



University of Minho
School of Engineering

Aplicação de Monitorização Menstrual

Engenharia Biomédica

2024-2025

O Processo Clínico e Eletrónico

Docentes:

Prof. José Machado

Prof. Hugo Peixoto

Grupo 5:

Flávio Ribeiro (pg52290) | Dinis Mesquita (pg57810)

Índice

| | |
|-------------------------------|----------|
| 1. Introdução | 1 |
| 2. OpenEHR | 2 |
| 3. Base de dados | 6 |
| 4. Aplicação | 9 |
| 4.1. Autenticação | 9 |
| 4.2. User Info | 10 |
| 4.3. Opções iniciais..... | 11 |
| 4.4 Registo diário..... | 12 |
| 4.5 Dados do perfil | 13 |
| 4.5 Histórico | 13 |
| 4.6. Calendário..... | 14 |
| 4.6 Resumo Geral | 17 |
| 4.7 Estatísticas | 18 |
| 4.8 Últimos Ciclos | 19 |

1. Introdução

Este projeto consiste no desenvolvimento de uma aplicação web para monitorização do ciclo menstrual, com o objetivo principal de aplicar e integrar diversos conceitos e ferramentas estudadas ao longo da unidade curricular. A aplicação permite às utilizadoras registar informação pessoal, acompanhar os seus ciclos menstruais e visualizar estatísticas e previsões associadas.

Para estruturar e organizar os dados clínicos utilizados na aplicação, recorreu-se inicialmente ao padrão internacional *openEHR*. Através das plataformas *Clinical Knowledge Manager* (CKM) e *Archetype Designer*, foi possível identificar arquétipos já existentes, como *menstrual cycle*, *sleep*, *body weight*, *menses_status*, entre outros, e criar novos arquétipos personalizados, como *pain level* e *mood swings*, que não se encontravam disponíveis. Com base nestes arquétipos, foram montados dois *templates* distintos que serviram de base para a estrutura lógica da aplicação: um dedicado aos dados iniciais do utilizador, e outro ao registo diário.

A base de dados foi implementada em *PostgreSQL* e gerida através do *pgAdmin*, onde foi criada uma estrutura relacional composta.

A aplicação foi desenvolvida com uma arquitetura baseada em Node.js no *backend* e React.js no *frontend*. O Node.js, aliado à *framework Express*, foi utilizado para criar uma *API RESTful* que comunica com a base de dados *PostgreSQL*, realizando operações de registo, consulta e exportação dos dados em formato *FHIR/LOINC*. Já o React.js foi utilizado para construir a interface da aplicação, permitindo ao utilizador interagir com o calendário menstrual, preencher formulários e visualizar estatísticas de forma dinâmica e intuitiva. Esta divisão entre *backend* e *frontend* garante uma maior modularidade, facilidade de manutenção e uma experiência de utilização fluida.

2. OpenEHR

Durante fase inicial, foi fundamental realizar a preparação e modelação baseada nos princípios e ferramentas da norma *openEHR*. Esta abordagem permitiu garantir uma estrutura de dados consistente, interoperável e adaptada ao domínio da saúde.

Um dos principais pontos a ter em consideração relativamente ao *openEHR* foi a base dos *templates*, os arquétipos (*achetypes*). Os arquétipos são modelos formais, reutilizáveis e independentes de tecnologia que descrevem de forma detalhada os conceitos clínicos que podem ser registados num sistema de informação em saúde. Estes conceitos podem ser, por exemplo, "pressão arterial", "peso corporal", "padrão do ciclo menstrual", entre outros. O objetivo principal dos arquétipos é separar a lógica clínica da estrutura técnica dos sistemas, permitindo uma maior flexibilidade, interoperabilidade e durabilidade dos dados de saúde.

Cada arquétipo é construído com base num modelo de referência estável (*openEHR Reference Model*), e define restrições, unidades, terminologias associadas e estruturas de dados específicas para o conceito em causa.

Ainda dentro do contexto do *openEHR*, recorreu-se à plataforma *Clinical Knowledge Manager* (CKM). O CKM permite explorar os arquétipos existentes até à data, sendo que é necessário ter em consideração o estado do arquétipo.

