

## DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA MONITORAMENTO DO CICLO CIRCADIANO

Thainara Alves Gouvêa, Lara Silva Souza Rebouças, Filipe Loyola Lopes.

Universidade do Vale do Paraíba/Faculdade de Engenharias e Arquitetura, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, [thaigouvea20@gmail.com](mailto:thaigouvea20@gmail.com), [larasilvasouzareboucas@hotmail.com](mailto:larasilvasouzareboucas@hotmail.com), [loyolafilipe@gmail.com](mailto:loyolafilipe@gmail.com).

### Resumo

O ciclo circadiano é um período de 24 horas que regula o funcionamento do corpo humano. Esse mecanismo é influenciado por fatores como a luz do sol, a temperatura, o dia e a noite. Ele desempenha um papel muito importante na regulação dos processos biológicos. Além disso, o ciclo circadiano influencia a atividade física, química, fisiológica e psicológica do organismo, afetando aspectos como o sono, a digestão, a pressão arterial, a regulação das células e a temperatura corporal. Quando há alterações no ritmo circadiano, podem surgir distúrbios do sono, como a insônia, além de transtornos de humor, como a depressão, e problemas de desempenho no trabalho. Nessa perspectiva, o presente trabalho busca desenvolver um aplicativo que seja capaz de monitorar a exposição a luz natural e artificial, assim como aspectos psicológicos e de rotina para que baseado em dados possa diagnosticar o usuário e ajudar com a regulação do seu ciclo circadiano.

**Palavras-chave:** Ciclo circadiano. Regulação. Saúde. Aplicativo. Diagnóstico.

**Área do Conhecimento:** Engenharia Biomédica.

### Introdução

Os seres humanos possuem um "relógio celular" com um período que se renova aproximadamente a cada 24 horas chamado ciclo circadiano. Este mecanismo interno é responsável pelo controle do ciclo sono vigília, padrão alimentar, funções fisiológicas e endócrinas, além de manter o funcionamento do corpo dentro de um cronograma automático. O ciclo circadiano controla várias oscilações que acontecem no organismo humano, desde temperatura corporal até mesmo produção de urina, níveis hormonais e frequência cardíaca, fazendo com que o corpo se oriente de forma a se preparar para as atividades na melhor hora do dia.

Os mecanismos que compõem o ciclo circadiano são controlados pelo hipotálamo, que recebe informações de luminosidade enviadas pelos olhos, fazendo com que hajam picos de liberação hormonal. Por exemplo, no período da noite é liberada a melatonina, que é responsável por sinalizar ao corpo que deve se preparar para o repouso. Já durante o dia acontece a liberação do cortisol, que deixa o corpo em alerta.

Dito isto, é importante ressaltar que como os padrões de luminosidade são os responsáveis por controlar a liberação de hormônios durante o dia, a exposição excessiva à luz artificial pode causar desordem ao ciclo, pois durante o dia as pessoas não recebem a luz natural e durante a noite recebem muita luz azul proveniente de telas como televisão e celular. A desordem no ciclo pode gerar estresse, distúrbios de sono e alterações hormonais. Para amenizar esses efeitos existem diferentes tipos de estratégias, como utilização de lâmpadas com cores frias e de tonalidade mais branca durante o dia para despertar o foco e a produtividade através da produção de cortisol e lâmpadas com cores mais quentes e amareladas para induzir a produção de melatonina durante a noite.

