBI (<i>Maslach Burnout Inventory</i>), coletando respostas que serão usadas para calcular a pontuação de <i>burnout</i> .
RF04	Cálculo de Pontuação: Após a aplicação do questionário, o sistema deve calcular automaticamente a pontuação de <i>burnout</i> com base nas respostas fornecidas.
RF05	Exibição de Resultados: O sistema deve exibir a pontuação de <i>burnout</i> ao usuário, com uma análise qualitativa, e fornecer recomendações de autocuidado com base no nível de <i>burnout</i> .
RF06	<i>Dashboard</i> : O sistema deve permitir que o usuário visualize um gráfico com sua evolução, com base nas pontuações anteriores e atuais.
RF07	Armazenamento de Dados: O sistema deve armazenar as respostas e a pontuação do questionário, bem como os dados de <i>login</i> dos usuários, de forma segura.
RF08	<i>Feedback</i> e Dicas: Com base na pontuação de <i>burnout</i> , o sistema deve fornecer <i>feedback</i> motivacional e dicas personalizadas de prevenção ao <i>burnout</i> .

Quadro 2 – Quadro de requisitos funcionais.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

1.2 Requisitos não funcionais

Além dos requisitos funcionais, os requisitos não funcionais são cruciais para garantir que o sistema tenha qualidade e possa ser utilizado de maneira eficaz:

ID	Requisito Não Funcional
RNF01	Segurança
RNF02	Portabilidade
RNF03	Manutenibilidade
RNF04	Usabilidade

Quadro 3 – Quadro de requisitos não funcionais.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

- **Segurança:** O sistema deve garantir que os dados dos usuários sejam protegidos, incluindo a criptografia das senhas e o uso de protocolos seguros de comunicação.
- **Portabilidade:** O sistema deve ser acessível em diferentes dispositivos (*desktop*, *tablets*, *smartphones*).
- **Manutenibilidade:** O código do sistema deve ser organizado, modular e bem documentado, para facilitar a manutenção e expansão.
- **Usabilidade:** A interface do usuário deve ser intuitiva e fácil de usar, com navegação clara e eficiente.

Esses requisitos não funcionais garantem a qualidade e a escalabilidade do sistema.

4.2 Tecnologias utilizadas

O desenvolvimento do sistema foi feito utilizando uma série de tecnologias modernas e eficientes. As principais tecnologias utilizadas são:

4.2.1 *Back-end: flask*

O *Flask* foi escolhido como *framework* para o *back-end* do sistema devido à sua simplicidade e flexibilidade. A escolha do *Flask* também se deu pela familiaridade do autor com a linguagem *Python*, o que tornou o desenvolvimento mais ágil e produtivo. Inicialmente, a ideia era utilizar o *Firestore*, um banco de dados *NoSQL* do *Firebase*, mas ao longo do desenvolvimento, optou-se por migrar para o *SQLite* para o armazenamento dos dados, por se tratar de uma solução mais eficiente e leve para o contexto da aplicação, ideal para sistemas de pequeno e médio porte. O *SQLAlchemy* foi utilizado como *ORM* (*Object-Relational Mapping*) para facilitar o gerenciamento dos dados e a interação com o banco de dados de maneira eficiente e organizada ¹.

4.2.2 *Front-end: HTML, CSS, JavaScript e Bootstrap*

Para a criação da interface do usuário, foi utilizado *HTML5*, *CSS3* e *JavaScript*. Esses elementos permitem a construção de interfaces interativas e responsivas, essenciais para garantir uma boa experiência do usuário. O *Bootstrap* foi utilizado para garantir que a aplicação fosse responsiva, ou seja, adaptável a diferentes tamanhos de tela, e tivesse uma interface moderna e acessível ². O uso do *Bootstrap* possibilitou a criação rápida de componentes visuais e a organização eficiente dos elementos da página.

4.2.3 Banco de dados: *SQLite*

Para o armazenamento dos dados, foi utilizado o *SQLite*, um banco de dados relacional leve e eficiente, ideal para aplicações de pequeno e médio porte. O *SQLite* oferece um armazenamento robusto e não exige servidores externos para funcionamento, o que foi uma vantagem no contexto do desenvolvimento da aplicação. O *SQLAlchemy* foi empregado como *ORM*, permitindo a manipulação do banco de dados de forma mais eficiente e intuitiva, utilizando *Python* para interagir com o banco de dados de maneira simplificada e com menos código ³.

¹ <https://www.firebase.google.com>

² <https://getbootstrap.com>

³ <https://www.sqlite.org>

4.2.4 Bibliotecas e *frameworks* adicionais

Além das tecnologias principais mencionadas, também foram utilizados diversos *frameworks* e bibliotecas que facilitaram o desenvolvimento da aplicação e melhoraram a experiência do usuário.

- **Material-UI**⁴: Foi utilizado para a construção de uma interface visualmente agradável e responsiva, com componentes que oferecem uma boa usabilidade e modernidade na aplicação. *Material-UI* garantiu que o *layout* fosse adaptável a diferentes dispositivos, como *desktop* e *mobile*.
- **Chart.js**⁵: Usado para a criação dos gráficos de evolução da pontuação de *burnout*, permitindo que os dados fossem visualizados de forma clara e intuitiva.
- **Flask-Login**⁶: Utilizado para o gerenciamento de sessões de usuários e autenticação, garantindo a segurança e a privacidade das informações dos usuários durante a navegação no sistema.

4.2.5 Ferramentas de desenvolvimento

A princípio, foi considerada a utilização de *React* e *React Native* para o desenvolvimento da aplicação, visando maior portabilidade e *performance*. No entanto, devido à maior familiaridade com *Python* e ao uso do *Flask*, que permite programar para a *web* com *Python*, foi decidido iniciar o desenvolvimento utilizando essas plataformas. O *Flask* possibilitou o desenvolvimento de uma aplicação funcional de forma rápida, com boa escalabilidade para futuras implementações.

4.2.6 Outras ferramentas utilizadas

- **Figma**⁷: Utilizado para a prototipação do sistema, permitindo um melhor entendimento de como ele seria antes da implementação.
- **Miro**⁸: *Software* utilizado para criar diagramas *UML* e planejar a arquitetura do sistema.
- **Visual Studio Code**⁹: A *IDE* utilizada para construir o sistema e escrever o código.

⁴ <https://mui.com/material-ui>

⁵ <https://www.chartjs.org>

⁶ <https://flask-login.readthedocs.io/en/latest/>

⁷ <https://www.figma.com>

⁸ <https://miro.com>

⁹ <https://code.visualstudio.com>

- **Github**¹⁰: Utilizado para fins de *backup* e controle de versão do código-fonte do *software*. O controle de versão foi fundamental para garantir que o código fosse bem gerido durante o processo de desenvolvimento.
- **Railway**¹¹: Utilizado para hospedar o sistema na *web*, permitindo que fosse acessado e testado *online*.

4.2.7 Hardware Utilizado

O sistema foi desenvolvido em um *Desktop* com as seguintes especificações de *hardware*:

- Processador: *Ryzen 5500*
- Memória *RAM*: *16GB*
- Armazenamento: *500GB SSD*
- Placa Gráfica: *Radeon RX6600*
- Sistema Operacional: *Windows 10 (Compilação 24H2)*

Essa configuração permitiu ao autor trabalhar de maneira eficiente e com boa *performance*, garantindo que o desenvolvimento da aplicação fosse realizado de forma fluída e sem dificuldades de desempenho. A escolha do *hardware* visou atender às necessidades do desenvolvimento e testes da aplicação, garantindo uma experiência adequada para o trabalho.

4.3 Arquitetura do sistema

Esta seção descreve a arquitetura adotada no desenvolvimento da aplicação, que foi baseada em uma abordagem tradicional utilizando o *framework Flask* para o *back-end* e o banco de dados *SQLite* para o armazenamento de dados. A aplicação foi desenvolvida com *HTML*, *CSS* e *JavaScript* para o *front-end*, garantindo uma interface moderna, acessível e responsiva. Além disso, a hospedagem foi realizada na plataforma *Railway*, permitindo a disponibilidade *online* do sistema.

A figura 2 ilustra a arquitetura do sistema, destacando os principais componentes e suas interações. O sistema utiliza o *Flask* como o *framework* central, que conecta a aplicação *web* (desenvolvida em *HTML/CSS*) ao banco de dados *SQLite*. A aplicação *web* permite que o usuário interaja com o sistema, seja por meio de dispositivos móveis

¹⁰ <https://github.com>

¹¹ <https://railway.app>

ou *desktops*. O *Flask* processa as requisições do usuário, interage com o banco de dados *SQLite* para armazenar e recuperar dados e garante o funcionamento fluido da aplicação.

A arquitetura do sistema é hospedada na plataforma *Railway*, o que permite que a aplicação esteja disponível *online*, facilitando o acesso e os testes da plataforma. O *SQLite*, utilizado como banco de dados, oferece uma solução leve e eficiente para armazenamento das informações, dispensando a necessidade de servidores dedicados e proporcionando um banco de dados local robusto.

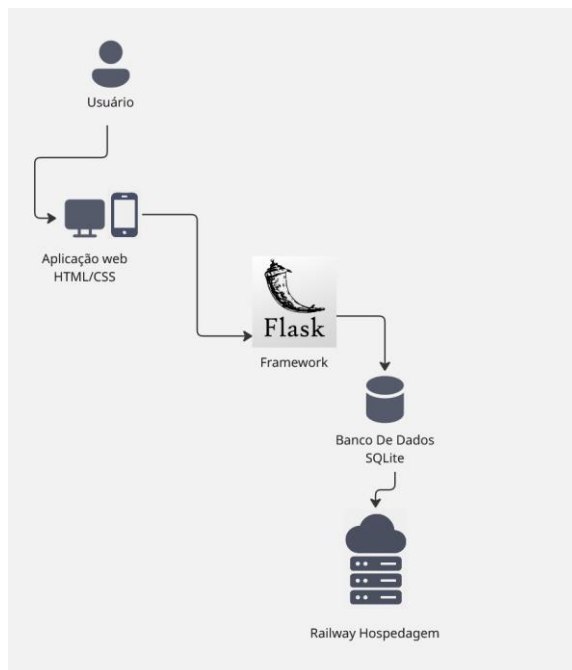


Figura 2 – Ilustração da arquitetura do sistema.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

4.3.1 *Flask* - back-end

O *Flask*¹² foi escolhido como o *framework* para o desenvolvimento do *back-end* devido à sua simplicidade e flexibilidade. O *Flask* é um *microframework Python* que permite a criação rápida de *APIs RESTful*, ideal para a aplicação proposta, pois oferece uma arquitetura modular que facilita a manutenção e a escalabilidade do sistema.

Com o *Flask*, foram implementadas as rotas de autenticação de usuários e as funcionalidades de gerenciamento de dados, como o armazenamento das respostas do questionário e o cálculo da pontuação de *burnout*. O *Flask* interage diretamente com o banco de dados *SQLite* e o sistema de autenticação.

¹² <https://flask.palletsprojects.com>

4.3.2 Python e bibliotecas utilizadas

Python foi a linguagem de programação escolhida para o desenvolvimento do sistema, devido à sua simplicidade e versatilidade. Algumas bibliotecas importantes utilizadas no *back-end* do sistema são:

- **Flask**: Para a criação da *API* e manipulação das rotas de autenticação e dados. O *Flask* fornece as ferramentas necessárias para o desenvolvimento do *back-end* de forma rápida e eficiente. item **SQLAlchemy**¹³: Biblioteca *Python* utilizada como *ORM* (*Object-Relational Mapping*), facilitando a interação com o banco de dados *SQLite*. O *SQLAlchemy* abstrai as operações de banco de dados, permitindo manipulação simples e intuitiva dos dados.
- **Flask-Login**¹⁴: Usada para gerenciar sessões de usuários, permitindo que os dados de *login* sejam controlados de forma segura e eficiente.
- **Flask-WTF**¹⁵: Biblioteca utilizada para trabalhar com formulários no *Flask*. Ela facilita a criação e validação de formulários, como o questionário de *burnout*.

Essas bibliotecas ajudaram a estruturar e simplificar o processo de desenvolvimento do *back-end*, tornando o código mais modular e fácil de manter.

4.3.3 Banco de dados - *SQLite* e *SQLAlchemy*

O *SQLite*¹⁶ foi escolhido como banco de dados relacional para a aplicação por ser leve e eficiente. Ele é ideal para sistemas de pequeno e médio porte, pois ele armazena dados localmente e não exige servidores dedicados. Essa solução oferece baixo custo e fácil implementação.