Cada arquétipo possui uma classificação consoante o seu estado de desenvolvimento, Figura 1, podendo encontrar desde *Pre-Drafts* (rascunhos) até *Published* (publicados e aprovados). Esta classificação é importante para garantir a qualidade e fiabilidade dos arquétipos utilizados. No nosso projeto, optámos por utilizar maioritariamente arquétipos já existentes e maduros (como *Body weight*, *Sleep*, *Menstrual cycle*, entre outros), e criar novos apenas quando não existia uma opção apropriada.

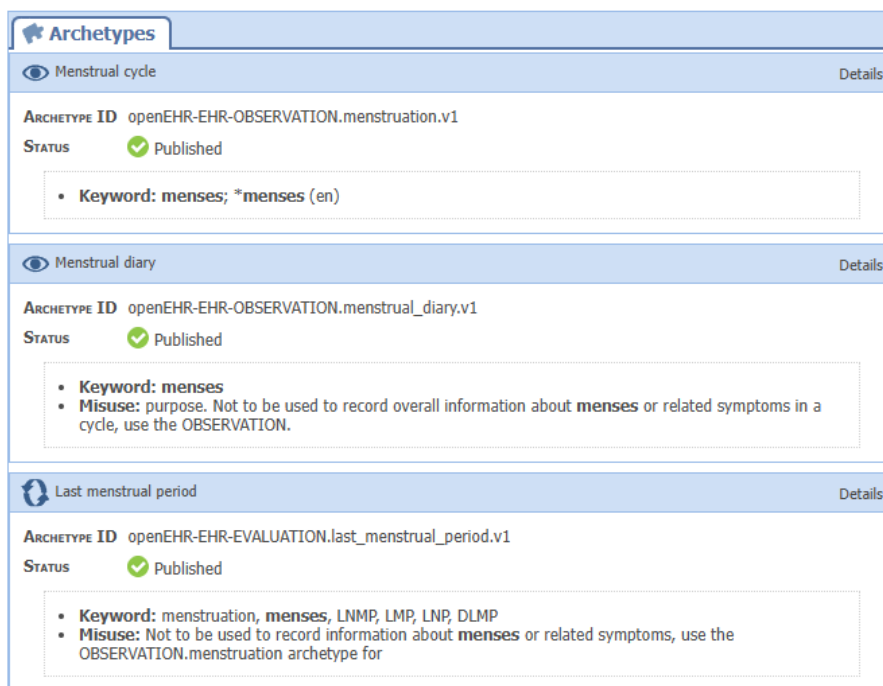


Figura 1. Exemplo de archetypes na plataforma CKM

Num segundo momento utilizou-se ainda outra plataforma segue a norma *openEHR*, o *Archetype Designer* com três funcionalidades fundamentais neste momento do projeto, a edição dos *archetypes* já existentes, a criação de *archetypes* inexistente para a aplicabilidade do nosso projeto e o desenvolvimento dos *templates*. Para utilizar estas ferramentas começou-se por importar todos os *archetypes* úteis do CKM, como o *age assertion*, *body weight*, *height*, *typical cycle pattern*, *contraceptive use summary*, *last menstrual period*, *menstrual diary*, *menstrual cycle*, *sleep* e *menses status*.

De seguida, com o intuito de melhorar e tornar a aplicação mais eficaz e objetiva, começou-se por editar os *archetypes* já importados para o *Archetype Designer*. Informação como *state of dress*, *counfounding factors*, como no exemplo da Figura 2, entre outros foram retirados. Já os parâmetros que seriam úteis na aplicação, como o *mood swings* e o *pain level* que não estavam presentes no CKM tiveram de ser criados, Figura 3. Estes dois parâmetros ficaram dentro de um só *archetype* denominado *other_symptoms*, Figura 4.

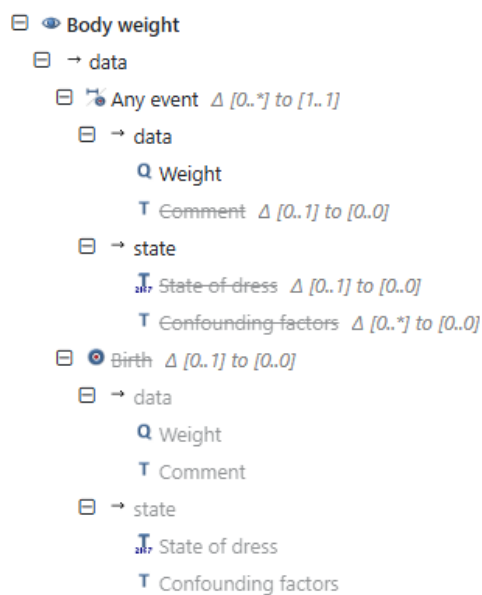


Figura 2. Edição dos archetypes no archetype designer

Create new archetype
×

Archetype id: openEHR--...v0

Rm Type

Click to select...

