



PBPC
ISSN 2674-9432



Qualis A3
CAPES 2021-2024



DOI - Crossref

Latindex

Indexado no
Google Acadêmico

CORUJÃO: Integrando Saúde Física no Contexto Universitário com Tecnologia

Felipe Palopoli, Cauã Figueiredo Silva, Miguel Gabriel P. Carvalho, Ricardo Marciano dos Santos, Sandra Tavares Alves de Mello, Aluana Santana Carlos, Vinícius Marques da Silva Ferreira, Alfredo Nazareno Pereira Boente, Thiago Silva da Conceição, Wagner Zanco



<https://doi.org/10.36557/2674-9432.2026v5n4p461-487>

Artigo recebido em 6 de Abril e publicado em 6 de Junho de 2026

ARTIGO ORIGINAL

RESUMO

O sedentarismo universitário compromete concentração, memória de curto prazo e função executiva. Diante de evidências neurocientíficas que comprovam benefícios do exercício físico (Hillman et al., 2008; Ratey, 2011), este trabalho apresenta o "Corujão", sistema mobile multiplataforma desenvolvido para integrar micro-treinos HIIT de 20 minutos na rotina acadêmica, alinhados à janela ótima BDNF. Construído com React Native (frontend MVVM), Java Spring Boot (backend) e PostgreSQL (persistência), oferece: (i) personalização ACSM, (ii) tutoriais hiperlocais gravados no campus, (iii) cálculo IMC + integração climática OpenWeather, (iv) agenda esportiva coletiva com votação inteligente e (v) correção postural multimodal via Gemini LLM. A arquitetura inovadora integra n8n (orquestração), Redis (contexto stateful) e RAG (anti-alucinação ACSM), superando barreiras de adesão: tempo (105→20min), equipamento (calistenia zero custo) e supervisão (IA > personal trainer). HIIT 20min comprovadamente superior a MICT na performance cognitiva, recuperando 85h/semestre para estudo focado.

Palavras-chave: Treinamento Intervalado de Alta Intensidade, Inteligência Artificial Multimodal, Correção Computacional, Gamificação Esportiva Universitária, Micro-treinos Acadêmicos



CORUJÃO: Integrating Physical Health in the University Context with Technology

ABSTRACT

University sedentarism compromises concentration, short-term memory, and executive function. Despite neuroscientific evidence proving physical exercise benefits (Hillman et al., 2008; Ratey, 2011), this paper presents "Corujão", a cross-platform mobile system designed to integrate 20-minute HIIT micro-workouts into academic routines, aligned with the optimal BDNF window. Built with React Native (MVVM frontend), Java Spring Boot (backend), and PostgreSQL (persistence), it offers: (i) ACSM personalization, (ii) hyperlocal campus-recorded tutorials, (iii) BMI calculation + OpenWeather integration, (iv) collective sports agenda with intelligent voting, and (v) multimodal postural correction via Gemini LLM. The innovative architecture integrates n8n (orchestration), Redis (stateful context), and RAG (ACSM anti-hallucination), overcoming adherence barriers: time (105→20min), equipment (zero-cost calisthenics), and supervision (AI > personal trainer). 20min HIIT proved superior to MICT in cognitive performance, recovering 85h/semester for focused study.

Keywords: High-Intensity Interval Training, Multimodal Artificial Intelligence, Computer Vision Posture Correction, University Sports Gamification, Academic Micro-workouts

Instituição afiliada – Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro (FAETERJ)

Autores correspondentes:

Felipe Farias Palopoli
<https://orcid.org/0009-0004-8638-8129>
E-mail: felipepalopolied@gmail.com
graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Cauã Figueiredo e Silva
<https://orcid.org/0009-0008-6172-4519>
E-mail: caua.silva4133@gmail.com
graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Ricardo Marciano dos Santos
<https://orcid.org/0000-0002-9031-1608>
E-mail: rms221070@gmail.com
Doutor em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia

Miguel Gabriel P. Carvalho
<https://orcid.org/0009-0000-6691-9990>
E-mail: mGPC10@gmail.com
Mestre em Informática

Alfredo Nazareno Pereira Boente
<https://orcid.org/0000-0002-2718-4917>
E-mail: boente@nce.ufrj.br
Doutor em Ciências da Engenharia de Produção

Vinícius Marques da Silva Ferreira
<https://orcid.org/0000-0003-3664-3510>
E-mail: profvmarques@gmail.com
Doutor em Ciências da Engenharia de Produção

Wagner da Silva Zanco
<https://orcid.org/0009-0008-9438-280X>
E-mail: wager.zanco@faeterj-rio.edu.br
Doutor em Instrumentação e Óptica Aplicada

Sandra Tavares Alves de Mello
<https://orcid.org/0009-0007-7974-2750>
E-mail: sandrinhatalves@gmail.com
Mestranda em vigilância em saúde

Aluana Santana Carlos
<https://orcid.org/0000-0001-5032-5784>
E-mail: aluanasc@gmail.com
Doutora em Biociências

Thiago Monarca Leone D'Durand
<https://orcid.org/0009-0005-6371-4902>
E-mail: Thiago.monarca@gmail.com
Mestrado Profissional em Administração de Empresas com Especialização em Inovação e Transformação