Para interagir com o banco de dados de forma mais eficiente, utilizamos o *SQLAlchemy*¹⁷, um *ORM* (*Object-Relational Mapping*) que facilita as operações de leitura e escrita no banco de dados, tornando o código mais limpo e organizado.

4.3.4 Front-end: *HTML*, *CSS*, *JavaScript* e *Bootstrap*

O *front-end* da aplicação foi desenvolvido utilizando *HTML5*, *CSS3* e *JavaScript*, garantindo uma interface interativa e responsiva. O *HTML5* foi utilizado para estruturar o conteúdo da aplicação, enquanto o *CSS3* foi responsável pelo *design* e *layout* da interface.

¹³ <https://www.sqlalchemy.org>

¹⁴ <https://flask-login.readthedocs.io/en/latest/>

¹⁵ <https://flask-wtf.readthedocs.io/>

¹⁶ <https://www.sqlite.org>

¹⁷ <https://www.sqlalchemy.org>

O *JavaScript* foi utilizado para implementar funcionalidades interativas e garantir a fluidez da navegação, como a exibição do questionário e o cálculo da pontuação de *burnout* em tempo real.

A interface foi projetada para ser simples e intuitiva, proporcionando uma boa experiência para os usuários, com a ajuda do *Bootstrap*¹⁸, que foi utilizado para tornar a aplicação responsiva, adaptando-se a diferentes tamanhos de tela.

4.3.5 Hospedagem - *Railway*

A aplicação foi hospedada na plataforma *Railway*¹⁹, que permite o *deploy* de aplicações na *web* de forma rápida e fácil. O *Railway* proporciona escalabilidade automática, controle de versões e segurança para as aplicações hospedadas. Ele também facilita o *deploy* contínuo, o que torna a manutenção do sistema mais ágil e eficiente.

4.3.6 Fluxo de dados e integração

A integração entre o *front-end* e o *back-end* ocorre através de requisições *HTTP* feitas pelo *Flask*, que processa os dados e os armazena no banco de dados *SQLite*. O sistema é estruturado da seguinte maneira:

- O usuário se autentica no sistema com suas credenciais, armazenadas no banco de dados *SQLite*;
- O *front-end* envia as respostas do questionário para o *back-end*, que calcula a pontuação de *burnout*;
- A pontuação é armazenada no banco de dados *SQLite* e exibida ao usuário no *front-end*;
- O sistema fornece *feedback* motivacional baseado na pontuação de *burnout*, com recomendações de autocuidado.

Essa integração proporciona uma experiência de usuário fluida, com dados sendo processados e armazenados em tempo real no banco de dados *SQLite*.

4.4 Modelagem

Esta seção descreve a modelagem do sistema, detalhando como as informações são organizadas e manipuladas dentro da aplicação. A modelagem envolve a definição dos

¹⁸ <https://getbootstrap.com>

¹⁹ <https://railway.app>

dados essenciais, representados por meio de dicionários de dados, diagramas de casos de uso, diagramas de atividade e diagrama de sequência. Os quadros a seguir mostram a estrutura dos dados e como as interações entre as coleções acontecem no banco de dados.

4.4.1 Dicionário de dados

O quadro a seguir exibe o dicionário de dados da coleção de usuários no banco de dados. Ele contém informações relacionadas ao cadastro do usuário, incluindo identificadores e informações relevantes para o controle de acesso.

Nome	Tipo	Descrição
id	<i>Integer</i>	Identificador único do usuário.
name	<i>String</i>	Nome do usuário.
email	<i>String</i>	E-mail do usuário, usado para <i>login</i> .
password_hash	<i>String</i>	Hash da senha do usuário.
created_at	<i>Timestamp</i>	Data de criação do usuário.
latest_burnout_score	<i>Real</i>	A última pontuação de <i>burnout</i> calculada.
last_assessment	<i>Timestamp</i>	Data da última avaliação de <i>burnout</i> .

Quadro 4 – Dicionário de dados da coleção de usuários.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

O quadro a seguir exibe o dicionário de dados dos questionários respondidos pelos usuários. Ele registra as respostas de cada pergunta de cada um dos usuários.

Nome	Tipo	Descrição
id	<i>Integer</i>	Identificador único do questionário.
user_id	<i>Integer</i>	Referência ao <i>id</i> do usuário.
q1, q2, q3, ..., q25	<i>Integer</i>	Respostas de cada uma das 25 perguntas
timestamp	<i>Timestamp</i>	Data e hora em que o questionário foi respondido.

Quadro 5 – Dicionário de dados da coleção de questionários.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

O quadro abaixo exibe a coleção de pontuações de *burnout* associadas a cada usuário. Essas pontuações são calculadas com base nas respostas fornecidas nos questionários.

Nome	Tipo	Descrição
user_id	<i>Integer</i>	Identificador único do usuário.
burnout_score	<i>Real</i>	A pontuação final de <i>burnout</i> calculada para o usuário.
timestamp	<i>Timestamp</i>	Data em que a pontuação foi calculada.

Quadro 6 – Dicionário de dados da coleção de pontuações de Burnout.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

4.4.2 Diagrama de casos de uso

Esta seção descreve os principais casos de uso do sistema, que envolvem as interações entre os usuários e o sistema para realizar tarefas específicas. Cada caso de uso é detalhado para fornecer uma visão clara de como o sistema deve funcionar em diferentes cenários. Os casos de uso cobrem desde o cadastro de usuários até a visualização da pontuação de *burnout*, com funcionalidades adicionais, como visualização de gráficos informativos e as dicas de prevenção como ilustrado na figura 3.



Figura 3 – Diagrama de casos de uso do sistema.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

O primeiro passo para utilizar o sistema é o cadastro de um novo usuário. O sistema permite que um novo usuário se registre fornecendo seu nome, e-mail e senha. Após o registro, o usuário será redirecionado para a tela de *login*, onde poderá acessar o sistema utilizando suas credenciais.

Após o cadastro, o usuário pode acessar o sistema utilizando seu e-mail e senha. O sistema realiza a autenticação e permite o acesso às funcionalidades disponíveis para cada usuário, incluindo seu próprio *dashboard*. Caso o usuário ou senha sejam digitados

de forma incorreta o sistema retorna uma mensagem de erro pedindo para que o usuário digite novamente.

O sistema oferece ao usuário a possibilidade de preencher um questionário com 25 perguntas que medem os diferentes aspectos do *burnout*, como exaustão emocional e despersonalização. O sistema calcula a pontuação de *burnout* com base nas respostas e fornece dicas personalizadas de acordo com o nível calculado. Caso o usuário deixe de preencher alguma questão o sistema irá exibir uma mensagem de alerta para que o questionário seja preenchido por completo.

Após o preenchimento do questionário, o usuário pode visualizar sua pontuação de *burnout*. O sistema exibe a pontuação junto com uma análise qualitativa e recomendações personalizadas de autocuidado com base no nível de *burnout* identificado.

Cada usuário tem seu próprio *dashboard*, onde pode visualizar a evolução de seu nível de *burnout* com base nas respostas do questionário. O *dashboard* exibe gráficos com a evolução da pontuação ao longo do tempo e também fornece dicas personalizadas, além de alertas dependendo do nível de *burnout* identificado.

O sistema armazena todas as respostas dos questionários e as pontuações de *burnout* no banco de dados *SQLite*. Cada vez que um usuário preenche o questionário, os dados são armazenados de forma segura e podem ser acessados para análise futura. Além disso, os dados de *login* e as interações do usuário com o sistema também são armazenados.

Todos os usuários têm acesso a uma página com dicas gerais de prevenção ao *burnout*. Além disso, se o nível de *burnout* do usuário estiver muito alto, ele receberá alertas na página de dicas, incentivando-o a tomar medidas preventivas.

4.4.3 Diagrama de atividades

O diagrama de atividades é uma ferramenta crucial para representar o fluxo de trabalho sequencial das ações realizadas dentro de um sistema. Ele descreve como as diferentes etapas de um processo são interconectadas, fornecendo uma visão clara e detalhada de como as atividades são executadas e de como o sistema responde a cada ação do usuário. A figura 4 ilustra o diagrama de atividades para o sistema.

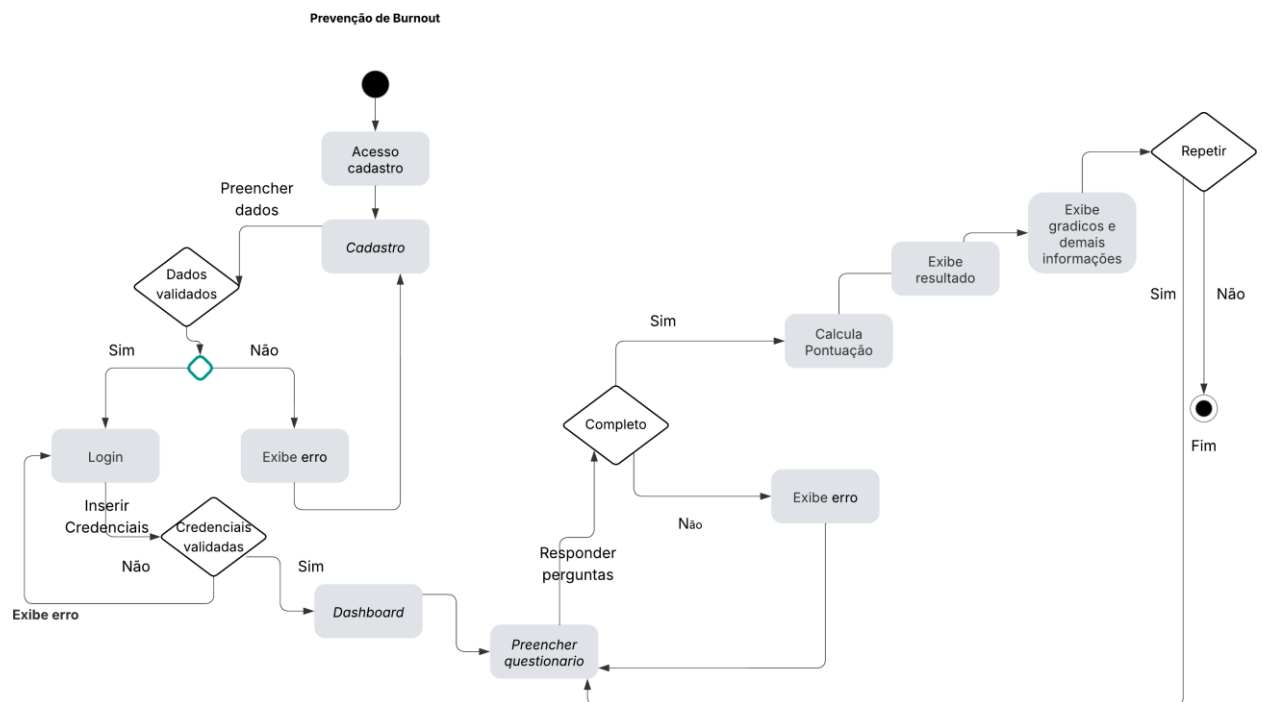


Figura 4 – Diagrama de atividades.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

O processo começa com o usuário acessando a página de cadastro. Caso os dados sejam válidos, o usuário pode fazer *login* e acessar seu *dashboard*. Em seguida, o usuário preenche o questionário, que é validado para garantir que todas as perguntas sejam respondidas corretamente. Se o questionário for completado, o sistema calcula a pontuação de *burnout*, exibe o resultado e apresenta gráficos e informações relevantes. O usuário pode optar por repetir o questionário para monitorar a evolução do seu nível de *burnout*, ou o processo é encerrado caso o usuário não deseje repetir.