Concept

Version

0

Original Language

English (en)

Close

Create

Figura 3. Criação de um archetype

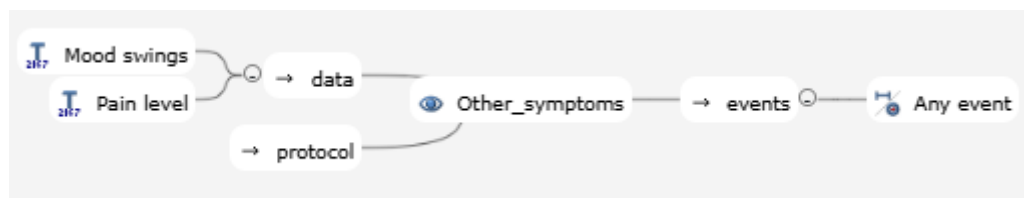


Figura 4. Mindmap Other_symptoms

Numa última fase do *archetype designer* houve o desenvolvimento dos *templates* necessários à base da aplicação, o formulário de entrada e registo de dados da app. Foram desenvolvidos dois *templates* distintos:

user_data, referente aos dados iniciais do utilizador após o registo que estende por:

- *age assertion*: idade
- *body weight*: peso corporal
- *height*: altura corporal
- *typical cycle pattern*: tipo de ciclo (regular/irregular) e duração
- *contraceptive use summary*: status e tipo de contraceptivo
- *last menstrual period*: data da última menstruação

App_data, referente aos dados do diário menstrual:

- *menstrual diary*: fluxo de sangue, presença de coágulos sanguíneos e a cor do sangue
- *menstrual cycle*: descrição do ciclo
- *sleep*: duração do sono e a respetiva qualidade percebida
- *menses_status*: estado do ciclo
- *other_symptoms*: definido pelo mood swings e o pain level

3. Base de dados

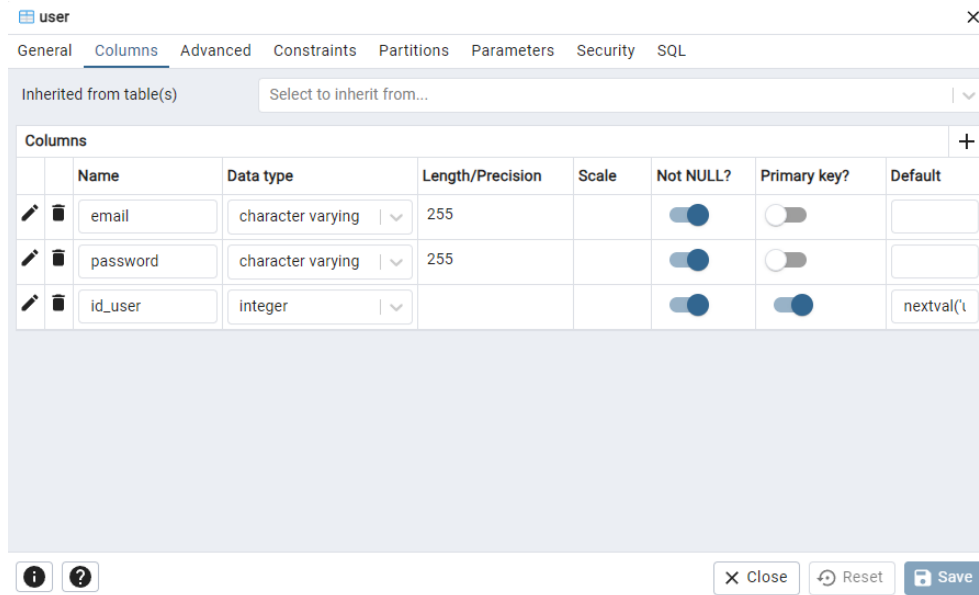
A base de dados para a aplicação foi desenvolvida a partir do *pgAdmin*, ferramenta gráfica de administração e desenvolvimento concebida para trabalhar com bases de dados *PostgreSQL*. No contexto deste projeto, onde se pretendeu desenvolver uma aplicação de monitorização do ciclo menstrual com base em dados clínicos e registos diários do utilizador, o *pgAdmin* desempenhou um papel fundamental na gestão da estrutura da base de dados e na visualização da informação ao longo do desenvolvimento.