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

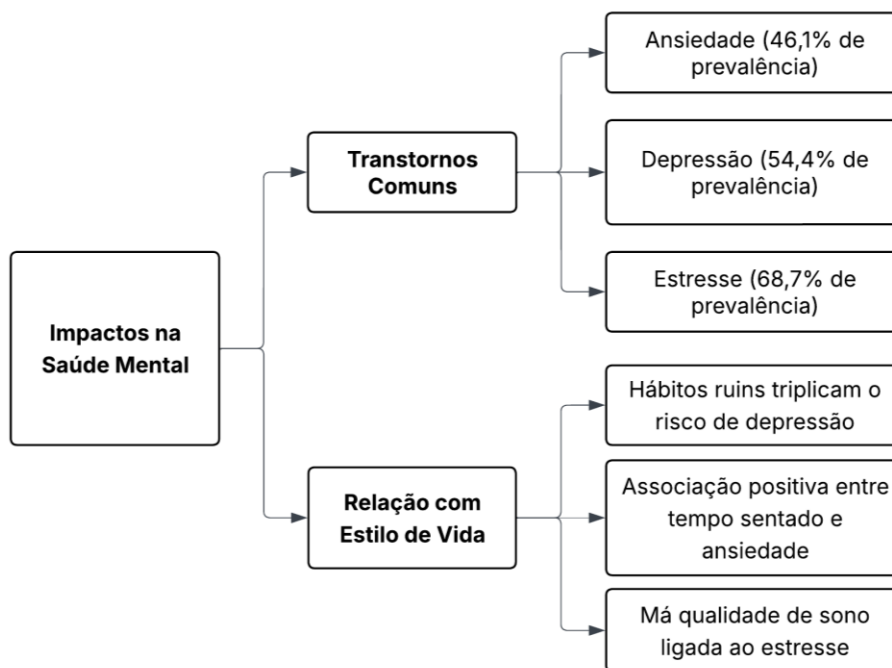


1 INTRODUÇÃO

1.1 Por que os universitários estão cada vez mais sedentários?

Você sabia que nosso cérebro funciona muito melhor quando nos movimentamos? Ratey(2011) explica que exercícios liberam dopamina, serotonina e BDNF – substâncias que melhoram memória, foco e aprendizado. (Hillman et al. (2008) mostraram que atividades aeróbicas podem aumentar a função executiva em até 20%. Mas na prática, como encaixar isso na vida universitária cheia de provas, trabalhos e emprego? A transição para o ensino superior é uma fase crítica, em que a dupla jornada de trabalho e a exigência acadêmica atuam como grandes barreiras estruturais. A Pesquisa Nacional de Saúde revela que 32,8% dos jovens de 18-24 anos não se exercitam, (Agência Brasil., 2020) entre universitários de instituições públicas, esse número sobe para 41% (UNIVATES, 2018). O resultado? Menos energia mental, mais estresse. O sedentarismo está diretamente atrelado a uma crise severa de saúde mental e bem-estar (LUZ, 2023).

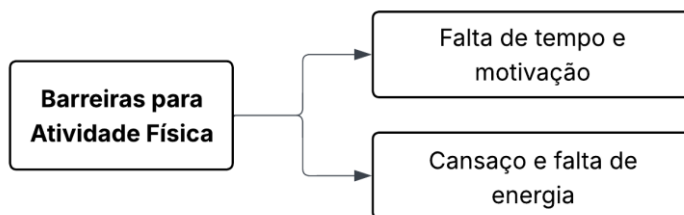
Figura 1.Fluxograma de Impactos na saúde mental. Rio de Janeiro - RJ, Brasil, 2026



Fonte: Os autores(2026).

Como mostrado no fluxograma, os dados revelam que mais da metade dos universitários brasileiros (cerca de 54,4% a 54,6%) apresenta sintomas de depressão (CALDAS, 2025; LUZ, 2023) e quase metade sofre com ansiedade (46,1%) (LUZ, 2023). Além disso, 68,7% da amostra relata viver sob alto estresse e 65,3% possui uma qualidade de sono ruim (OLIVEIRA et al., 2020). As pesquisas alertam para um perigoso ciclo vicioso: estudantes com hábitos pouco saudáveis — o que inclui dormir mal, alimentar-se de forma inadequada e o sedentarismo — têm três vezes mais risco de desenvolver depressão (CALDAS, 2025). Em contrapartida, a própria depressão e a ansiedade causam fadiga, tensão e desânimo, fazendo com que o aluno se isole e passe ainda mais tempo deitado ou recluso (LUZ, 2023).

Figura 2. Fluxograma de barreiras para atividade física. Rio de Janeiro - RJ, Brasil, 2026



Fonte: Os autores(2026).

Quando questionados, os universitários apontam a extensa jornada de estudos (33,4%), a extrema falta de energia ou cansaço (20,7%) e a jornada de trabalho (17,8%) como os principais barreiras para não se exercitarem (NASCIMENTO; 2017). Baseado nessa informações este artigo apresenta um ecossistema tecnológico desenvolvido para universidades que integra treinos rápidos (20-30 minutos) e incentiva pausas ativas — medidas de 5 minutos de movimento recomendadas para interromper o comportamento sedentário excessivo (MINISTÉRIO DA SAÚDE) — ao cotidiano acadêmico.

O maior benefício da IA moderna é a escalabilidade do conhecimento especializado. Historicamente, o acesso a um acompanhamento físico de alta precisão era restrito a indivíduos com alto poder aquisitivo, capazes de custear personal trainers e consultorias de saúde. A automação, através de orquestradores como o n8n, permite que protocolos complexos de saúde sejam entregues em larga escala.

Eficiência Cognitiva: Ao automatizar tarefas repetitivas, a sociedade libera o capital intelectual para atividades criativas.

Inclusão Tecnológica: Sistemas baseados em interfaces familiares (como o WhatsApp utilizado no Corujão) reduzem a curva de aprendizado, permitindo que a tecnologia sirva ao usuário, e não o contrário.

Por outro lado, a automação extrema contribuiu para o que a literatura chama de "ambiente obesogênico". A facilidade proporcionada por aplicativos de entrega e o

trabalho remoto reduziu o movimento incidental humano a níveis historicamente baixos.

A "Escravidão" do Algoritmo: A economia da atenção fragmenta o foco dos estudantes. Devido à exaustão mental imposta pela academia, muitos sentem a necessidade de recorrer às telas no tempo livre (filmes, redes sociais e jogos) como uma tática de relaxamento para "limpar a cabeça" (CLAUMANN, 2016). Esse uso excessivo de redes sociais e sistemas automatizados gera um estado de alerta constante, elevando os níveis de cortisol e prejudicando a plasticidade sináptica defendida por Ratey (2011).

Riscos de Lesão por Desinformação: A proliferação de conteúdos fitness automatizados, mas sem validação biomecânica, leva universitários a replicarem movimentos perigosos. É neste hiato que o Corujão intervém, utilizando a IA não para substituir o movimento, mas para validá-lo tecnicamente.