4.4.4 Diagrama de sequência

O diagrama de sequência ilustra a comunicação entre os componentes do sistema, descrevendo como as informações fluem durante o processamento de uma requisição, como o cálculo da pontuação de *burnout* e o *feedback* para o usuário. A figura 5 ilustra o diagrama de sequência para o sistema

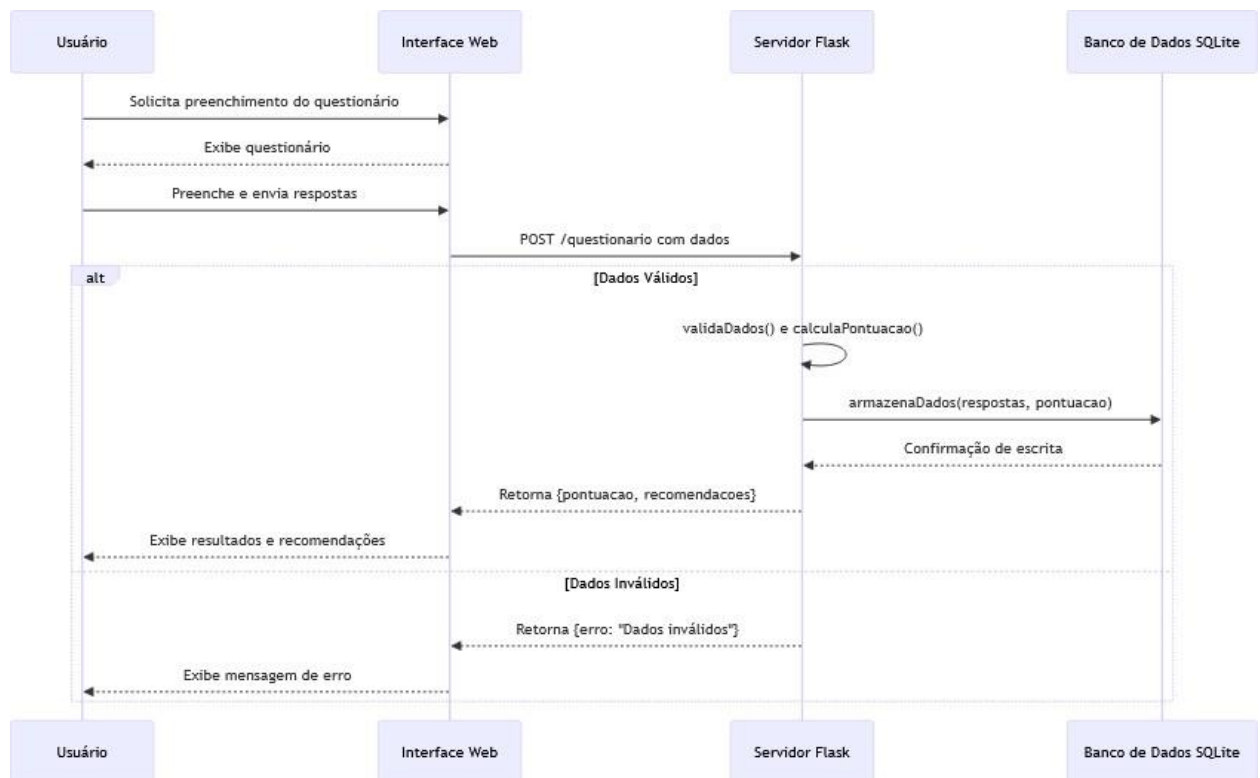


Figura 5 – Diagrama de sequência.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

Início do processo: O usuário inicia o processo acessando a página do questionário na *Interface Web*. A interface exibe as perguntas para o usuário preencher.

Preenchimento e envio das respostas: O usuário preenche o questionário com suas respostas e envia os dados preenchidos para o *Servidor Flask* através de uma solicitação *HTTP (POST)*.

Validação dos dados: O *Servidor Flask* recebe os dados e realiza a validação. Ele verifica se todos os campos foram preenchidos corretamente. Se algum dado estiver faltando ou inválido, o sistema retorna um erro, e a *Interface Web* exibe uma mensagem de erro ao Usuário, solicitando que ele preencha todos os campos corretamente.

Cálculo da pontuação de *Burnout*: Quando os dados são validados, o *Servidor Flask* processa as respostas utilizando um algoritmo para calcular a pontuação de *burnout*. Após o cálculo, os dados (respostas e pontuação) são armazenados no banco de dados *SQLite*, garantindo a persistência das informações para futuras consultas.

Exibição dos resultados: Após o cálculo e armazenamento, o *Servidor Flask* retorna a pontuação de *burnout* e recomendações de autocuidado para a *Interface Web*, que então exibe os resultados ao usuário.

Finalização do processo: Caso os dados enviados sejam inválidos, o *Servidor Flask*

retorna um erro, e a *Interface Web* exibe uma mensagem solicitando que o Usuário corrija os dados, reiniciando o processo de preenchimento do questionário.

4.4.5 Protótipo do sistema

A figura 6 exhibe o protótipo de *interface* para cadastro do usuário. Os campos de inserção são e-mail e senha. Assim que o usuário insere os dados solicitados na *interface* e clica em “Cadastrar”, seu usuário é devidamente criado no banco de dados. Após essa confirmação, o usuário é automaticamente redirecionado à *interface* de *login* para realizar o processo de autenticação.

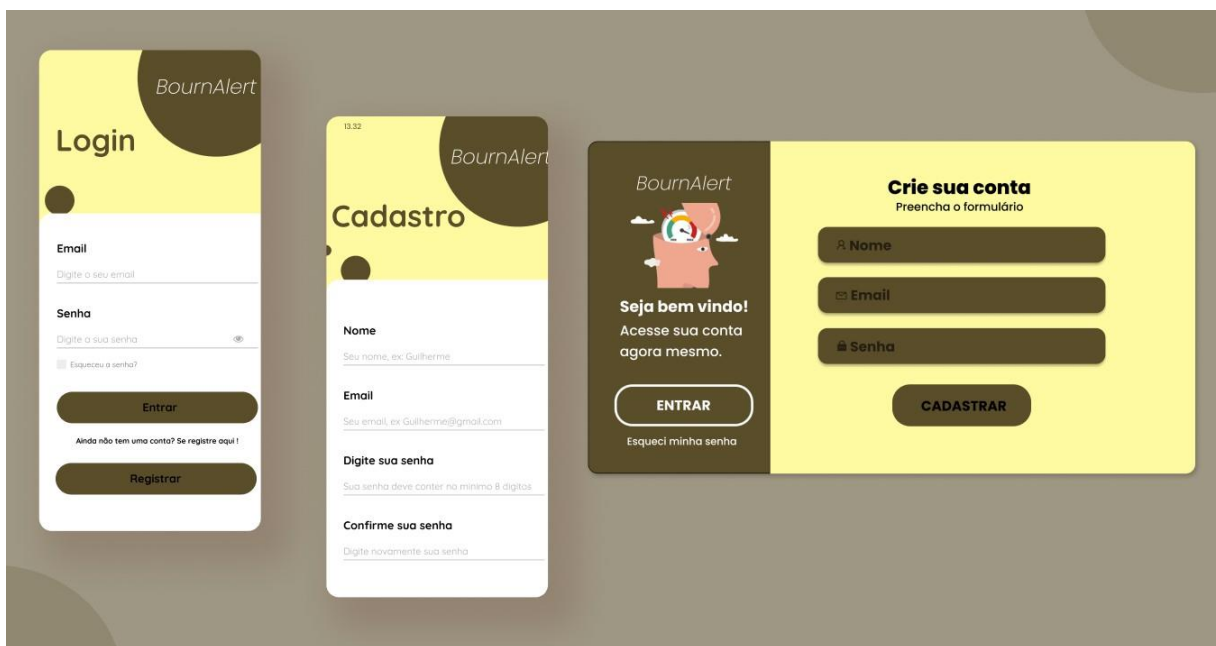


Figura 6 – Protótipo da interface de cadastro.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

A figura 7 apresenta o protótipo do questionário de avaliação de *Burnout* do sistema. O usuário deve preencher todas as perguntas, selecionando as opções que mais refletem seu estado atual em cada questão. Após concluir o preenchimento, o usuário deve prosseguir para que o sistema calcule o nível de *Burnout*.

Questionário sobre Saúde Mental e Burnout Acadêmico

Este questionário busca avaliar sinais de burnout em estudantes universitários. Responda com sinceridade. Sua participação é anônima e voluntária.

Sinto-me emocionalmente exausto(a) devido aos meus estudos

0 - Nunca () 1- Raramente () 2- As vezes () 3- Frequentemente () 4- Sempre ()

Após minhas aulas, sinto-me sem energia para realizar outras atividades

0 - Nunca () 1- Raramente () 2- As vezes () 3- Frequentemente () 4- Sempre ()

Tenho dúvidas se terei energia suficiente para concluir meu curso

0 - Nunca () 1- Raramente () 2- As vezes () 3- Frequentemente () 4- Sempre ()

Você sente que tem tempo suficiente para descansar e se recuperar do estresse acadêmico?

0 - Nunca () 1- Raramente () 2- As vezes () 3- Frequentemente () 4- Sempre ()

O quanto você se sente motivado(a) e satisfeito(a) com seu curso atualmente?

Figura 7 – Protótipo do questionário.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

Após a conclusão do questionário, o sistema exibirá um *dashboard* informativo para o usuário, apresentando suas informações de forma gráfica. O nível de *burnout* será exibido junto a gráficos de acompanhamento, além de dicas personalizadas para ajudar a reduzir a pontuação. O usuário também terá botões de acesso a novas dicas e, caso deseje, poderá refazer o questionário. Como ilustra a figura 8.



Figura 8 – Protótipo do dashboard.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

Por fim, a figura 9 ilustra o protótipo da página de dicas, onde o usuário poderá acessar orientações adicionais, além das apresentadas em seu *dashboard*. Essas dicas de

prevenção são valiosas e têm como objetivo ajudar o usuário a evitar o aumento do nível de *burnout*, promovendo seu bem-estar e qualidade de vida.

Recomendações Personalizadas



Figura 9 – Protótipo da página de dicas.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

4.5 Descrição da implementação

Esta seção descreve a implementação detalhada da aplicação. O objetivo do sistema é fornecer a melhor experiência de usuário possível, ao mesmo tempo que atende aos requisitos estabelecidos e assegura a eficiência no gerenciamento e análise dos dados.

4.5.1 Cadastro de usuário

O processo de cadastro do usuário foi implementado utilizando o *Flask* e o banco de dados *SQLite*. Quando o novo usuário se registra, ele fornece seu nome completo, *e-mail* e senha. A senha é criptografada usando o método `generate_password_hash` do módulo `werkzeug.security` para garantir a segurança dos dados.

Fluxo de implementação:

- 1) O usuário acessa a página de cadastro e insere seus dados (nome, *e-mail*, senha).
- 2) O sistema valida as informações inseridas.
- 3) A senha é criptografada e armazenada no banco de dados *SQLite*.
- 4) O usuário é redirecionado para a página de *login* após o cadastro.

4.5.2 Login de usuário

O sistema de *login* foi implementado usando o *Flask-Login*, um módulo que facilita a implementação da autenticação de usuários. A função `login_user` gerencia a sessão do usuário, permitindo que ele se autentique e tenha acesso às funcionalidades restritas.

Fluxo de implementação:

- 1) O usuário insere seu e-mail e senha na página de *login*.
- 2) O sistema valida as credenciais, comparando a senha fornecida com a senha armazenada no banco de dados utilizando o método `check_password_hash`.
- 3) Se a autenticação for bem-sucedida, o usuário é redirecionado para o *dashboard*, caso contrário, o sistema exibe uma mensagem de erro.

4.5.3 Questionário e cálculo do *Burnout*

A função `calculate_burnout_score` calcula a pontuação de *burnout* com base no *Inventário de Burnout de Maslach (MBI)* (MASLACH & JACKSON, 1981) adaptado para estudantes. Ela considera três dimensões principais e ajusta a pontuação com base em fatores de estilo de vida (Q16-Q25).

A função é dividida em três dimensões principais, cada uma representando um fator relacionado ao *burnout*. A pontuação é calculada para cada uma dessas dimensões.

- **Exaustão emocional (EE):** Questões 5 a 9. Cada questão tem uma pontuação de 0 a 4, que é somada para calcular a pontuação total da Exaustão Emocional.
- **Despersonalização/ceticismo (DP):** Questões 10 a 13. A mesma lógica é aplicada aqui. As respostas são somadas para calcular a pontuação total da Despersonalização.
- **Realização pessoal (PA):** Questões 14 a 15. Como a Realização Pessoal está inversamente relacionada ao *burnout*, a pontuação de PA é invertida. Ou seja, quanto maior a pontuação de PA, menor o *burnout*. Para isso, subtraímos a pontuação da PA do valor máximo possível, resultando na pontuação invertida.

Após o cálculo das dimensões principais (EE, DP e PA), a função aplica ajustes com base nos fatores de estilo de vida. Para as questões 16 a 25, uma lógica de **inversão de pontuação** também é aplicada: quanto mais positiva a resposta, menor a pontuação de *burnout*.