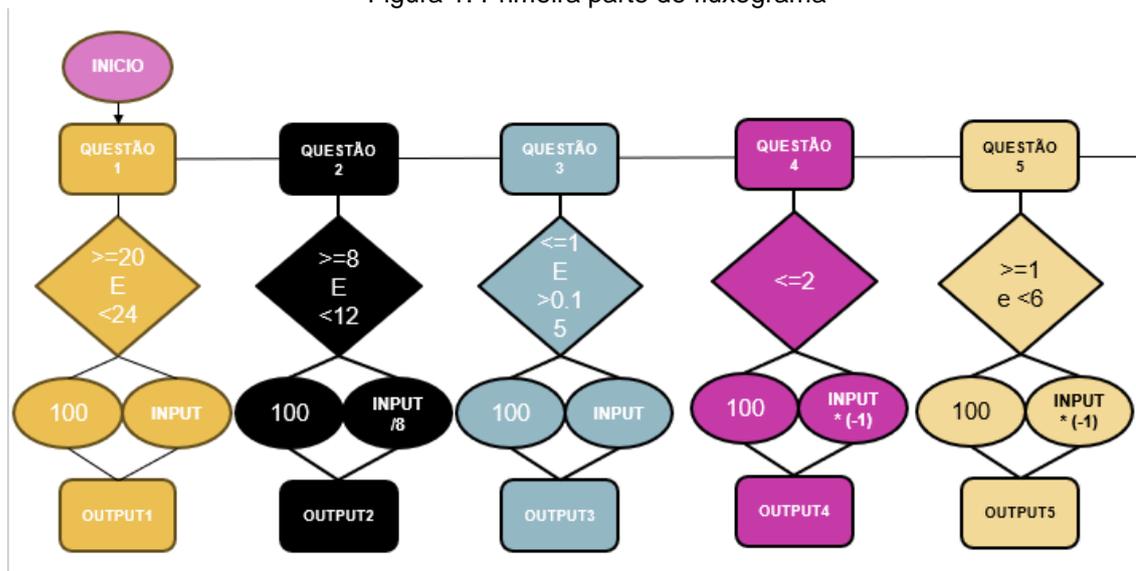
Levando em consideração o assunto discutido acima e a importância do bom funcionamento do ciclo circadiano, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo que acompanhe a rotina do usuário, assim como sua exposição diária à luz natural, luz artificial, luz azul e parâmetros físicos e psicológicos, sendo capaz de realizar o monitoramento desses dados, sugerir um diagnóstico em forma de score baseado em informações de fontes confiáveis e fazer recomendações para que o usuário possa entender de que forma pode melhorar sua rotina, equilibrando seu ciclo circadiano da melhor forma possível. Para o desenvolvimento, foi usado o conceito de design ux, que é uma área do design que se concentra na experiência do usuário ao interagir com um produto ou serviço, criando uma experiência positiva, satisfatória e intuitiva.

## Metodologia

Para o desenvolvimento do aplicativo foi usado a plataforma *JOTFORM* e o primeiro passo foi a escolha de um nome que pudesse expressar a importância do que se pretende oferecer. O nome em questão foi *LUMINA*, que é uma sigla para *Light utilization for mental integration and natural alignment* (Utilização da luz para integração mental e alinhamento natural).

Após a escolha do nome foi necessária uma pesquisa em artigos e sites renomados de saúde mental para que fossem formuladas perguntas referentes à hábitos diários e aspectos psicológicos e atribuir pesos para as respectivas respostas. Ao final do questionário a soma dos pesos resulta em um score personalizado para cada usuário, o que o leva até um diagnóstico com algumas recomendações de melhoria.

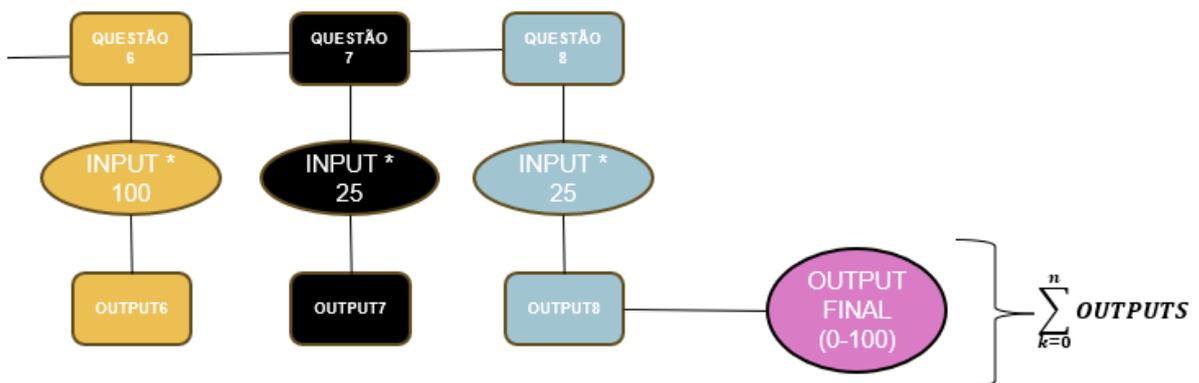
Figura 1: Primeira parte do fluxograma



Fonte: Os autores

Nas imagens 1 e 2 estão expostos o fluxograma final que representa a lógica por trás da programação do aplicativo, que é a parte responsável por entregar os questionários e definir a pontuação baseada nas respostas do usuário.