Durante a construção da aplicação, o *pgAdmin* foi utilizado para criar e organizar toda a estrutura da base de dados *PostgreSQL* que sustenta a lógica do *backend*. Através da sua interface gráfica, tornou-se possível definir relações e restrições entre entidades, assegurando desde logo a integridade e consistência dos dados recolhidos pela aplicação. Esta ferramenta permitiu ainda executar consultas SQL diretamente, o que foi especialmente útil para testar o comportamento de determinadas funcionalidades.

A base de dados está organizada em três tabelas principais: *user*, *user_data* e *menstrual_diary*. Foi também feita a definição de tipos de dados personalizados, como enums para colunas como *sleep_quality*, permitindo a restrição dos valores possíveis a opções controladas (por exemplo, *Poor*, *Average*, *Good*), garantindo consistência nos dados introduzidos.

A tabela *user*, *Figura 5*, é o ponto de partida e representa os dados de autenticação dos utilizadores registados na aplicação. É composta por três colunas:

- *id_user*: identificador de usuário atribuído no registo, chave primária
- *email*: endereço email associado à conta do user
- *password*: password associado à conta do user



user

General Columns Advanced Constraints Partitions Parameters Security SQL

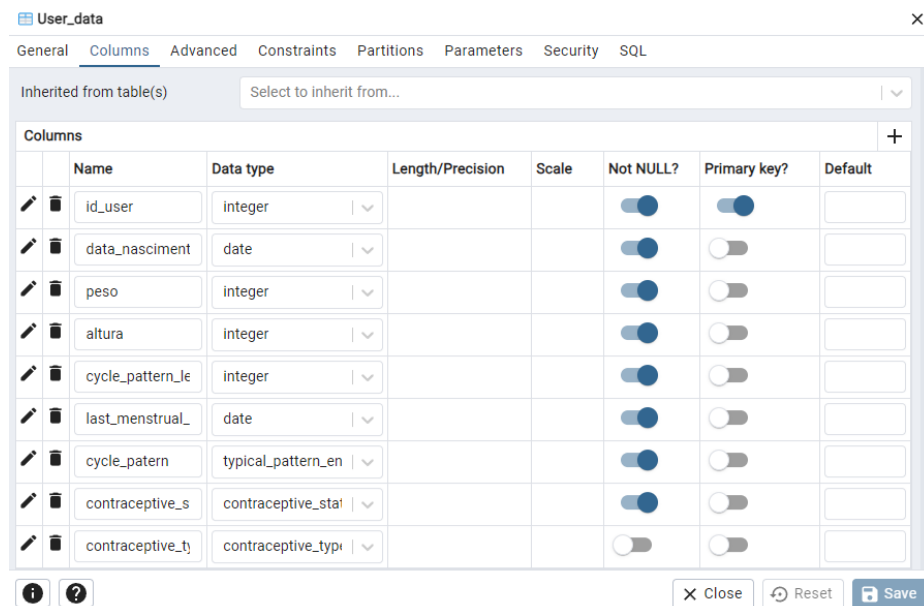
Inherited from table(s) Select to inherit from...

| | Name | Data type | Length/Precision | Scale | Not NULL? | Primary key? | Default |
|--|----------|-------------------|------------------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| | email | character varying | 255 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | password | character varying | 255 | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | id_user | integer | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | nextval('u |

Close Reset Save

Figura 5. Estrutura da tabela user (pgAdmin)

A tabela *user_data*, Figura 6, para além de armazenar os dados iniciais inseridos pelo utilizador após o registo, utiliza o *id_user* como chave primaria e chave estrangeira, fazendo referência ao id atribuído no momento de registo. Estes dados dizem respeito a informações pessoais e sobre o ciclo menstrual habitual.