- Cada questão (Q16 a Q25) está associada a um fator de estilo de vida que afeta o nível de *burnout*. Para cada questão, a função verifica a resposta dada e atribui um valor entre 0 e 5:

- **Quanto mais positiva a resposta**, menor o valor adicionado ao *burnout*. Ou seja, respostas como "*Mais de 8 horas de sono*", "*Diariamente praticando atividade física*", ou "*Sim, muito apoio*" resultarão em ajustes menores (ou nulos) na pontuação de *burnout*.
- **Quanto mais negativa a resposta**, maior o valor adicionado ao *burnout*. Respostas como "*Menos de 5 horas de sono*", "*Nunca faço atividade física*", ou "*Nenhum apoio social*" aumentam a pontuação de *burnout*.
- **Total de Pontuação**: Após calcular as pontuações de EE, DP e PA invertido, somamos essas pontuações para obter o **total de pontos**.
- **Pontuação máxima possível**: A pontuação máxima possível é calculada somando os pontos máximos das questões em cada dimensão (4 pontos por questão). O total máximo de pontos é utilizado para calcular a porcentagem de *burnout*.

A porcentagem de *burnout* é calculada com a seguinte fórmula:

$$\text{burnout_percentage} = \frac{\text{total_score}}{\text{total_possible}} \times 100$$

Onde:

- **total_score** é a soma das pontuações de EE, DP e PA invertido.
- **total_possible** é a soma das pontuações máximas possíveis das questões de EE, DP e PA.

A pontuação final é ajustada com base nos fatores de estilo de vida. O valor de *lifestyle_adjustment* é somado à *burnout_percentage*, mas é limitado a um máximo de 15 pontos. O valor de 15 pontos foi definido heurísticamente para representar um impacto significativo, mas balanceado, garantindo que as dimensões centrais do MBI-SS (MASLACH & JACKSON, 1981) permaneçam como o fator predominante no escore final. Ele mantém o cálculo equilibrado, prevenindo que uma única área (como o estilo de vida) sobrecarregue o resultado. Esse limite assegura que o impacto das dimensões principais (Exaustão Emocional, Despersonalização e Realização Pessoal) permaneça significativo, enquanto permite que ajustes no estilo de vida afetem de forma controlada a pontuação de *burnout*. O valor de 15 pontos foi escolhido para refletir uma mudança realista e perceptível, sem exageros.

$$\text{adjusted_score} = \min(100, \text{burnout_percentage} + \text{lifestyle_adjustment})$$

Ou seja, o ajuste de estilo de vida é somado à pontuação de *burnout*, mas o valor não pode ultrapassar 100.

A função retorna a **pontuação final de *burnout***, arredondada para uma casa decimal.

$$\text{final_score} = \text{round}(\text{adjusted_score}, 1)$$

Caso ocorra algum erro durante o cálculo, a função captura a exceção e retorna uma pontuação padrão de 50.0.

Vamos supor que um usuário tenha as seguintes respostas para o questionário:

$$\text{Exaustão Emocional (EE)} : [3, 2, 4, 3, 2] \Rightarrow \text{EE_score} = 3 + 2 + 4 + 3 + 2 = 14$$

$$\text{Despersonalização (DP)} : [1, 3, 2, 4] \Rightarrow \text{DP_score} = 1 + 3 + 2 + 4 = 10$$

$$\text{Realização Pessoal (PA)} : [3, 4] \Rightarrow \text{PA_score} = 3 + 4 = 7$$

A pontuação invertida de PA é:

$$\text{reversed_pa_score} = 4 \times 2 - 7 = 8 - 7 = 1$$

Agora, vamos analisar as respostas de estilo de vida (Q16-Q25):

$$\text{lifestyle_adjustment} = 2.5 + 1 + 2.5 + 5 + 2.5 + 1 + 1 + 1 + 1 + 5 = 22.5$$

Como o ajuste de estilo de vida é limitado a 15, temos:

$$\text{lifestyle_adjustment} = \min(22.5, 15) = 15$$

Agora, vamos calcular a pontuação total de *burnout*:

$$\text{total_score} = 14 + 10 + 1 = 25$$

A pontuação máxima possível é:

$$\text{total_possible} = 4 \times (5 + 4 + 2) = 4 \times 11 = 44$$

A porcentagem de *burnout* é:

$$\text{burnout_percentage} = \frac{3 \cdot 25^4}{44} \times 100 \approx 56.8$$

Finalmente, aplicando o ajuste de estilo de vida:

$$\text{adjusted_score} = \min(100, 56.8 + 15) = \min(100, 71.8) = 71.8$$

Portanto, a pontuação final de *burnout* é:

$$\boxed{71.8}$$

4.5.4 Armazenamento e gerenciamento de dados

Os dados do usuário, incluindo suas respostas ao questionário e a pontuação de *burnout*, são armazenados no banco de dados *SQLite*. O sistema utiliza o *SQLAlchemy* como *ORM* (*Object-Relational Mapping*) para facilitar o gerenciamento de dados, tornando a interação com o banco mais eficiente.

Fluxo de implementação:

- 1) O usuário preenche o questionário e envia as respostas.
- 2) O sistema armazena as respostas e a pontuação no banco de dados *SQLite*.
- 3) O histórico de respostas e pontuações pode ser acessado a qualquer momento pelo usuário em seu *dashboard*.

4.5.5 Controle de versão - *GitHub*

O controle de versão do projeto foi feito utilizando o *GitHub*. A plataforma foi essencial para o gerenciamento do código-fonte, facilitando o controle das alterações feitas ao longo do desenvolvimento.

Fluxo de implementação:

- 1) O código do projeto foi versionado e hospedado no *GitHub*.
- 2) A cada nova funcionalidade ou correção, as alterações foram *commitadas* e enviadas para o repositório.

O repositório do projeto pode ser acessado em: <https://github.com/Guikaio/BournoutPrevent.git>

4.6 Síntese do desenvolvimento

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um sistema de prevenção ao *burnout* para estudantes, utilizando tecnologias *web* para criar uma plataforma interativa e eficiente. Ao longo do desenvolvimento, foram feitas escolhas que permitiram equilibrar simplicidade, funcionalidade e segurança, atendendo às necessidades do projeto e dos usuários.

O levantamento de requisitos, uma das primeiras etapas do projeto, foi crucial para a definição das funcionalidades essenciais do sistema, como o cadastro de usuários, aplicação de um questionário e o cálculo da pontuação de *burnout*. Esses requisitos funcionais foram a base para as decisões subsequentes, incluindo a escolha das ferramentas e das tecnologias.

A escolha do *Flask* como *framework* para o *back-end* e *SQLite* como banco de dados foi motivada pela necessidade de uma solução simples, mas eficiente, que permitisse o desenvolvimento rápido, sem sobrecarregar o sistema com tecnologias complexas para a proposta. O uso dessas ferramentas garantiu uma boa *performance* e escalabilidade para um sistema de pequeno porte, sem a necessidade de gerenciamento de servidores externos.

O *front-end* foi desenvolvido utilizando *HTML*, *CSS* e *JavaScript*, com o auxílio do *Bootstrap* para garantir uma interface responsiva e de fácil navegação. Essa escolha foi importante para que a aplicação fosse acessível em diferentes dispositivos, oferecendo uma boa experiência ao usuário.

A implementação de ajustes com base no estilo de vida dos usuários, como padrões de sono, atividade física e apoio social, foi um diferencial importante. A pontuação de *burnout* foi ajustada considerando esses fatores, proporcionando um diagnóstico mais personalizado e realista do bem-estar do usuário. O limite de 15 pontos no ajuste de estilo de vida foi uma decisão estratégica para evitar que essa variável impactasse excessivamente a pontuação final.

O uso do *GitHub* como ferramenta de controle de versão foi essencial para garantir o gerenciamento organizado do código. Além disso, a plataforma *Railway* foi escolhida para hospedar o sistema, oferecendo escalabilidade e segurança sem a necessidade de infraestrutura complexa.

Em termos de segurança, a criptografia das senhas e o uso de *Flask-Login* para gerenciar as sessões de usuário garantiram que os dados fossem armazenados de forma segura e acessível apenas pelos usuários autorizados.

5 O sistema para prevenção de *Burnout*

Este capítulo apresenta os resultados obtidos após a implementação do sistema de prevenção ao *burnout* para estudantes. A seção está dividida de acordo com as funcionalidades e módulos implementados no sistema, detalhando cada uma das interfaces e funcionalidades que foram desenvolvidas.

5.1 Página inicial do sistema

A Página inicial do sistema apresenta uma explicação breve sobre o *Burnout* acadêmico e como o sistema pode ajudar a monitorá-lo. O usuário é informado que, após o *login* ou cadastro, será redirecionado para preencher um questionário baseado no *Inventário de Burnout de Maslach*. Após a avaliação, o sistema exibe a pontuação de *Burnout* no *dashboard* e oferece dicas personalizadas, além de alertas quando o nível de *Burnout* estiver elevado. O objetivo é fornecer ao usuário as orientações necessárias para que ele acompanhe e gerencie seu nível de estresse acadêmico de maneira eficaz.



Figura 10 – Interface de cadastro do sistema.
Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

5.2 Cadastro de usuário

A interface de cadastro foi projetada para ser simples e intuitiva. O usuário deve fornecer informações básicas, como nome completo, e-mail válido e uma senha segura para criar sua conta no sistema. Após o preenchimento correto dos dados, o usuário é direcionado à página de *login*.

A figura 11 ilustra a interface de cadastro final. A paleta de cores e o *layout* foram planejados para proporcionar uma experiência visual agradável e facilitar a navegação do usuário. A validação de dados, como a verificação de um e-mail válido e a exigência de uma senha forte, é feita diretamente na interface, garantindo que os dados estejam corretos antes da conclusão do cadastro.

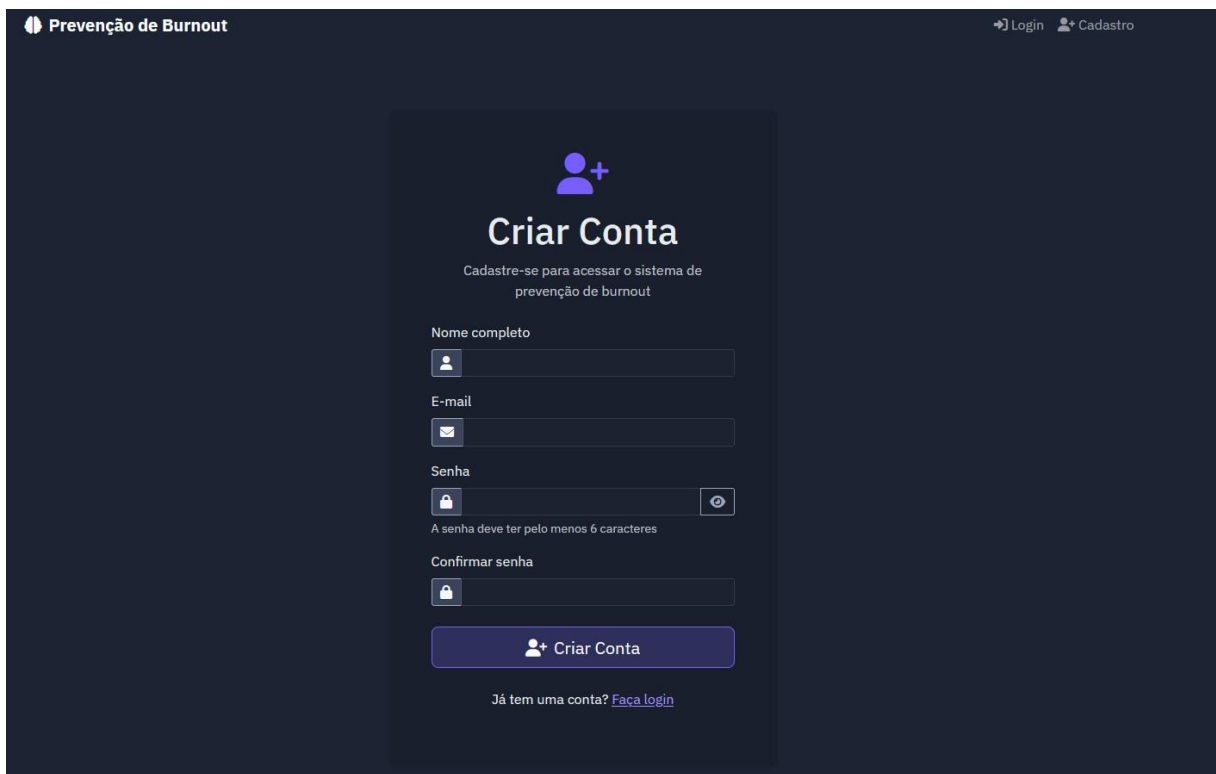
A imagem mostra a interface de cadastro de um sistema web. No topo, há uma barra de navegação com o nome do sistema 'Prevenção de Burnout' à esquerda e links para 'Login' e 'Cadastro' à direita. O formulário principal, intitulado 'Criar Conta', está centralizado e contém campos para 'Nome completo', 'E-mail', 'Senha' e 'Confirmar senha'. Cada campo possui um ícone representativo (pessoa, envelope, cadeado) e o campo de senha tem um ícone para alternar a visibilidade. Abaixo do campo de senha, há uma mensagem de validação: 'A senha deve ter pelo menos 6 caracteres'. Um botão azul com o texto 'Criar Conta' e um ícone de usuário está posicionado abaixo dos campos. Na base do formulário, há um link que diz 'Já tem uma conta? Faça login'.