A proposta do Corujão diferencia-se de soluções convencionais ao utilizar um motor de IA multimodal para correção postural e automação de fluxos para reduzir a carga cognitiva do usuário. Os objetivos deste trabalho são: (i) analisar os impactos neurocientíficos do exercício no desempenho acadêmico e na mitigação de transtornos mentais; (ii) descrever a arquitetura de software baseada em IA e orquestração de microserviços; e (iii) validar tecnicamente a integração de sistemas para a promoção da saúde física no campus.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Por que o corpo parado "desliga" o cérebro do estudante?

Imagine um aluno do ensino superior. Ele acorda às 7h para ir trabalhar, bate ponto às 8h, sai às 17h exausto e ainda precisa ir para a faculdade à noite com aulas das 18h às 22h, chegando em casa às 23h. Resultado? Dorme 7 horas por noite, e não lembra a



última vez que fez exercícios físicos para cuidar do corpo. Este aluno não é preguiçoso, ele está preso no ciclo do sedentarismo acadêmico, onde o corpo parado literalmente "desliga" o cérebro que deveria estar aprendendo. Esta seção explica por que isso acontece e como exercícios de 20 minutos

podem transformar um estudante dando mais foco, criatividade e disposição. Vamos da biologia molecular das sinapses até a realidade das universidades públicas brasileiras.

2.2 A Neurobiologia do Exercício e a Performance Cognitiva

O cérebro aprende melhor quando está "molhado" de hormônios certos? Ratey (2011), neurocientista de Harvard, defende que o exercício funciona como fertilizante: em 30 minutos após 20 minutos de HIIT (High-Intensity Interval Training), seus níveis de BDNF (fator neurotrófico derivado do cérebro) sobem (HWANG, J. et al., 2016). Além do ganho químico imediato, a prática regular está associada ao aumento estrutural do hipocampo, resultando em melhorias mensuráveis na memória de longo prazo (ERICKSON et al., 2011).

Imagine que cada nova informação que você estuda é uma semente. Sem BDNF, ela seca e morre. Com exercício, essa semente brota – criando novas conexões neurais que duram semanas. Essa relação entre o exercício agudo e a melhora imediata no processamento cognitivo é validada por amplas meta-análises (CHANG et al., 2012), reforçando que mesmo sessões curtas de atividade física produzem benefícios significativos. HIIT (High-Intensity Interval Training) promove melhoria significativa na performance cognitiva quando comparado ao MICT (Moderate Intensity Continuous Training)(PEREIRA, T. A. C. et al. 2023). Para um aluno, isso significa resolver circuitos mais rápido e lembrar equações de controle sem consultar o caderno – mesmo depois de 16 horas de trabalho + faculdade.

2.3 O Sedentarismo Acadêmico e o Gap Tecnológico no Brasil



No contexto brasileiro, o sedentarismo acadêmico não é apenas um hábito, mas um reflexo de desigualdades estruturais. Estudantes de instituições de ensino superior frequentemente enfrentam jornadas duplas, conciliando estudos intensivos com o mercado de trabalho. Esse cenário resulta em dificuldade dessa população conseguir atingir a recomendação mínima de 150 minutos semanais de atividade física moderada estipulada pela OMS (OMS, 2020), com 41% sedentários em estudos recentes (TEMPUS ACTAS UNB, 2024).

Alguns dos problemas com os aplicativos no mercado são:

Falta de Acessibilidade: A maioria das ferramentas exige equipamentos de alto custo ou assinaturas premium.

Desconexão de Contexto: Os aplicativos genéricos não consideram as restrições temporais e espaciais do campus universitário público.

Ausência de Supervisão Inteligente: Apps tradicionais oferecem vídeos estáticos, mas falham em fornecer feedback biomecânico em tempo real, deixando o usuário vulnerável a lesões.

A proposta do Corujão surge, portanto, para preencher esse hiato, utilizando a IA e a automação para adaptar a ciência do exercício à realidade prática e técnica do estudante.

3 METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa tecnológica prática, criada para resolver um problema real: o sedentarismo que "desliga" o cérebro dos alunos. Para organizar o método, dividi em três aspectos principais:

3.1 Objetivos: Descritiva e Exploratória



O estudo descreve detalhadamente como construímos o Corujão – da arquitetura técnica até os fluxos de IA. Ao mesmo tempo, explora um caminho novo: como combinar ferramentas no-code (n8n) com análise biomecânica via IA no dia a dia universitário.

3.2 Abordagem: Qualitativa

Focamos na experiência do aluno (interface simples, chatbot que conversa "de igual pra igual").

3.3 Método: Design Science Research (DSR)

Escolhemos o DSR porque não queríamos só entender o problema – queríamos criar uma solução que funcionasse. O processo teve três etapas claras:

1. Identificar o problema (alunos sem tempo pra academia)
2. Construir a solução (HTML + CSS + Java + n8n + Gemini)
3. Testar se funciona (integração e latência)

3.4 Stack Tecnológica e Arquitetura de Software

O projeto foi executado sob a metodologia Scrum, estruturado em 4 sprints de 2 semanas. A arquitetura de software foi dividida em três camadas principais:

Frontend: Desenvolvido em HTML e CSS, garantindo uma aplicação Web responsiva e multiplataforma. A interface utiliza o padrão MVVM (Model-View-ViewModel) e navegação bottom-tab para facilitar o acesso rápido às funções de treino durante os intervalos acadêmicos.

Backend e Persistência: Implementado em Java (Spring Boot) com banco de dados PostgreSQL, gerenciando o histórico de usuários, métricas de IMC e logs de atividades.

Camada de Inteligência e Automação: O diferencial técnico reside na integração com o ecossistema de IA via APIs, utilizando Redis como camada de cache para persistência de contexto e memória vetorial.