User_data

General Columns Advanced Constraints Partitions Parameters Security SQL

Inherited from table(s) Select to inherit from...

| | Name | Data type | Length/Precision | Scale | Not NULL? | Primary key? | Default |
|--|------------------|--------------------|------------------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|
| | id_user | integer | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | data_nascimento | date | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | peso | integer | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | altura | integer | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | cycle_pattern_le | integer | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | last_menstrual_ | date | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | cycle_patern | typical_pattern_en | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | contraceptive_s | contraceptive_sta | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | contraceptive_tj | contraceptive_type | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Close Reset Save

Figura 6. Estrutura da tabela user_data (pgAdmin)

Já a tabela *menstrual_diary*, Figura 7, guarda os registos diários inseridos pelas utilizadoras no diário menstrual da aplicação. Aqui, cada registo é identificado por *id_diario*. Esta tabela contém ainda o campo *id_user* como chave estrangeira, associando cada entrada a um utilizador específico.

menstrual_diary

General Columns Advanced Constraints Partitions Parameters Security SQL

Inherited from table(s) Select to inherit from...

| | Name | Data type | Length/Precision | Scale | Not NULL? | Primary key? | Default |
|--|-----------------|---------------------------|------------------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| | id_diario | integer | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | nextval('r |
| | id_user | integer | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | color | blood_color_enum | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | blood_clots | blood_clots_enum | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | flow | flow_enum | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | menstrual_cycle | menstrual_cycle_desc_enum | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | sleep_duration | integer | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | sleep_quality | sleep_quality_enum | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | menses_status | menses_status_enum | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | mood_swings | mood_swings_enum | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | pain_level | pain_level_enum | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | data_entrada | date | | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Close Reset Save

Figura 7. Estrutura da tabela *menstrual_diary* (pgAdmin)

Este desenho relacional, *Figura 8*, foi essencial para permitir uma separação clara entre os dados de registo/autenticação (*user*), os dados de perfil inicial (*user_data*), e os dados de acompanhamento diário (*menstrual_diary*), facilitando tanto a organização da informação como a escalabilidade futura da aplicação.

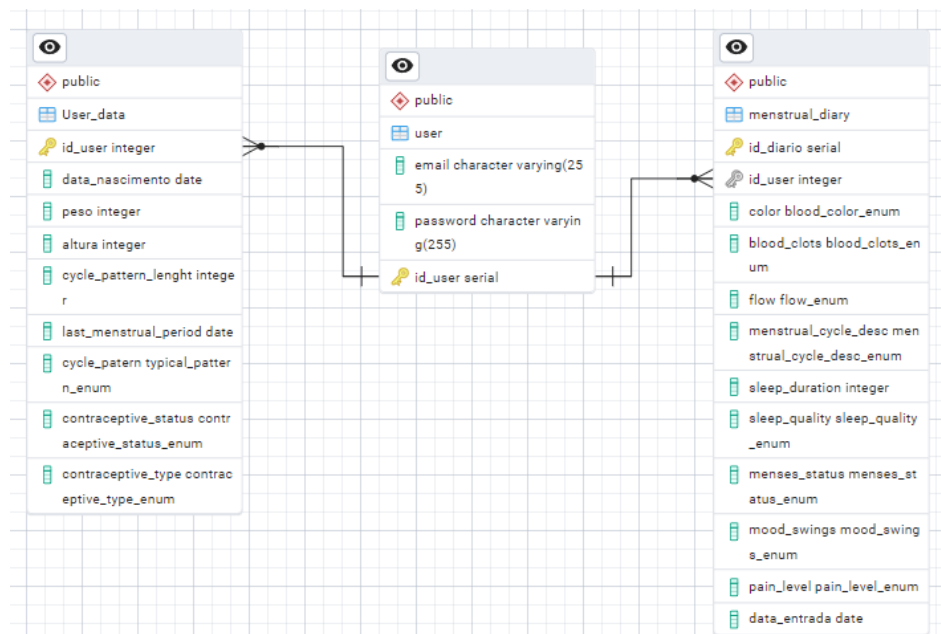


Figura 8. Organização da base de dados (pgAdmin)

4. Aplicação

4.1. Autenticação

Assim que o utilizador abre a aplicação, é direcionado automaticamente para a página de autenticação, garantindo que apenas utilizadores autenticados tenham acesso aos dados pessoais e funcionalidades da aplicação, reforçando a segurança e privacidade das informações de saúde sensíveis. A interface inclui campos para introduzir um email e palavra-passe, e dois botões distintos para login e registo.