Figura 11 – Interface de cadastro do sistema.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

5.3 Login de usuário

A interface de *login* foi projetada para ser simples e direta, permitindo que o usuário insira suas credenciais (e-mail e senha) para acessar a plataforma. A validação é feita no *back-end* para garantir que as informações estejam corretas, e caso haja algum erro (como senha incorreta ou e-mail não cadastrado), uma mensagem de erro é exibida, orientando o usuário a tentar novamente.

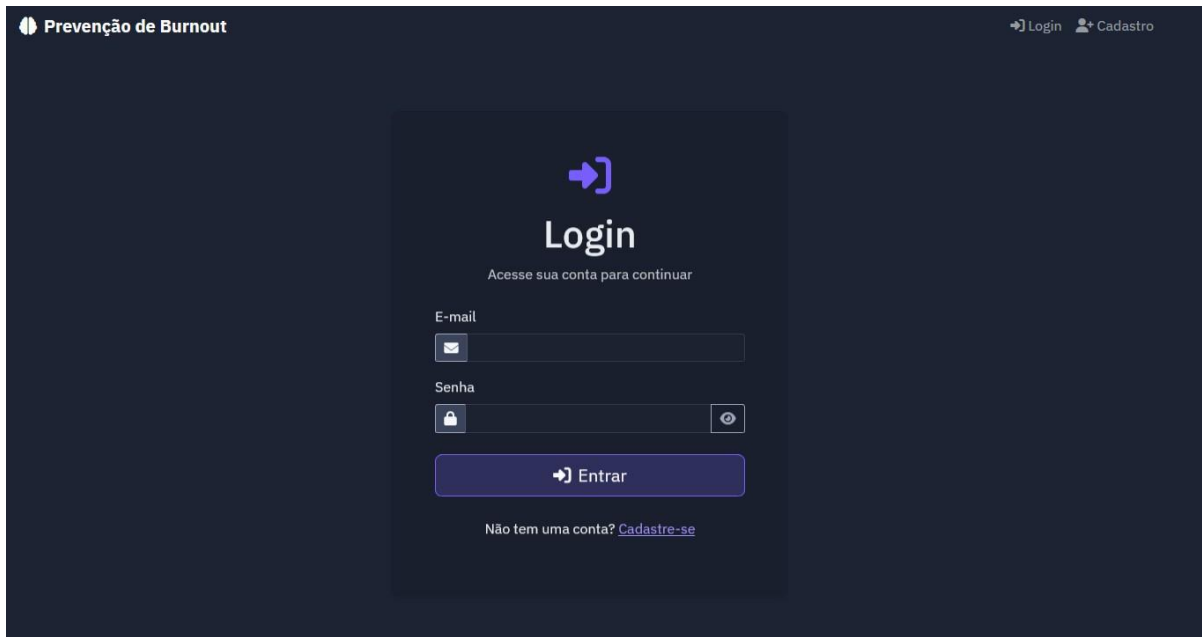


Figura 12 – Tela de login do sistema.

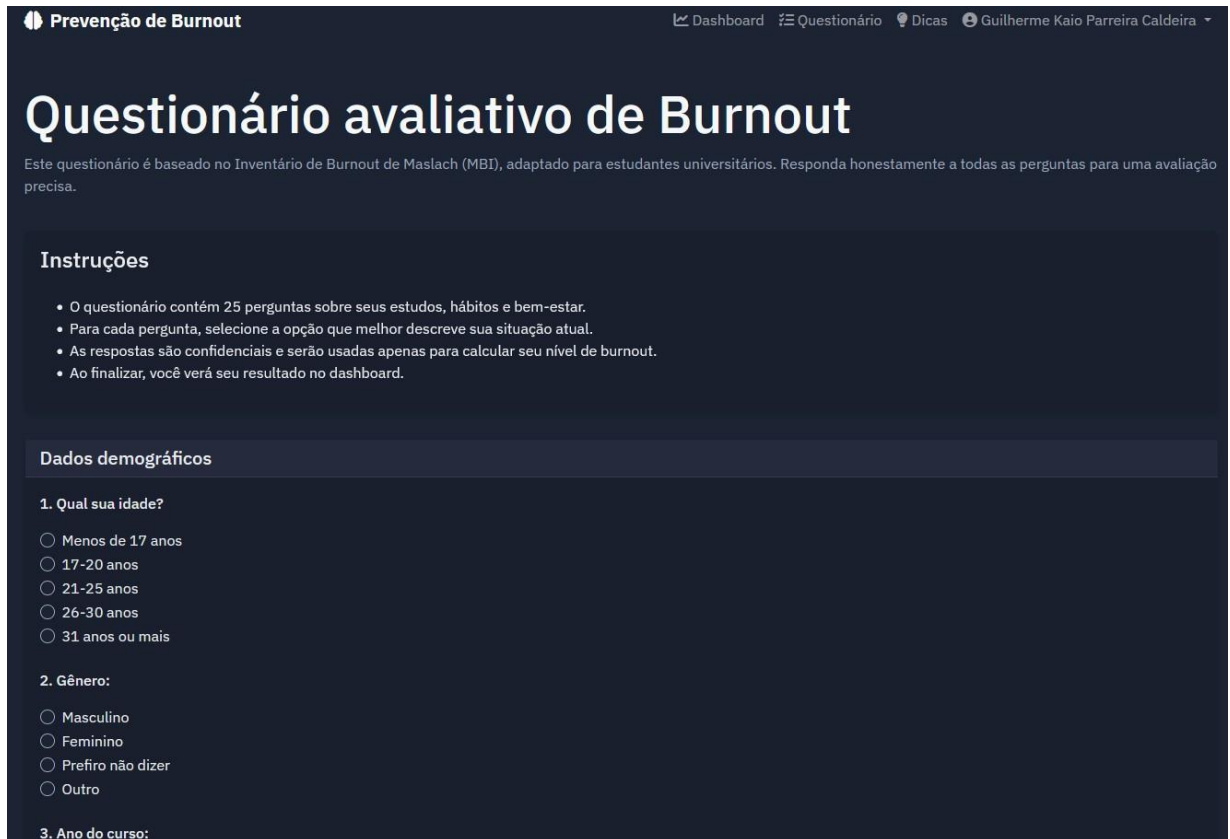
Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

5.4 Questionário de avaliação de *Burnout*

Ao fazer *login* pela primeira vez, o usuário é automaticamente redirecionado para o questionário de avaliação de *burnout*. O questionário consiste em 25 perguntas, baseadas no *Inventário de Burnout de Maslach (MBI)* (MASLACH & JACKSON, 1981), que avaliam diferentes aspectos do *burnout*, como exaustão emocional, despersonalização e realização pessoal.

O sistema exige que todas as perguntas sejam respondidas antes de permitir que o usuário prossiga. Caso o usuário não preencha todas as questões, o sistema exibe uma mensagem de alerta, orientando-o a completar o questionário para poder continuar. Esta validação garante que as informações necessárias para o cálculo preciso da pontuação de *burnout* sejam coletadas de forma completa.

Após a conclusão do questionário, o sistema calcula automaticamente o nível de *burnout* do usuário com base nas respostas fornecidas. Com a pontuação calculada, o usuário é redirecionado para sua página de *dashboard*, onde poderá visualizar sua pontuação e receber recomendações personalizadas de autocuidado com base no seu nível de *burnout*.



Prevenção de Burnout Dashboard Questionário Dicas Guilherme Kaio Parreira Caldeira

Questionário avaliativo de Burnout

Este questionário é baseado no Inventário de Burnout de Maslach (MBI), adaptado para estudantes universitários. Responda honestamente a todas as perguntas para uma avaliação precisa.

Instruções

- O questionário contém 25 perguntas sobre seus estudos, hábitos e bem-estar.
- Para cada pergunta, selecione a opção que melhor descreve sua situação atual.
- As respostas são confidenciais e serão usadas apenas para calcular seu nível de burnout.
- Ao finalizar, você verá seu resultado no dashboard.

Dados demográficos

1. Qual sua idade?

☐ Menos de 17 anos

☐ 17-20 anos

☐ 21-25 anos

☐ 26-30 anos

☐ 31 anos ou mais

2. Gênero:

☐ Masculino

☐ Feminino

☐ Prefiro não dizer

☐ Outro

3. Ano do curso:

Figura 13 – Questionário avaliativo de Burnout.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

5.5 Dashboard de resultados

Após completar o questionário e calcular a pontuação de *burnout*, o usuário é redirecionado para o seu *dashboard*. Ele é a interface principal onde o usuário pode visualizar o seu nível de *burnout*, acompanhar sua evolução ao longo do tempo e receber recomendações personalizadas para prevenir ou reduzir o estresse.

A interface do *dashboard* exibe a pontuação de *burnout* de forma clara, utilizando gráficos para representar visualmente os diferentes níveis de *burnout* nas dimensões de exaustão emocional, despersonalização e realização pessoal. Esses gráficos são gerados com base nas respostas do questionário e fornecem uma visão completa do estado emocional do usuário.

Além da visualização da pontuação, o *dashboard* também apresenta uma análise qualitativa do nível de *burnout* do usuário, oferecendo recomendações personalizadas de autocuidado, como sugestões para melhorar a qualidade do sono, aumentar a prática de atividade física e buscar mais apoio social. Caso o nível de *burnout* do usuário seja elevado, o sistema envia alertas motivacionais e orientações práticas para lidar com a situação.

O *dashboard* permite que o usuário visualize seu histórico de pontuação de *burnout* ao longo do tempo, facilitando o acompanhamento de sua evolução. O usuário pode acessar

novamente o questionário a qualquer momento para monitorar mudanças em seu estado emocional e ajustar suas ações de prevenção com base nas recomendações fornecidas.

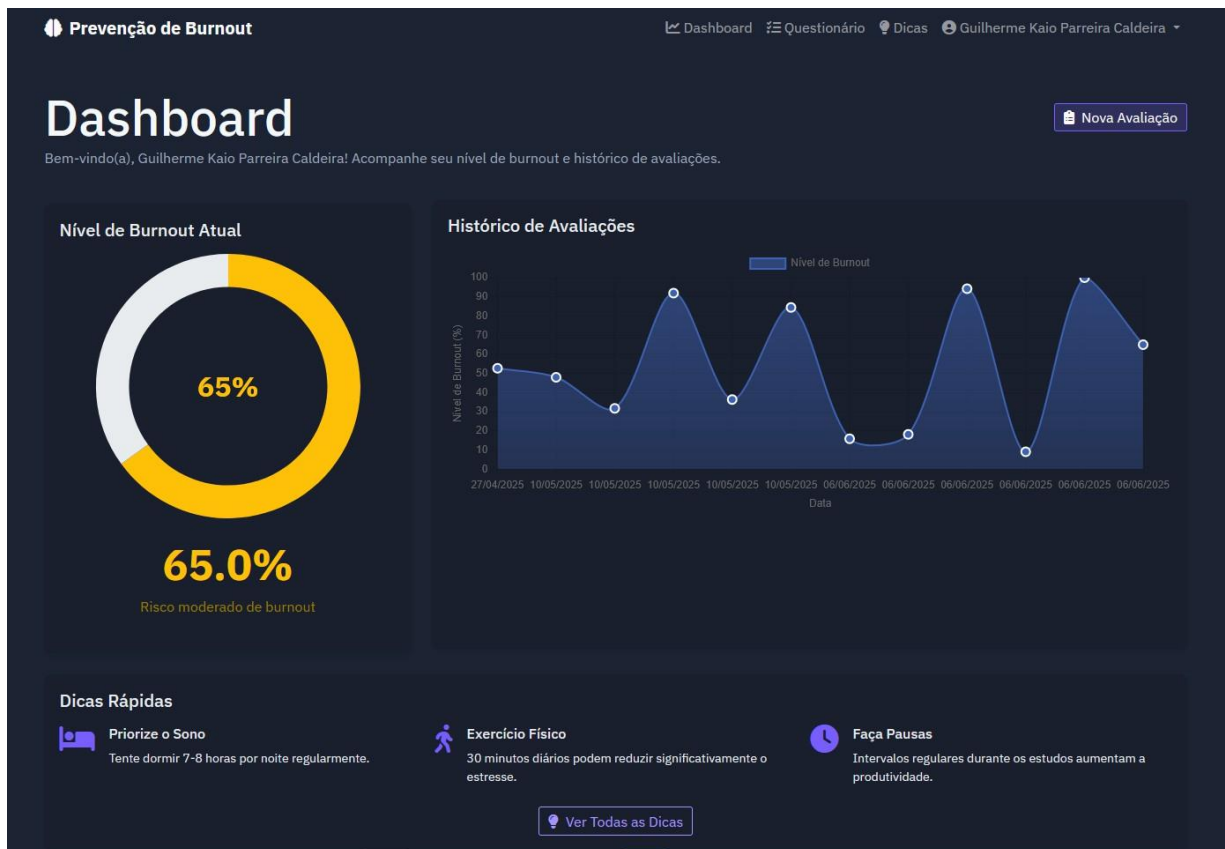


Figura 14 – Dashboard informativo.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

5.6 Página de dicas e informações

A Página de dicas e informações é uma funcionalidade essencial do sistema, destinada a fornecer orientações adicionais para os usuários sobre como prevenir e gerenciar o *burnout*. Após o cálculo da pontuação de *burnout* e a visualização do *dashboard*, o usuário pode acessar essa página para obter dicas personalizadas com base no seu nível de *burnout*.