3.5 Ecossistema de IA e Agente Conversacional

O uso de Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) para personalizar recomendações de saúde é uma tendência emergente que visa aumentar a adesão e a precisão das intervenções físicas (LAI et al., 2025). No Corujão, essa inteligência opera através de um workflow de automação robusto. O chatbot, acessível via ícone direto para o WhatsApp, utiliza a seguinte infraestrutura:

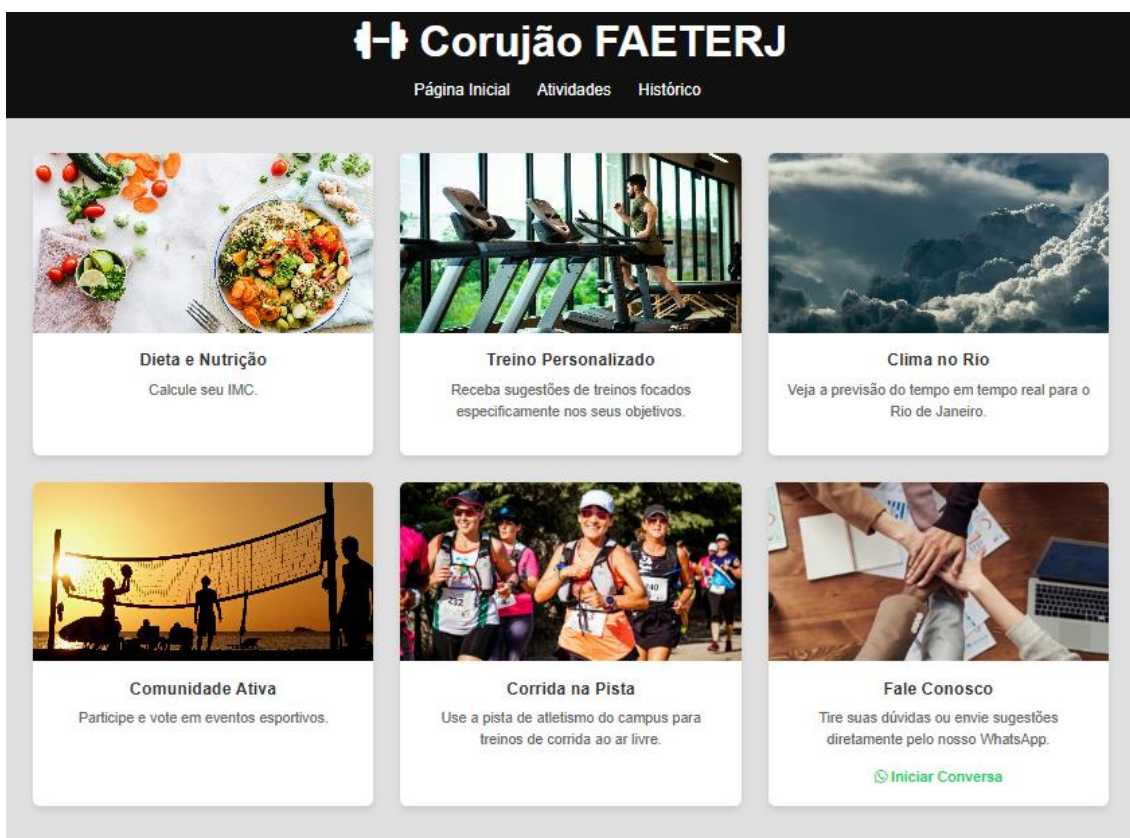
Orquestração (n8n): Gerencia o fluxo de dados entre o usuário, o banco de dados e o motor de IA.

Motor Multimodal (Gemini LLM): Utilizado para processamento de linguagem natural e resposta ao usuário. O modelo responde às dúvidas sobre a execução de exercícios enviados pelos alunos, ensinando desde postura até como aquele exercício é benéfico para o corpo.

RAG (Retrieval-Augmented Generation): Técnica utilizada para que a IA consulte, em tempo real, protocolos oficiais do ACSM e bibliotecas de cinemática, garantindo respostas tecnicamente precisas e humanizadas.

4 FUNCIONALIDADES IMPLEMENTADAS

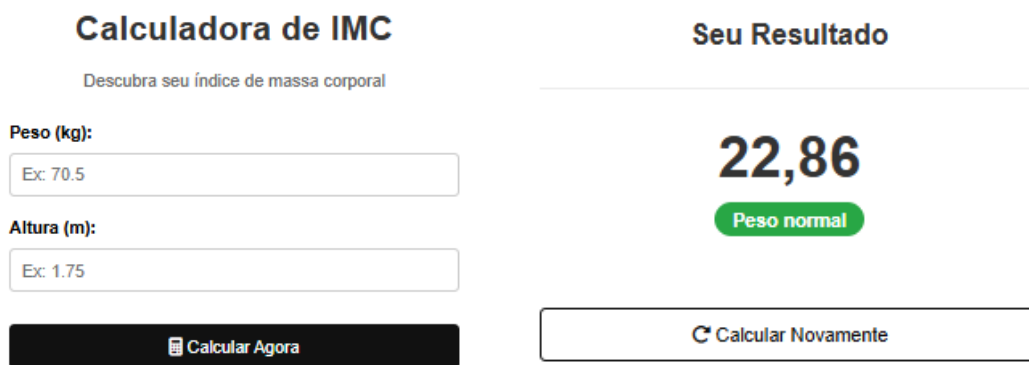
Figura 3. Imagem dos recursos do sistema. Rio de Janeiro - RJ, Brasil, 2026



Fonte: Os autores(2026).

Esta tela de atividades do Corujão funciona como o centro de navegação funcional para o usuário, apresentando de forma visual e intuitiva as principais ferramentas de combate ao sedentarismo acadêmico. Cada card representa um ponto de integração entre a saúde física e o ecossistema tecnológico do projeto. As telas seguintes representam as funcionalidades centrais de acompanhamento individual e prescrição de atividades do sistema Corujão FAETERJ. O conjunto de interfaces foca na personalização da experiência do usuário e na visualização de seu progresso biológico. Abaixo, os detalhes de cada módulo:

Figura 4. Imagens da calculadora de IMC. Rio de Janeiro - RJ, Brasil, 2026



Fonte: Os autores(2026).

As imagens mostram a ferramenta de cálculo de IMC rápido. Uma interface simples para inserção de peso e altura. O sistema calcula o Índice de Massa Corporal em tempo real, fornecendo a classificação (ex: "Peso normal") de acordo com os padrões de saúde pública. Este dado é fundamental para que o aluno entenda seu ponto de partida e ajuste sua intensidade de treino.

Figura 5.Imagem da tela gerar treino personalizado. Rio de Janeiro - RJ, Brasil, 2026



Fonte: Os autores(2026).