Este sistema de autenticação baseia-se em *JSON Web Tokens (JWT)*, armazenados no *localStorage* do navegador, permitindo manter sessões persistentes sem necessidade de cookies ou sessões de servidor, garantindo a proteção dos dados e a manutenção da sessão de forma segura

Quando um utilizador se regista, os dados introduzidos, nomeadamente o email e a palavra-passe, são enviados para o servidor. Antes de proceder ao registo, é verificado se já existe uma conta associada ao email fornecido. Caso não exista, a palavra-passe é encriptada utilizando o algoritmo *bcrypt*, de forma a garantir a sua proteção mesmo em caso de acesso indevido à base de dados. Os dados do utilizador são então inseridos na base de dados na tabela *user*, e é gerado um *token* de autenticação. Este *token* contém o identificador do utilizador, e serve para autenticar o utilizador em interações futuras com o sistema.

O processo de login segue uma lógica semelhante. Após a submissão das credenciais, o servidor procura o utilizador pelo email e, se este existir, compara a palavra-passe fornecida com a versão encriptada armazenada. Em caso de correspondência, é gerado um novo *token JWT* com os mesmos dados identificativos. Este *token* é então guardado localmente no cliente, sendo utilizado para verificar a identidade do utilizador durante o uso da aplicação.

Internamente, o *token* armazenado é decodificado para extrair o identificador do utilizador, o que permite associar todas as interações à conta correta. Também é possível validar a existência do *token* localmente para permitir ou restringir o acesso a determinadas áreas da aplicação, bem como removê-lo para terminar a sessão do utilizador.

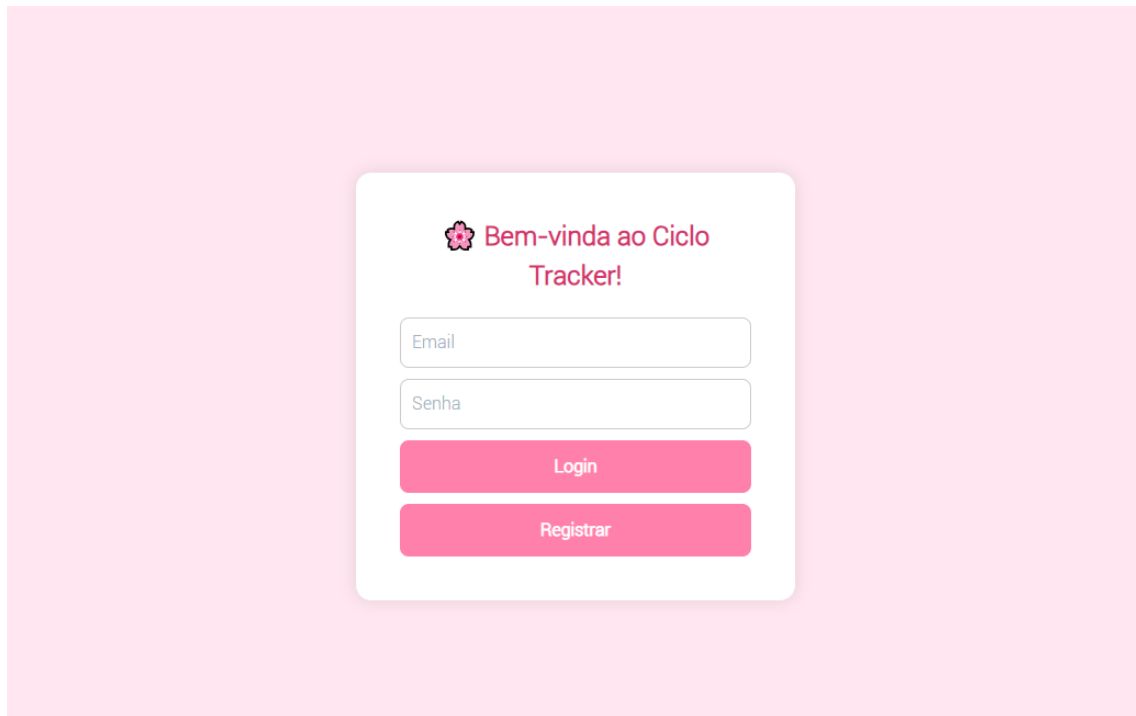


Figura 9. Autenticação

4.2. User Info

Após o registo de um novo utilizador, este é direcionado para a página *User Info*, Figura 10. Nesta etapa, pretende-se a que o utilizador preencha um formulário com informações pessoais relevantes para o acompanhamento do seu ciclo menstrual, que irão servir para formulação de um perfil do utilizador. A interface é construída com base nos arquétipos definidos previamente no *Archetype Designer* do *openEHR*, refletindo a estrutura dos *templates* criados para recolher dados clínicos e de contexto.