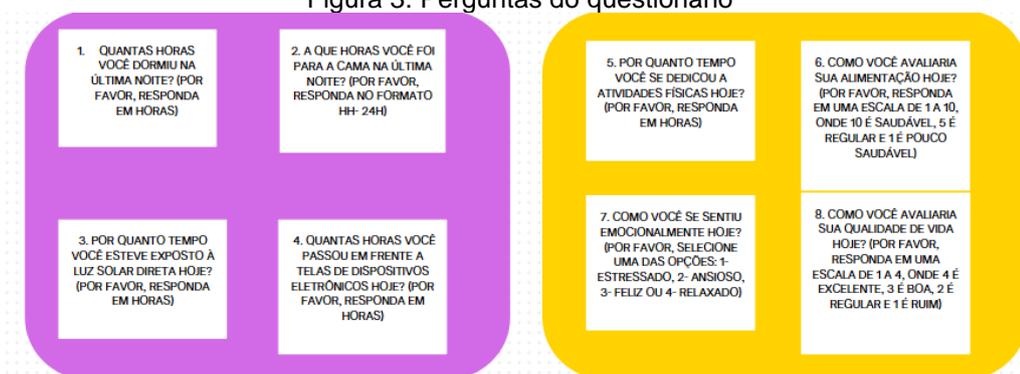
Figura 2: Segunda parte do fluxograma



Fonte: Os autores

O fluxograma calcula o score final do usuário baseado nas respostas das perguntas que foram previamente escolhidas pelos autores e inseridas na programação do aplicativo, onde cada pergunta tem um peso pré-definido. Ao final da experiência o usuário recebe seu score em número de 0 à 100 e recomendações para manter ou aumentar sua pontuação. A figura demonstra quais são as perguntas escolhidas para compor o questionário.

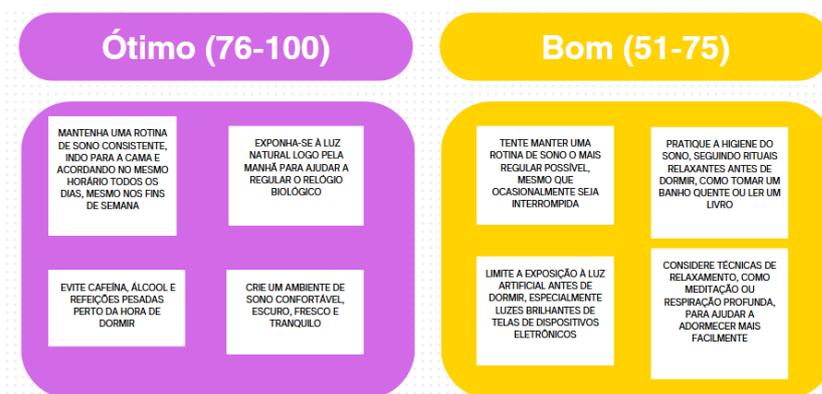
Figura 3: Perguntas do questionário



Fonte: Os autores

A figura 5 demonstra as recomendações sugeridas para os dois intervalos de score mais altos.

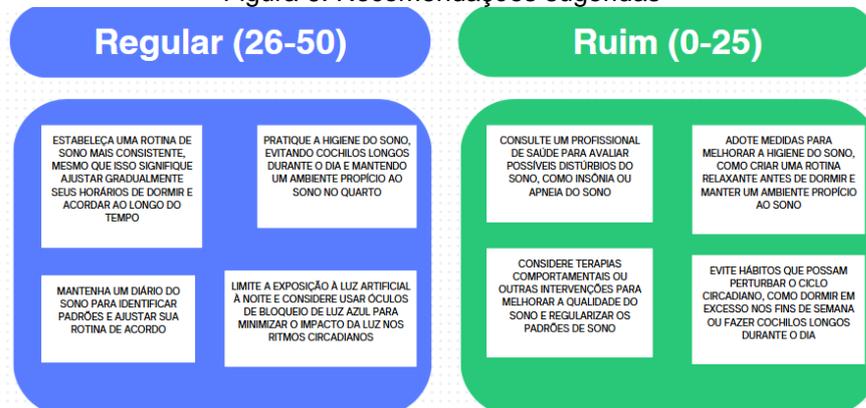
Figura 5: Recomendações sugeridas



Fonte: Os autores

A figura 6 demonstra as recomendações sugeridas para os dois intervalos de score mais baixos.

Figura 6: Recomendações sugeridas



Fonte: Os autores

Para deixar o aplicativo mais completo, ao final da análise, após a exibição do score existe uma área voltada para conteúdo de auxílio, que consiste em sugestões de *playlists*, profissionais da saúde, sites, entre outros que podem oferecer apoio para os usuários que queiram seguir as recomendações ou para os que desejam manter o padrão que já se encontram.

## Resultados

Os resultados do projeto estão expostos nas figuras abaixo, que mostram o *frontend* final, que se trata da interface gráfica que estará em contato direto com o usuário. Na figura 7 a estrutura de início apresenta informações sobre o valor de score e como funciona o método de avaliação. A imagem 8 mostra a tela onde o usuário poderá se direcionar para o questionário, ver a ciência por trás do aplicativo e as recomendações disponíveis.

A imagem 9 mostra o layout da apresentação do perfil que será criado para cada usuário, e a imagem 10 mostra o texto introdutório que explica a ciência por trás do assunto abordado no aplicativo.