A página é organizada de forma clara e intuitiva, com seções que abordam diversos aspectos da saúde mental e do bem-estar. As recomendações são divididas em tópicos como gestão do estresse, qualidade do sono, atividade física, alimentação saudável e suporte social, todos voltados para a prevenção e recuperação do *burnout*.

Além das dicas gerais, a página exibe sugestões específicas para o usuário, com base em sua pontuação no questionário. Por exemplo, se o nível de *burnout* do usuário estiver elevado, a página irá destacar dicas de autocuidado mais urgentes e fornecer estratégias práticas para lidar com o estresse de forma eficaz. Caso o nível de *burnout* seja mais baixo, as recomendações podem se concentrar em manter um estilo de vida equilibrado e prevenir

o surgimento de sintomas mais graves.

A página também inclui *links* para recursos externos, como artigos e vídeos educacionais sobre *burnout*, saúde mental e técnicas de relaxamento. Essa abordagem visa proporcionar ao usuário um conjunto de ferramentas e informações que o ajudem a melhorar seu bem-estar de forma contínua e proativa.

Por fim, a página de dicas e informações também é atualizada conforme o progresso do usuário. Se o usuário retornar ao sistema após um tempo, ele poderá visualizar novas dicas ou ajustes nas recomendações, com base na evolução do seu nível de *burnout* e nas mudanças em seu estilo de vida.

Em resumo, a página de dicas e informações desempenha um papel crucial no suporte contínuo ao usuário, oferecendo-lhe as ferramentas e o conhecimento necessário para lidar com o *burnout* e melhorar sua saúde mental.



Figura 15 – Página de dicas para prevenção de Burnout.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

5.7 Exibição do sistema em dispositivos móveis

O sistema foi projetado para ser utilizado em qualquer dispositivo, incluindo celulares, adaptando-se automaticamente às diferentes resoluções de tela. A interface do sistema é a mesma em todos os dispositivos, mas a disposição e o tamanho dos

elementos são ajustados para garantir uma experiência de uso otimizada em dispositivos móveis. Isso garante que os usuários possam acessar e interagir com o sistema de forma eficiente, independentemente do dispositivo que estiverem utilizando, seja *desktop*, *tablet* ou *smartphone*. A adaptação da interface para dispositivos móveis assegura que todas as funcionalidades do sistema, como o preenchimento do questionário, visualização do *dashboard* e acesso às dicas, estejam sempre acessíveis e funcionais, oferecendo uma experiência consistente e intuitiva. Abaixo se encontram as figuras das páginas apresentadas em *smartphones*.

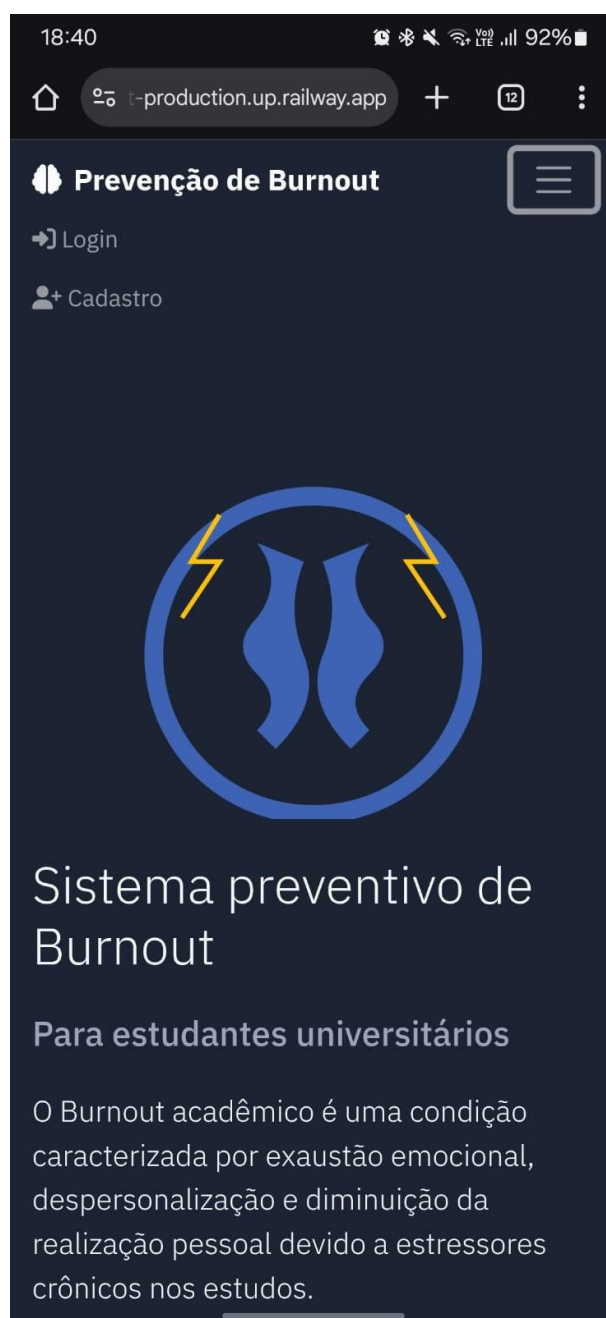


Figura 16 – Página inicial em smartphones.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

18:40 92%

production.up.railway.app

Prevenção de Burnout

Criar Conta

Cadastre-se para acessar o sistema de prevenção de burnout

Nome completo

E-mail

Senha

A senha deve ter pelo menos 6 caracteres

Confirmar senha

Criar Conta

Figura 17 – Página de cadastro em smartphones.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

18:40 92%

production.up.railway.app

Prevenção de Burnout

Login

Acesse sua conta para continuar

E-mail

Senha

Entrar

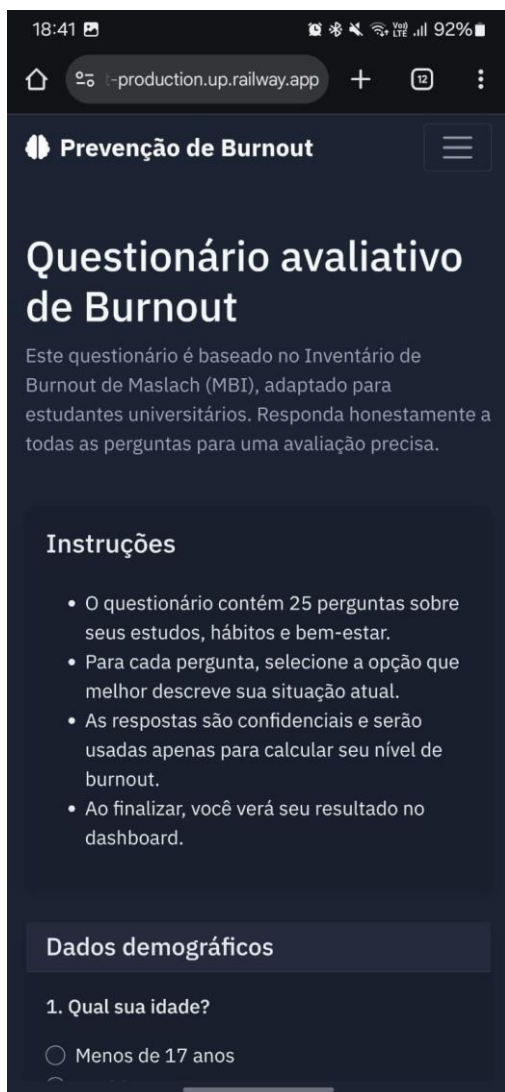
Não tem uma conta? [Cadastre-se](#)

Sistema Preventivo de Burnout

Uma ferramenta para ajudar estudantes universitários a monitorar e prevenir o Burnout

Figura 18 – Página de login em smartphones.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.



18:41 100% 92%

production.up.railway.app

Prevenção de Burnout

Questionário avaliativo de Burnout

Este questionário é baseado no Inventário de Burnout de Maslach (MBI), adaptado para estudantes universitários. Responda honestamente a todas as perguntas para uma avaliação precisa.

Instruções

- O questionário contém 25 perguntas sobre seus estudos, hábitos e bem-estar.
- Para cada pergunta, selecione a opção que melhor descreve sua situação atual.
- As respostas são confidenciais e serão usadas apenas para calcular seu nível de burnout.
- Ao finalizar, você verá seu resultado no dashboard.

Dados demográficos

1. Qual sua idade?

☐ Menos de 17 anos

Figura 19 – Página do questionário em smartphones.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.



Figura 20 – Página de dashboard em smartphones.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

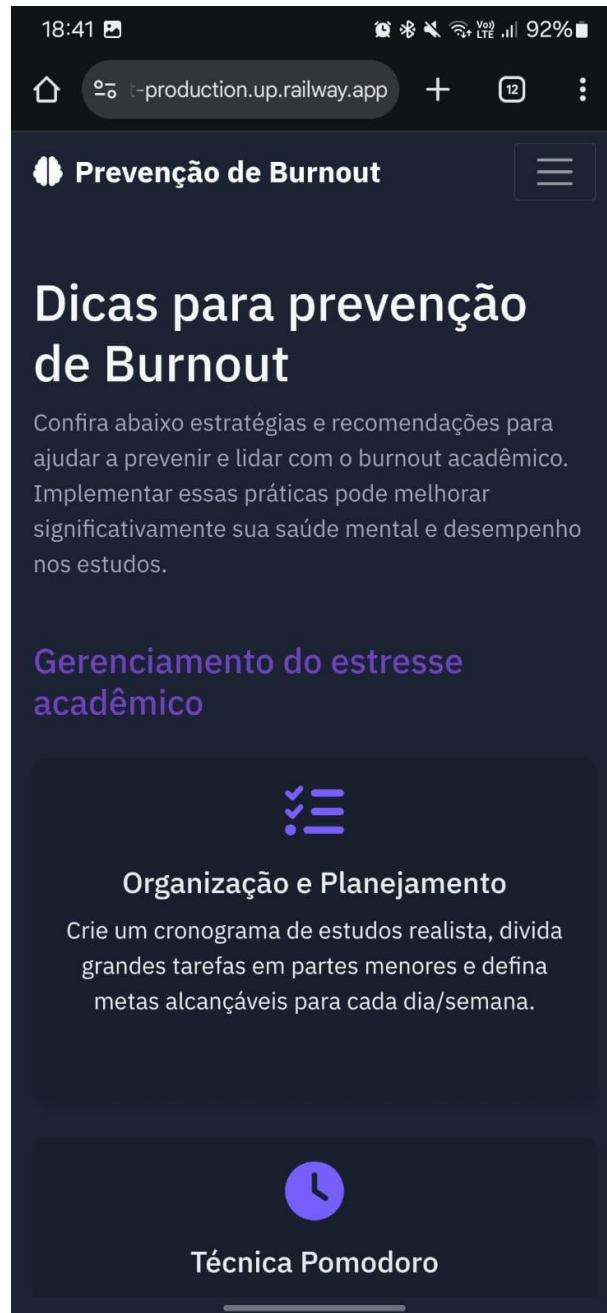


Figura 21 – Página de dicas em smartphones.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

5.8 Avaliação geral

A análise dos resultados apresentados ao longo deste capítulo confirma que o sistema desenvolvido atendeu satisfatoriamente aos requisitos funcionais definidos na seção 4.1, bem como aos objetivos específicos do projeto.