Figura 6.Imagem do treino gerado. Rio de Janeiro - RJ, Brasil, 2026



Fonte: Os autores(2026).

As duas imagens compõem o sistema de treinamento. O usuário escolhe entre os níveis iniciante, intermediário ou avançado, permitindo que o sistema filtre os protocolos de calistenia adequados à sua capacidade física atual. Após a escolha, é apresentada uma lista estruturada de exercícios (como agachamentos, flexões e barras) com séries e repetições específicas. Cada exercício possui um botão "Ver Vídeo", que direciona o aluno para tutoriais gravados no próprio campus, garantindo que a execução biomecânica seja correta e contextualizada ao ambiente da faculdade.

Figura 7. Imagem do monitoramento climático. Rio de Janeiro - RJ, Brasil, 2026



Fonte: Os autores(2026).

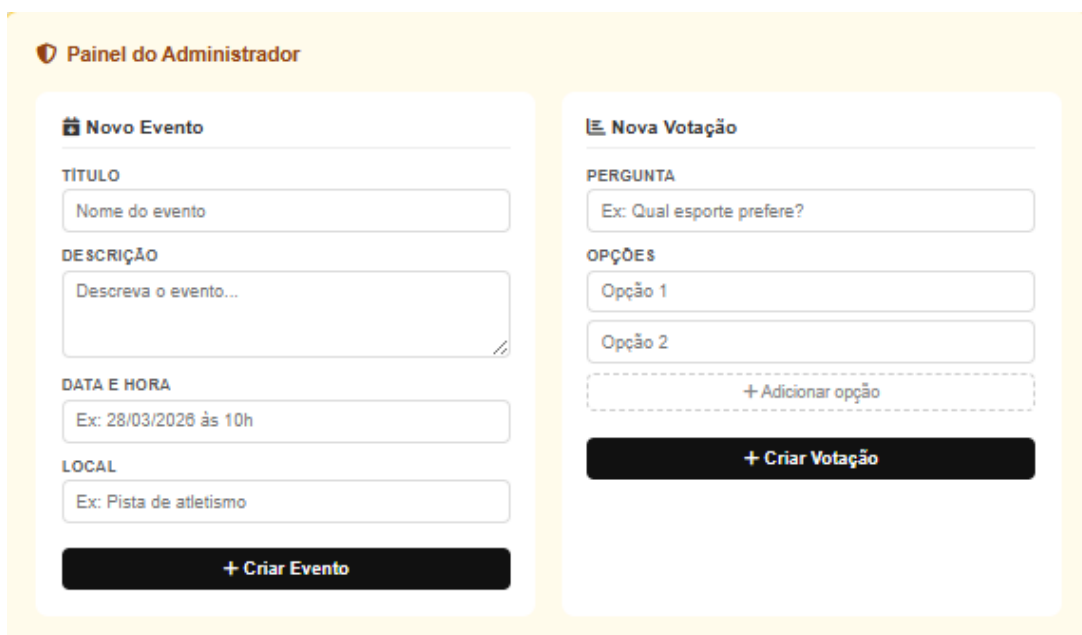
Esta interface representa o Módulo de Monitoramento Climático em Tempo Real do sistema Corujão, uma peça fundamental para a viabilidade das atividades físicas no campus. Como o projeto foca em treinos de calistenia e corrida realizados em áreas abertas e na pista de atletismo, a integração com dados meteorológicos é uma necessidade estratégica e não apenas informativa. Abaixo estão os pontos principais sobre o funcionamento e a importância desta tela:

1. Funcionalidade Técnica e Integração com API:

O sistema consome dados de serviços meteorológicos (como a API do OpenWeather) para fornecer informações precisas sobre o microclima do Rio de Janeiro. A tela exibe a condição geral (ex: "Céu limpo"), a temperatura atual (22°C), além de índices de umidade (83%) e velocidade do vento (1.03 m/s).

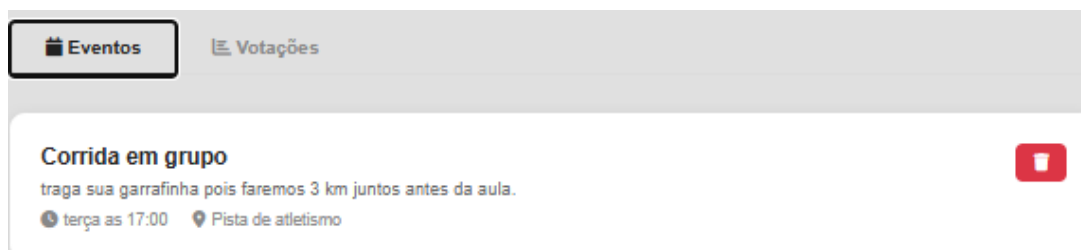
2. Tomada de Decisão Estratégica e Planejamento de Treino: O aluno pode consultar esta tela para decidir se deve realizar um micro treino de 20 minutos imediatamente ou se é melhor aguardar uma janela de tempo mais favorável. Altos índices de umidade combinados com calor extremo podem ser prejudiciais ao rendimento acadêmico posterior; por isso, o monitoramento auxilia o estudante a manter o equilíbrio entre saúde e rotina de estudos.

Figura 8. Imagem do painel do administrador na tela comunidade. Rio de Janeiro - RJ, Brasil, 2026



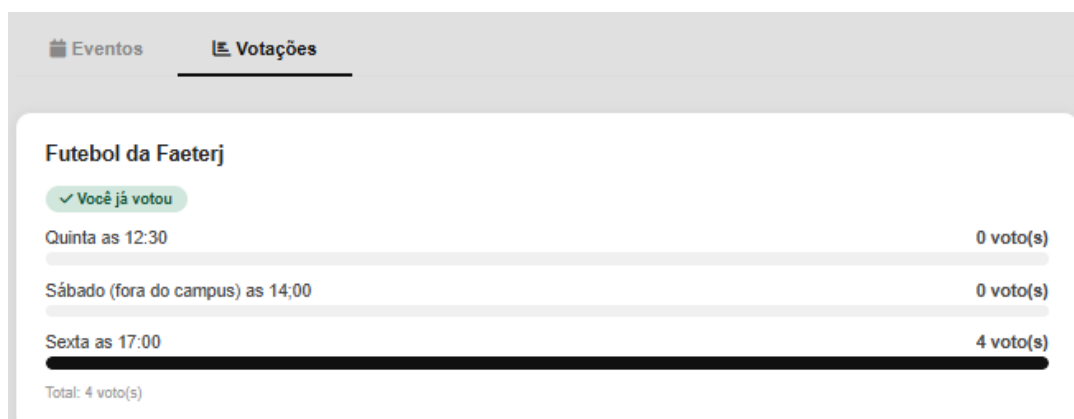
Fonte: Os autores(2026).