Figura 7: Informações do score



Fonte: Os autores

Figura 8: Tela inicial



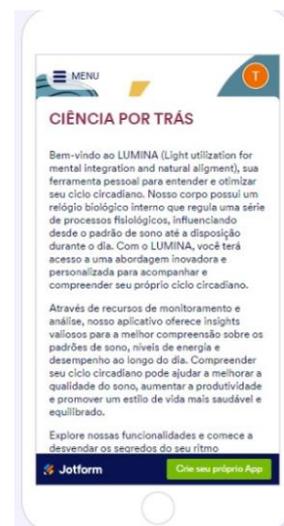
Fonte: Os autores

Figura 9: Perfil do usuário



Fonte: Os autores

Figura 10: Informações importantes



Fonte: Os autores

## Discussão

Durante todo o processo de criação do aplicativo e com todos os estudos feitos para seu embasamento foi possível perceber como o ciclo circadiano é importante para a vida diária dos seres humanos, pois rege basicamente todos os aspectos fisiológicos, físicos e psicológicos. Essa conscientização é o objetivo principal com o desenvolvimento do projeto, pois os usuários podem mudar seus hábitos e visualizar de forma prática os benefícios que isso exerce sobre sua saúde.

Dito isto, para que o aplicativo seja mais preciso, tenha mais dados e, conseqüentemente seja cada vez mais confiável em seus diagnósticos, gostaríamos de futuramente integrar um sistema de banco de dados e integrá-lo também com o google ou Microsoft teams, fazendo com que possa ser usado a qualquer momento do dia de forma automática e que a coleta de dados seja mais completa, deixando-o mais personalizável e ainda mais acessível.

## Conclusão

A partir dos resultados e discussões apresentadas pode-se concluir que baseado na proposta inicial, o projeto foi concluído com êxito, podendo atender à vários tipos de público. A programação por trás do aplicativo se mostrou muito personalizável, uma vez que permite atualizações e aperfeiçoamento conforme o necessário.

Como proposto, o conceito de design ux foi introduzido na interface através de cores acolhedoras, desenhos, e design intuitivo, buscando garantir que cada interação do usuário com o produto seja agradável e positiva, passando a ideia de que as necessidades dele são entendidas e suas expectativas serão atendidas.

Para o futuro, visando a maior confiabilidade dos resultados pretende-se integrar um banco de dados e *machine learning* para que as informações sejam armazenadas e analisadas frequentemente, otimizando os diagnósticos cada vez mais.

Por fim, pode-se concluir que o aplicativo é uma possível ferramenta para ser usada por profissionais da saúde como forma de estratégia no tratamento e monitoramento de pacientes.

## Referências

BARROS, A. E. S., & Tavares, M. L. S. (2023) Consequências metabólicas das alterações do ciclo circadiano. *Bionorte*, 12(Suppl.2), 22–30.

BBC NEWS BRASIL. Ritmo circadiano: o que é e como funciona. BBC News Brasil [online], 2022. Saúde. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-61548390>. Acesso em: 29 maio 2024.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) - O CDC fornece informações abrangentes sobre a importância do sono e dicas para melhorar a qualidade do sono: Sleep and Sleep Disorders | CDC

LLUMM. “Entenda a relação entre o Ciclo Circadiano e a iluminação.” LLUMM Dicas, 26 de janeiro de 2023

Martau, Betina Tschiedel. O Conceito da Luz Circadiana e Suas Implicações na Arquitetura. Anais da 67ª Reunião Anual da SBPC, São Carlos, SP, julho de 2015. Disponível em: SBPC - Anais da 67ª Reunião Anual.

Mayo Clinic - A Mayo Clinic oferece conselhos práticos sobre higiene do sono e estratégias para melhorar a qualidade do sono: Sleep tips: 6 steps to better sleep - Mayo Clinic

Minuto Saudável. Ciclo Circadiano: o que é, como funciona e como regular. Publicado em 31/03/2022. Disponível em: Minuto Saudável - Ciclo Circadiano. Acesso em: 1 jun. 2022.

National Sleep Foundation - Este site oferece uma variedade de recursos sobre hábitos saudáveis de sono e higiene do sono: Sleep Foundation | Better Sleep for a Better You

Sleep Education - Este site é mantido pela American Academy of Sleep Medicine e oferece recursos educacionais sobre o sono e distúrbios do sono: Home Page - Educação do Sono - Academia Americana de Medicina do Sono (sleepeducation.org)

## Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer à universidade por proporcionar o aprendizado de excelência, ao nosso orientador, professor Filipe, por todo o acompanhamento e apoio durante o desenvolvimento, e por fim, à nossa dedicação ao longo do processo para que fosse possível a confecção do projeto.