A interface de cadastro e *login*, conforme evidenciado nas figuras 11 e 12, implementa com êxito os requisitos funcionais *RF01* e *RF02*, garantindo que os usuários possam se registrar e autenticar com segurança e praticidade. Esses módulos se mostraram funcionais

tanto em dispositivos *desktop* quanto móveis, assegurando a portabilidade do sistema (requisito Não Funcional *RNF02*).

A tela inicial do sistema (figura 10) orienta o usuário quanto ao funcionamento da plataforma, reforçando os pilares do sistema: avaliação, monitoramento e prevenção. Isso está diretamente alinhado ao objetivo específico de promover a conscientização sobre o *burnout* acadêmico e instruir o usuário sobre como utilizar a ferramenta.

O questionário, apresentado de forma clara e responsiva, implementa o *RF03*. Ao preencher integralmente as 25 perguntas, o usuário permite que o sistema execute o cálculo automático da pontuação de *burnout* (*RF04*). Esse processo é fundamental para a entrega de uma avaliação personalizada.

O *dashboard*, mostrado na figura 14, corresponde ao *RF05* e *RF06*, consolidando os dados do usuário, exibindo seu nível atual de *burnout* e possibilitando o acompanhamento histórico de suas avaliações. A apresentação gráfica da pontuação reforça a acessibilidade e facilita a interpretação dos dados, contribuindo para a usabilidade do sistema (*RNF04*).

A página de dicas, ilustrada na figura 15, cumpre o *RF08* ao fornecer orientações personalizadas e estratégias práticas de autocuidado. Esse módulo amplia o valor preventivo do sistema, atendendo a um dos principais objetivos do projeto: contribuir para a redução dos impactos do *burnout* entre estudantes universitários.

Por fim, a adaptação total do sistema para diferentes dispositivos, incluindo *smartphones* (figuras 16 a 21), evidencia o compromisso com a experiência do usuário e confirma o cumprimento do Requisito Não Funcional *RNF02*. A interface foi projetada de maneira responsiva, mantendo a coerência visual e a funcionalidade em telas de diferentes tamanhos, o que reforça o objetivo específico de criar uma interface acessível e intuitiva.

6 Coleta e análise de dados

O questionário de *burnout* acadêmico foi aplicado a 50 estudantes universitários, com o objetivo de avaliar os níveis de estresse e exaustão relacionados à carga acadêmica, atividades diárias e apoio social. A adesão de mais de 50 participantes é um reflexo do crescente interesse e necessidade de ferramentas que auxiliem no monitoramento da saúde mental de estudantes, especialmente diante da alta pressão que o ambiente acadêmico impõe.

A coleta de dados evidenciou uma distribuição ampla entre as faixas etárias e cursos, representando uma variedade de perfis acadêmicos e de vida. Os resultados obtidos permitem observar padrões recorrentes de estresse, exaustão emocional e despersonalização, o que reforça a importância da implementação de um sistema de monitoramento contínuo para prevenir o *burnout*.

6.1 Validação do impacto do sistema com base nas respostas ao questionário

As respostas dos estudantes ao questionário validam a necessidade urgente de um sistema de monitoramento contínuo, que não apenas detecte sinais de *burnout*, mas também ofereça recomendações personalizadas para prevenir o agravamento do quadro de exaustão emocional.

O gráfico 1 ilustrado, mostra que 56% dos estudantes que responderam o questionário dormem entre 5 e 6 horas por noite, o que é um forte indicativo de risco de *burnout*. Estudantes com sono insuficiente frequentemente apresentam uma maior propensão a desenvolver sintomas de exaustão física e emocional conforme apontado por (CARLOTTO & CÂMARA, 2006b).

Quantas horas em média você dorme por noite?

50 respostas

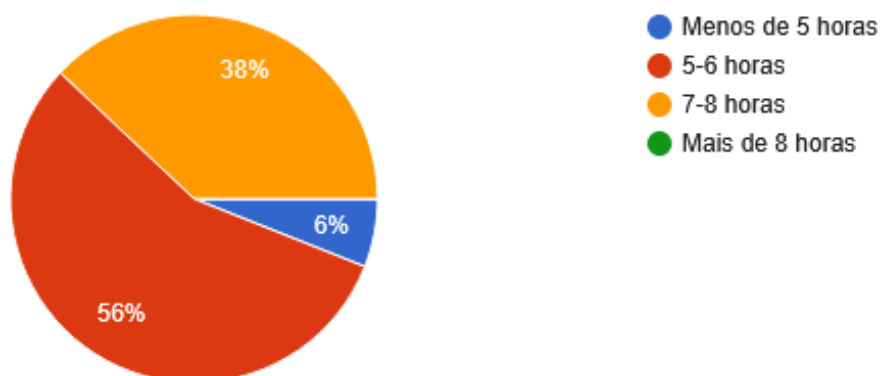


Gráfico 1 – Média de sono dos estudantes por noite.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

Representando uma variedade de perfis sócio-demográficos e acadêmicos, a distribuição das respostas sobre a falta de energia após as aulas ilustrada no gráfico 2, mostra que uma grande parte dos estudantes cerca de 50% sente essa falta de energia frequentemente, o que corrobora a necessidade de intervenções para gestão da carga de estudos e recuperação física e mental, reforçando o papel do sistema em monitorar o equilíbrio entre estudos e descanso (OLIVEIRA et al., 2021)

Após minhas aulas, sinto-me sem energia para realizar outras atividades.

50 respostas

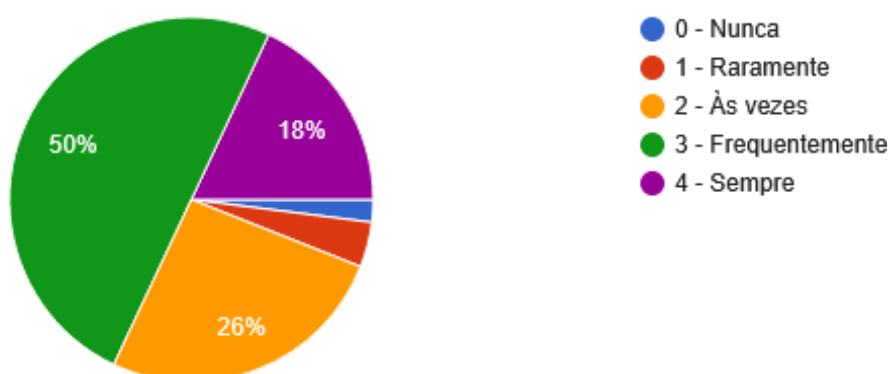


Gráfico 2 – Percentual de energia pós aulas.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

O gráfico 3 ilustra a distribuição das respostas sobre a exaustão física causada pelos estudos, revelando que 36% dos estudantes relataram que frequentemente se sentem fisicamente exaustos devido às demandas acadêmicas. Além disso, uma parte considerável cerca de 42% experimenta a exaustão de maneira esporádica. Esses dados sugerem que a carga acadêmica de muitos estudantes está levando a uma sobrecarga física, um sintoma clássico do *burnout*, validando a importância de sistemas que monitoram o bem-estar dos estudantes para evitar o agravamento desses sintomas e fornecer suporte preventivo (Tavares et al., 2020)

Meus estudos têm me deixado fisicamente exausto(a).

50 respostas

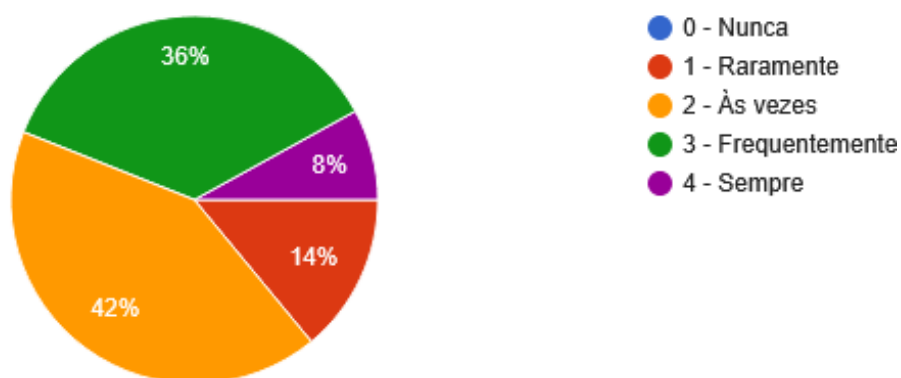


Gráfico 3 – Percentual de exaustão física dos estudantes envolvidos.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

O gráfico 4 sobre exaustão emocional ilustra que mais da metade dos estudantes frequentemente se sentem emocionalmente exaustos devido aos estudos. Segundo Tavares et al. (2020), a exaustão emocional é um dos principais sintomas do *burnout* acadêmico. O sistema de monitoramento pode identificar esses sinais precocemente e sugerir intervenções, como autocuidado e apoio psicológico, essenciais para prevenir o agravamento do quadro.

Sinto-me emocionalmente exausto(a) devido aos meus estudos.

50 respostas

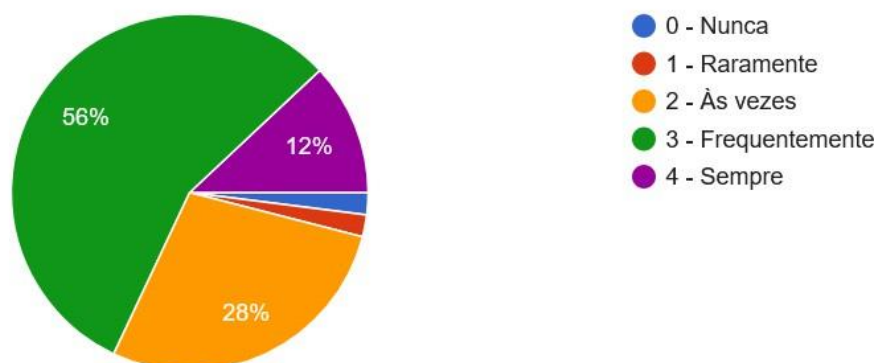


Gráfico 4 – Percentual de exaustão emocional dos estudantes envolvidos.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

O gráfico 5 mostra que 76% dos estudantes relataram ter dúvidas, em alguma frequência, sobre sua energia para concluir o curso. Esse tipo de percepção está diretamente ligado ao esgotamento emocional, um dos pilares do *burnout* acadêmico, como destacado por (CARLOTTO & CÂMARA, 2006a), que associam a insegurança quanto à continuidade do curso ao impacto cumulativo do estresse acadêmico prolongado.

Tenho dúvidas se terei energia suficiente para concluir meu curso.

50 respostas

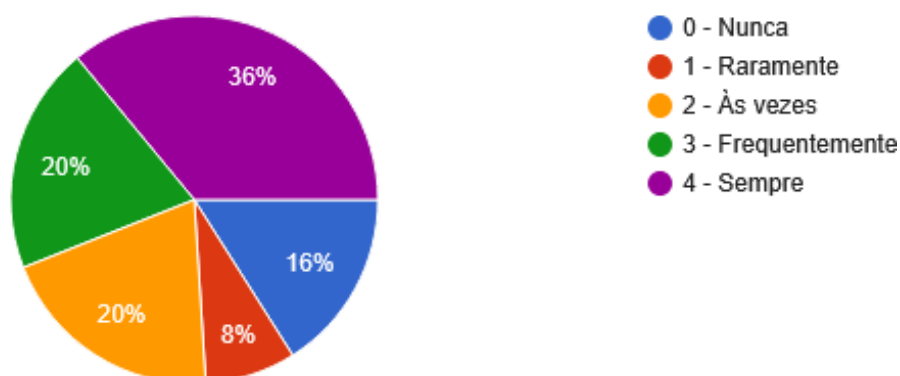


Gráfico 5 – Percentual de alunos com dúvidas relacionadas a conclusão do curso.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

O gráfico 6 evidencia que 62% dos estudantes relataram não ter ou raramente ter tempo suficiente para descansar e se recuperar da rotina acadêmica. Esse cenário é

preocupante, pois a privação de recuperação física e mental está diretamente relacionada à manifestação de sintomas do *burnout*. Segundo (TAVARES et al., 2020), a ausência de pausas adequadas compromete o equilíbrio emocional e aumenta significativamente os níveis de estresse entre estudantes universitários.

Você sente que tem tempo suficiente para descansar e se recuperar da rotina acadêmica?