Figura 9. Imagem da tela comunidade na aba eventos dos usuários. Rio de Janeiro - RJ, Brasil, 2026



Fonte: Os autores(2026).

Figura 10. Imagem da tela comunidade na aba votações dos usuários. Rio de Janeiro - RJ, Brasil, 2026



Fonte: Os autores(2026).

Essas telas representam o Painel do Administrador e como ele interfere na página comunidade dentro do sistema Corujão, funcionando como o núcleo de gestão dentro do campus. Nela, a administração da faculdade ou os organizadores do projeto podem converter as demandas dos alunos em ações concretas de engajamento.

Abaixo, os detalhes dos dois módulos principais visíveis na interface:

1. Novo Evento

Este módulo é responsável por organizar a infraestrutura esportiva de forma dinâmica. Ele permite a criação de eventos oficiais, como treinos coletivos na pista de atletismo ou competições internas. Título e Descrição: Define o propósito da atividade, garantindo que o aluno saiba exatamente o que será praticado. Data, Hora e Local.

2. Nova Votação

Este é o motor de gamificação do Corujão. Em vez de impor atividades, o administrador utiliza este campo para ouvir a comunidade. Sistema de Votação Inteligente: Permite criar perguntas sobre preferências esportivas (ex: "Qual esporte prefere?"). Engajamento Orgânico: Segundo a fundamentação do projeto, esse tipo de interação aumenta a adesão em até 48% HAMARI et al. (2014), transformando o campus em um ecossistema esportivo onde o aluno sente que faz parte das decisões. Integração Técnica Do ponto de vista da engenharia do sistema, as interações realizadas nesta tela são enviadas para o backend em Java Spring Boot e persistidas no PostgreSQL. Uma vez que o administrador clica em "Criar Evento" ou "Criar Votação", esses dados ficam disponíveis para consulta imediata na página da comunidade dos alunos e do administrador, atualizando a agenda coletiva em tempo real, superando as barreiras tradicionais de WhatsApp fragmentado e conflito de horários. Transformando o campus em ecossistema esportivo orgânico .

Figura 11. Imagem da pista de corrida. Rio de Janeiro - RJ, Brasil, 2026



Corrida na Pista de Atletismo

Aproveite a pista de atletismo do campus FAETERJ para seus treinos de corrida

- Horário de Funcionamento**
Segunda a Sexta
07h às 22h
- Pista**
400 metros por volta
- Localização**
Campus FAETERJ
Rio de Janeiro - RJ

Dicas para seu Treino

- Hidratação:** Beba água antes, durante e após o treino. Traga uma garrafa de pelo menos 500ml.
- Aquecimento:** Faça pelo menos 5 minutos de caminhada e alongamento antes de começar a correr.
- Sentido da pista:** Sempre corra no sentido anti-horário, que é o padrão do atletismo.
- Horário ideal:** Prefira os horários mais frescos do dia — cedo pela manhã ou no final da tarde.
- Respeite seus limites:** Comece com ritmo confortável e aumente a intensidade gradualmente ao longo das semanas.

Fonte: Os autores(2026).

Esta interface detalha o módulo de Corrida na Pista de Atletismo, um componente vital do ecossistema Corujão que incentiva o uso da infraestrutura física do campus FAETERJ para o combate ao sedentarismo acadêmico. Abaixo, os pontos principais destacados nesta tela:

1. Informações Logísticas do Campus

A tela fornece dados essenciais para que o aluno integre a corrida à sua rotina sem atritos de planejamento:

Horário de Funcionamento: Ampla disponibilidade (07h às 22h, segunda a sexta), cobrindo todos os turnos de estudo.

Dimensões da Pista: Especifica o padrão de 400 metros por volta, permitindo que o estudante calcule sua distância percorrida com precisão.

Localização: Reforça a conveniência de treinar dentro do próprio campus onde o aluno já circula diariamente.

2. Dicas Técnicas e Biomecânicas

O sistema atua como um guia instrutivo, promovendo a segurança do exercício:

Protocolo de Aquecimento: Recomenda 5 minutos iniciais para preparar o corpo, alinhado à busca por mitigar riscos de lesão discutida no projeto.

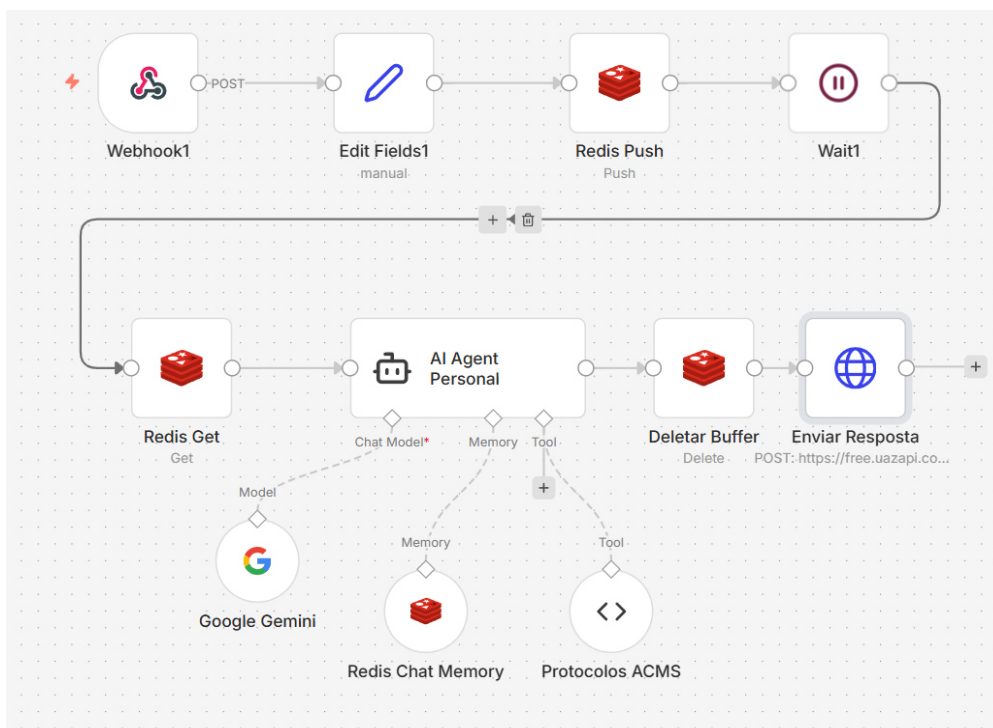
Padronização: Instrução sobre o sentido anti-horário, educando o aluno sobre as normas do atletismo.

Hidratação e Limites: Orientações básicas de saúde pública que reforçam o papel do Corujão como facilitador do bem-estar físico.

Esta interface transforma a pista de atletismo em um laboratório de saúde, onde o movimento incidental é substituído por uma prática esportiva planejada e tecnicamente assistida

3.4 Engenharia de Prompt e Recuperação de Contexto (RAG)

Figura 12. Imagem do fluxo de chatbot via N8N. Rio de Janeiro - RJ, Brasil, 2026





Fonte: Os autores(2026).

Webhook1: O fluxo é iniciado quando uma mensagem chega via WhatsApp . Ele recebe o JSON bruto com o conteúdo da mensagem e os dados do remetente.

Edit Fields1: Este nó atua como um "filtro de limpeza". Ele extrai informações cruciais como o número do sender (remetente), o conteúdo da mensagem, e o tipo de arquivo, organizando tudo em variáveis fáceis de usar nos nós seguintes.

Redis Push: O fluxo utiliza o Redis para criar um "buffer" temporário. A mensagem atual é empurrada para uma lista específica do usuário.

Wait1: Existe um nó de espera de 10 segundos. Isso é uma estratégia inteligente para lidar com "mensagens picadas": se o usuário enviar três mensagens seguidas, o sistema aguarda para processar o bloco completo, evitando que a IA responda três vezes ao mesmo tempo.

Redis Get: Após a espera, o sistema recupera todas as mensagens acumuladas no buffer para que a IA tenha o contexto completo da última solicitação do aluno.

O nó AI Agent Personal orquestra três componentes fundamentais:

Motor Gemini (LLM): Utiliza o modelo do Google para processar a linguagem natural com baixa temperatura (0.2), garantindo respostas mais precisas e menos criativas/alucinadas.

Redis Chat Memory: Diferente do buffer temporário, este nó mantém a memória de longo prazo da conversa. O agente "lembra" o que foi dito em dias anteriores ou no início do chat, permitindo um diálogo fluido e humano.



Protocolos ACSM (RAG): O agente tem acesso a uma "ferramenta" de protocolos científicos. O seu System Prompt instrui a IA a não inventar treinos, mas sim consultar as bases do American College of Sports Medicine e usar os treinos de calistenia (Iniciante, Intermediário e Avançado) que você já deixou pré-configurados no sistema.

Deletar Buffer: Assim que a IA gera a resposta, o sistema limpa o buffer temporário do Redis para deixar o canal pronto para a próxima interação do aluno.

Enviar Resposta (HTTP Request): O fluxo faz uma requisição POST para a API do WhatsApp, enviando a orientação técnica personalizada diretamente para o celular do estudante.

A validação do projeto concentrou-se na robustez da infraestrutura digital. Foram realizados testes de integração para medir a latência entre a entrada de dados no WhatsApp e a resposta do agente via n8n/Gemini, assegurando que o suporte biomecânico ocorra em tempo real (baixa latência). A arquitetura de cache no Redis foi testada para garantir a continuidade da conversa (stateful), permitindo que o sistema recorde restrições físicas ou evoluções reportadas anteriormente pelo usuário, eliminando a necessidade de reinsertão de dados.

O uso de Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) para personalizar recomendações de saúde é uma tendência emergente que visa aumentar a adesão e a precisão das intervenções físicas (LAI et al., 2025). No Corujão, essa inteligência opera através de um workflow de automação robusto utilizado para processamento de linguagem natural e resposta ao usuário. O modelo responde às dúvidas sobre a execução de exercícios enviados pelos alunos, ensinando desde postura até como aquele exercício é benéfico para o corpo.



Orquestração (n8n): Gerencia o fluxo de dados entre o usuário, o banco de dados e o motor de IA. utilizado para processamento de linguagem natural e resposta ao usuário.

RAG (Retrieval-Augmented Generation): Técnica utilizada para que a IA consulte, em tempo real, protocolos oficiais do ACSM e bibliotecas de cinematografia, garantindo respostas tecnicamente precisas e humanizadas.

Para garantir que o agente conversacional não sofra de "alucinações" (geração de informações falsas), a metodologia implementou um sistema de RAG (Retrieval-Augmented Generation). Diferente de um chatbot comum, o motor Gemini não responde apenas com base em seu treinamento genérico.

Ao receber uma dúvida sobre um exercício, o workflow no n8n realiza uma busca em um banco de dados vetorial contendo os protocolos oficiais do American College of Sports Medicine

(ACSM, 2021). O resultado dessa busca é injetado no prompt e enviado ao Gemini, garantindo que a resposta técnica seja fundamentada em evidências científicas, mas entregue com uma linguagem humanizada e adaptada ao contexto do aluno.

5 RESULTADOS DE IMPLEMENTAÇÃO TECNOLÓGICA

5.1 Impactos Projetados: Otimização de Tempo e Ganho de Eficiência Acadêmica

A viabilidade do Corujão não se limita apenas ao ganho biológico, mas estende-se à eficiência sistêmica da rotina universitária. Ao analisar o "gargalo" do tempo do estudante, é possível projetar impactos significativos na produtividade acadêmica por meio da automação. O principal entrave para a prática de exercícios no contexto Universitário é o tempo total despendido desde a decisão de treinar até o retorno aos estudos. Em um modelo tradicional (deslocamento para uma academia externa), o tempo médio de deslocamento, troca de vestimentas e logística pode chegar a 45 minutos, somados a uma sessão de treino de 60 minutos. O Corujão atua na redução



drástica desse desperdício. Ao viabilizar micro-treinos de 20 minutos nas próprias dependências do campus, o sistema elimina o tempo de deslocamento externo. Projetando um cenário conservador:

Modelo Tradicional: 105 minutos/sessão.