50 respostas

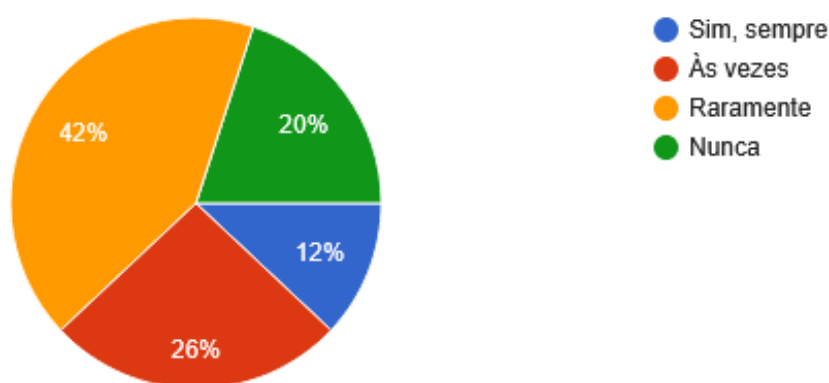


Gráfico 6 – Percentual de alunos com dúvidas relacionadas a tempo de descanso.

Fonte: elaborada pelo autor dessa pesquisa.

6.2 Necessidade de implementação do sistema

A análise dos dados coletados e dos gráficos apresentados evidencia a importância de um sistema de monitoramento contínuo de **burnout** acadêmico nas universidades. As respostas ao questionário e os gráficos demonstram de forma clara que um número significativo de estudantes está exposto a fatores de risco para o desenvolvimento da síndrome, o que justifica a criação e a utilização de ferramentas para monitorar e intervir precocemente.

Esses dados reforçam a necessidade urgente da implementação de sistemas de monitoramento nas universidades, a fim de prevenir o **burnout** acadêmico. O sistema desenvolvido é uma ferramenta essencial para identificar precocemente os sinais do mesmo, oferecer intervenções proativas e, consequentemente, promover o bem-estar mental e emocional dos estudantes. A prevenção do **burnout** acadêmico não é apenas uma questão de saúde, mas também uma medida de preservação da qualidade do ensino e da eficiência acadêmica, tendo um impacto direto no sucesso e na satisfação dos estudantes.

7 Conclusão

Neste trabalho, foi desenvolvido um sistema preventivo de *burnout* acadêmico para estudantes universitários. O objetivo principal foi criar uma ferramenta digital capaz de medir, monitorar e prevenir o *burnout*, utilizando um algoritmo adaptado do *Maslach Burnout Inventory - Student Survey (MBI-SS)* (MASLACH & JACKSON, 1981), com a inclusão de variáveis relacionadas ao estilo de vida, como qualidade do sono, níveis de atividade física e apoio social. A integração dessas variáveis resultou em uma avaliação mais personalizada e precisa do risco de *burnout*, permitindo ao sistema fornecer recomendações práticas de autocuidado.

Durante o desenvolvimento, foram utilizadas tecnologias modernas, como *Flask* para o *back-end*, *SQLite* para o armazenamento de dados e uma interface responsiva utilizando *HTML*, *CSS*, *JavaScript* e *Bootstrap*. A escolha dessas tecnologias foi crucial para o desenvolvimento de um sistema eficiente e de fácil manutenção, além de proporcionar uma excelente experiência do usuário.

O sistema desenvolvido permite que o usuário se cadastre, preencha um questionário de avaliação de *burnout* e, em seguida, visualize sua pontuação de *burnout* através de um *dashboard*. Com base na pontuação, o sistema fornece recomendações personalizadas para o autocuidado e prevenção do *burnout*, e o usuário pode acompanhar sua evolução ao longo do tempo. O *feedback* oferecido pelo sistema é dinâmico e adaptado ao nível de *burnout* do usuário, com alertas e orientações específicas, caso o nível de *burnout* esteja elevado.

Um dos pontos importantes do sistema é a sua compatibilidade com dispositivos móveis, o que garante acessibilidade para os usuários em diferentes plataformas, sejam *desktops*, *tablets* ou *smartphones*. A interface do sistema foi projetada para se adaptar de maneira eficiente a diferentes tamanhos de tela, assegurando uma experiência consistente em todos os dispositivos.

O desenvolvimento de uma interface gráfica clara e intuitiva foi fundamental para garantir que o usuário tenha uma experiência agradável e possa facilmente interagir com o sistema. Além disso, a implementação do questionário com 25 perguntas, baseadas no *MBI-SS* (MASLACH & JACKSON, 1981), e a utilização de gráficos dinâmicos para exibir os resultados no *dashboard*, contribuem para a efetividade e usabilidade do sistema.

Apesar das funcionalidades implementadas, o sistema apresenta algumas limitações que podem ser abordadas em trabalhos futuros. A principal limitação é que o sistema funciona apenas em ambiente *web*, o que requer uma conexão com a *internet* para o preenchimento do questionário e o acompanhamento da evolução do usuário. Em situações em que a conexão não está disponível, o sistema não pode ser utilizado, o que limita sua

funcionalidade em ambientes sem acesso à *internet*.

Outra limitação é a falta de uma versão nativa para dispositivos móveis. Embora a aplicação seja responsiva e funcione bem em *smartphones* e *tablets*, o desenvolvimento de um aplicativo nativo poderia proporcionar uma experiência ainda mais fluida, sem a necessidade de abrir o navegador. Além disso, um aplicativo nativo poderia possibilitar o uso *offline*, garantindo que os usuários possam acessar e preencher o questionário mesmo sem conexão com a *internet*.

Ademais, embora o sistema siga as normas da Lei geral de proteção de dados e não exija o preenchimento de dados sensíveis, como números de documentos ou informações bancárias, ele ainda armazena dados pessoais como o *e-mail* e as respostas ao questionário. Para garantir uma maior segurança e conformidade com a legislação, um aprimoramento futuro poderia incluir a anonimização de dados pessoais durante o processo de coleta e armazenamento.

Existem diversas possibilidades para aprimorar o sistema desenvolvido, como o desenvolvimento de uma versão nativa, que poderia melhorar a performance da aplicação e permitir o uso *offline*. Isso possibilitaria aos estudantes o acesso ao sistema a qualquer momento, mesmo em locais sem conexão com a *internet*. A integração com instituições educacionais poderia permitir o monitoramento coletivo da saúde mental dos estudantes, com funcionalidades que permitam às universidades acompanhar a evolução do *burnout* e implementar ações preventivas. Além disso, a adição de inteligência artificial poderia possibilitar uma análise mais aprofundada dos dados dos estudantes, personalizando ainda mais as recomendações, com base em padrões comportamentais complexos e alertas automáticos para intervenções precoces.

Por fim, o aprimoramento na proteção de dados pessoais pode ser uma área importante para garantir maior segurança, utilizando técnicas de anonimização e criptografia avançada, atendendo completamente às exigências da Lei geral de proteção de dados (LGPD).

Referências

BEGEL, Amy et al. Using wearable technology to prevent burnout in educational environments. **IEEE Software**, v. 36, 2019. Acesso em: 24 jan. 2025.

CÂMARA, Sônia G. & CARLOTTO, Maria S. Estressores acadêmicos como preditores da síndrome de burnout em estudantes. **Revista Brasileira de Educação**, v. 29, 2024. Acesso em: 22 jan. 2025. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-24782024290020>>.

CAMPOS, Juliana Alvares Duarte Bonini & MAROCO, João. Maslach Burnout Inventory – Student Survey: Adaptação transcultural Portugal-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n. 5, p. 816–824, 2012. Acesso em: 12 jun. 2025. DOI:10.1590/S0034-89102012000500008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/232913513_Maslach_Burnout_Inventory_-_Student_Survey_Portugal-Brazil_cross-cultural_adaptation>.

CAMPOS, Juliana Alvares Duarte Bonini & MARY et al. Copenhagen Burnout Inventory – Student Version: Adaptação e Validação Transcultural para Portugal e Brasil.

Psicologia: Reflexão e Crítica, v. 26, n. 1, p. 87–97, 2013. Acesso em: 22 jan. 2025. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-79722013000100010>>.

CARLOTTO, Maria S. & CÂMARA, Sônia G. Características psicométricas do Maslach Burnout Inventory - Student Survey (MBI-SS) em estudantes universitários brasileiros. **Psico-USF**, v. 11, n. 2, p. 167–173, 2006. Acesso em: 25 nov. 2024. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pusf/a/jBjWxzMg8zjhJW9gz46LrxQ/?lang=pt>>.

Síndrome de burnout em estudantes universitários da área da saúde. **Psico**, v. 37, n. 1, p. 57–62, 2006. Acesso em: 25 nov. 2024. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/revistapsico/article/view/1412/1111>>.

FORD, David et al. A Model for Understanding and Reducing Developer Burnout in Educational Contexts. **NAU Publications on Educational Psychology**, 2020. Acesso em: 25 nov. 2024. Disponível em: <<https://experts.nau.edu/en/publications/a-model-for-understanding-and-reducing-developer-burnout>>.

GRZĄDZIELEWSKA, Małgorzata. Using Machine Learning in Burnout Prediction: A Survey. **Child and Adolescent Social Work Journal**, v. 38, p. 175–180, 2021. Acesso em: 26 jan. 2025. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10560-020-00733-w>>.

LÓPEZ-ÁNGULO, and et al. Psychosocial factors and interventions to reduce burnout among university students. **Psicología y Educación**, v. 33, n. 2, 2021. Acesso em: 25 nov. 2024. Disponível em: <https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-33252021000200091&script=sci_arttext&tlng=en>.

- LUCAS, Célia Carvalho & VAGAROSO, Alberto. Burnout em estudantes universitários: Uma revisão narrativa. **Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social**, v. 10, n. 2, p. 1–19, 2024. Acesso em: 12 jun. 2025. DOI: [10.31211/rpics.2024.10.2.349](https://doi.org/10.31211/rpics.2024.10.2.349). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/386447797_Burnout_em_estudantes_universitarios_Uma_revisao_narrativa>.
- MAHAPATRA, R. et al. A framework for predicting academic burnout using machine learning. In: PROCEEDINGS of the ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing Systems. [S.l.: s.n.], 2020. Acesso em: 25 nov. 2024. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3328778.3366815>>.
- MASLACH, Christina & JACKSON, Susan E. The measurement of experienced burnout. **Journal of Organizational Behavior**, v. 2, p. 99–113, 1981. Acesso em: 22 jan. 2025. DOI: [10.1002/job.4030020205](https://doi.org/10.1002/job.4030020205).
- MELLBLOM, Emanuel et al. The Connection Between Burnout and Personality Types in Software Developers. **IEEE Software**, 2019. Acesso em: 22 jan. 2025. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/1906.09463>>.
- NASCIMENTO DA SILVA, P. G. et al. Fenômeno do impostor em universitários: Contribuições de variáveis demográficas e da personalidade. **Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social**, v. 9, n. 2, p. 1–20, 2023. Acesso em: 12 jun. 2025. DOI: [10.31211/rpics.2023.9.2.306](https://doi.org/10.31211/rpics.2023.9.2.306). Disponível em: <<https://doi.org/10.31211/rpics.2023.9.2.306>>.
- NETO, José Rosendo. A Síndrome de Burnout: Uma Análise do Esgotamento Profissional. **Faculdade Pitágoras**, 2022. Acesso em: 12 jun. 2025. Disponível em: <https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/54007/1/JOSE_NETO.pdf>.
- OLIVEIRA, L. R. et al. Monitoring academic burnout through artificial intelligence. **IEEE International Conference on Data Engineering**, 2021. Acesso em: 25 nov. 2024. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9587830>>.
- ROSTAMI, Zeinab et al. Does interest predict academic burnout? **Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business**, v. 3, n. 9, p. 877–888, 2012. Acesso em: 22 jan. 2025.
- SILVA, Luisa Manuely Ferraz et al. Síndrome de Burnout e ideação suicida entre estudantes de medicina: revisão integrativa de literatura. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, v. 18, n. 4, e16786, 2025. Acesso em: 12 jun. 2025. DOI: [10.55905/revconv.18n.4-054](https://doi.org/10.55905/revconv.18n.4-054). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/390437383_Sindrome_de_Burnout_e_ideacao_suicida_entre_estudantes_de_medicina_revisao_integrativa_de_literatura>.

TAVARES, Helen Hana Fernandes et al. Fatores associados à Síndrome de Burnout em acadêmicos de medicina. **Mundo da Saúde**, v. 44, 2020. Acesso em: 22 jan. 2025. Disponível em: <<https://doi.org/10.15343/0104-7809.202044280289>>.

TOMASCHEWSKI-BARLEM, Jamila Geri et al. Manifestações da síndrome de burnout entre estudantes de graduação em enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 22, n. 3, p. 754–762, 2013. Acesso em: 22 jan. 2025. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-07072013000300023>>.