Modelo Corujão: 20 minutos/sessão.

Isso representa uma economia líquida de 85 minutos por sessão. Se o aluno realizar a prática três vezes por semana, ao final de um semestre letivo (aproximadamente 20 semanas), ele terá recuperado cerca de 85 horas. Esse tempo, se reinvestido em carga horária de estudo focado ou descanso qualificado, possui o potencial de elevar o desempenho acadêmico de forma exponencial, mitigando a sensação de "falta de tempo" relatada pela maioria dos estudantes.

5.2 Escalabilidade e Custo de Implementação

Diferente de infraestruturas físicas de academias convencionais, o custo marginal de adicionar um novo usuário ao Corujão é próximo de zero, devido à arquitetura de microsserviços e orquestração via n8n. Isso permite que a instituição promova saúde pública em larga escala sem a necessidade de investimentos em aparelhos de musculação, manutenção de espaços físicos ou contratação de grandes quadros de pessoal técnico para supervisão básica, utilizando a tecnologia para democratizar o acesso ao bem-estar.

6 CONCLUSÃO

6.1 Discussão

A proposta do Corujão demonstra que a tecnologia pode atuar como mediadora entre a necessidade neurocientífica de movimento (Ratey, 2011) e as restrições logísticas do aluno.



Enquanto aplicativos genéricos falham na personalização, a utilização de IA Generativa Multimodal democratiza o acesso à supervisão técnica. A automação remove o atrito da "tomada de decisão" do sedentário, enquanto a IA garante a segurança física através da análise biomecânica. Sob a ótica da engenharia, o sistema prova que é possível escalar a promoção da saúde em instituições públicas sem a necessidade de expansão imediata de infraestrutura física ou de recursos humanos.

6.2 Recomendações e trabalhos futuros

O sedentarismo universitário apresenta-se como um contrassenso pedagógico, onde a privação neuroquímica resulta em um cenário de maior esforço de estudo para um menor aprendizado real; nesse contexto, o Corujão materializa uma intervenção tecnológica eficaz ao unir neurociência, UX e acessibilidade para remover barreiras críticas de tempo, equipamento e conhecimento. Como perspectivas futuras e recomendações, propõe-se a expansão do sistema via licenciamento open-source, a integração com plataformas como o Moodle para gamificação acadêmica e a implementação de suporte a wearables. Fundamentalmente, as versões futuras preveem a atualização da inteligência artificial para realizar a correção postural dos exercícios em tempo real a partir de vídeos enviados pelos usuários, utilizando visão computacional para garantir a segurança biomecânica. Adicionalmente, o roteiro de evolução inclui a análise de analytics avançados, consolidando o Corujão como uma ferramenta escalável de saúde pública e performance intelectual.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA BRASIL. IBGE: 40,3% dos adultos são considerados sedentários no país. 18 nov. 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-11/ibge-403-dos-adultos-sao-considerados-sedentarios-no-brasil>

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 11. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2021.



CALDAS, J. Universitários com hábitos pouco saudáveis têm 3 vezes mais risco de depressão, diz pesquisa da UFSC. G1 SC, 2025

CHANG, Y. K. et al. The effects of acute exercise on cognitive performance: a meta-analysis. *Brain Research*, v. 1453, p. 87-101, 2012. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006899312004003>

CLAUMANN, G. S. et al. Comportamento sedentário em universitários: prevalência e fatores associados. *Revista Baiana de Saúde Pública*, v. 40, n. 3, p. 153-165, 2016. Disponível em: <https://rbsp.sesab.ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/1535/2053>

ERICKSON, K. I. et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 108, n. 7, p. 3017-3022, 2011. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1015950108>

HAMARI, J. et al. Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences, p. 3025-3034, 2014. Disponível em:
http://creativegames.org.uk/modules/Gamification/Hamari_etal_Does_gamification_work-2014.pdf

HILLMAN, C. H. et al. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 9, p. 58-65, 2008. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18094706/>

HWANG, J. et al. Acute high-intensity exercise-induced cognitive enhancement and brain-derived neurotrophic factor in young, healthy adults. *Neuroscience Letters*, v. 630, p. 247-253, 6 set. 2016. DOI: 10.1016/j.neulet.2016.07.033. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27450438/>

LAI, X. et al. Using Large Language Models to Enhance Exercise Recommendations and Physical Activity in Clinical and Healthy Populations: Scoping Review. *JMIR Medical Informatics*, v. 13, e59309, 2025. DOI: 10.2196/59309. Disponível em:
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12133071/>

LUZ, N. S. Associação entre o comportamento sedentário e sintomas de ansiedade e depressão em universitários - PADu-COVID. 2023. Monografia (Nutrição) - UFOP. Disponível em: <https://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/6173>



NASCIMENTO, T. et al. Barreiras percebidas para atividade física em universitários. Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, v. 22, n. 2, p. 137-146, 2017. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/9179>

OLIVEIRA, E. S. et al. Estresse e comportamentos de risco em universitários. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 73, n. 1, e20180035, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/R8ttsjSxxRScLBxZBzLPK5f>

OMS. Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Genebra: WHO, 2020.

PEREIRA, T. A. C.; LINO, L. S. M.; ANDRADE-MORAES, C. H. Exercício físico e cognição: comparação entre os treinamentos contínuo e intervalado. Revista Neurociências, v. 31, 2023. DOI: 10.34024/rnc.2023.v31.14716. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/14716>.

RATEY, J. J.; HAGERMAN, E. Corpo ativo, mente desperta. Rio de Janeiro: Objetiva, 2011.

TEMPUS ACTAS UNB. Análise da predisposição ao sedentarismo em universitários da UnB. 2024. Disponível em: <https://tempusactas.unb.br>

UNIVATES. 41% dos estudantes universitários são sedentários. 2018. Disponível em: <https://www.s.br/noticia/23414>