O formulário encontra-se dividido em secções temáticas: *Age assertion*, onde é indicado o nascimento do utilizador; *Body weight*, para registar o peso; *Typical Cycle Pattern*, onde se preenche se o ciclo é regular ou irregular e a duração média habitual; *Contraceptive use summary*, que identifica se o utilizador recorre a contraceptivos e qual o tipo; *Height/Length*, para introduzir a altura; e por fim, *Last menstrual period*, onde é registada a data da última menstruação.

Após o preenchimento, os dados são inseridos na tabela *User_data* da base de dados desenhada.

Informações Iniciais

Por favor preencha seus dados para começarmos a acompanhar o seu ciclo.

User_data

Colapsar Formulário

Age assertion

Date of birth

dd/mm/aaaa

Body weight

Weight

Insira um valor...

Selecione uma opção...

Typical Cycle Pattern

Typical pattern

Selecione uma opção...

Typical cycle length

Insira um valor...

Contraceptive use summary

Figura 10. Página do User Info

4.3. Opções iniciais

Após o preenchimento do formulário ou um login com sucesso, o utilizador é direcionado para a página inicial da aplicação, onde é recebido com uma mensagem de boas-vindas e quatro botões principais, Figura 11. O botão “Novo Ciclo” permite ao utilizador registar um novo conjunto de dados do seu ciclo menstrual. O botão “Ver Histórico Completo” dá acesso a todas as entradas feitas anteriormente, permitindo a visualização do histórico de informações fornecidas pelo utilizador. Já o botão “Ver Dados do Perfil” mostra as informações pessoais preenchidas após o registo, como peso, altura e padrão do ciclo, funcionando como um perfil, podendo também ser editadas. Por fim, o botão “Logout” permite sair da conta de forma segura, sendo necessário re-introduzir os dados para aceder de volta a esta página.



Figura 11. Botões referentes à página inicial

4.4 Registo diário

A página de registo de um novo ciclo menstrual, Figura 12, permite ao utilizador introduzir os dados relativos ao seu estado diário de forma simples e estruturada. Esta funcionalidade funciona como um diário pessoal do ciclo, onde é possível registar informações como o fluxo menstrual, presença de coágulos, cor do sangue, descrição do ciclo, qualidade e duração do sono, estado de humor e nível de dor. Todos estes campos são baseados nos arquétipos previamente definidos no openEHR e organizados no template App_data. Ao preencher este formulário, os dados são automaticamente guardados na base de dados e utilizados para gerar estatísticas e previsões na aplicação, proporcionando um acompanhamento contínuo e personalizado do ciclo menstrual.

Novo Ciclo

Registre aqui as informações do seu novo ciclo menstrual.

App_data

Colapsar Formulário ☐

Menstrual diary

Flow

Selecione uma opção...

Blood clots

Selecione uma opção...

Color

Selecione uma opção...

time

dd/mm/aaaa hh:mm

Menstrual cycle

Description of the cycle

Selecione uma opção...

Sleep

Sleep slot duration

Insira um valor... h

Perceived Sleep Quality

Selecione uma opção...

Menses_status

Figura 12. Registo de nova entrada

4.5 Dados do perfil

A página de visualização dos dados do perfil, Figura 13, permite ao utilizador consultar as informações fornecidas inicialmente após o registo. Além disso, é possível editar estas informações através de um botão dedicado, assim como a possibilidade de exportar os dados em formato *FHIR/LOINC*, o que permite a interoperabilidade com outras plataformas clínicas.



Figura 13. Dados de perfil

4.5 Histórico

A funcionalidade do **Histórico de Ciclos**, Figura 14, na aplicação tem como objetivo principal proporcionar ao utilizador uma visualização clara e organizada dos dados diários registados ao longo do tempo. Esta secção apresenta, de forma cronológica, cada entrada submetida no diário menstrual, contendo informações clínicas relevantes relacionadas com o ciclo menstrual, como por exemplo: o estado da menstruação (*menses_status*), a cor do sangue, presença ou ausência de coágulos, tipo de fluxo, sintomas associados ao ciclo, qualidade e duração do sono, alterações de humor (*mood_swings*) e o nível de dor (*pain_level*).

Esta secção oferece também funcionalidades adicionais, como a possibilidade de exportar os dados em formato *FHIR/LOINC*, o que permite a interoperabilidade com outras plataformas clínicas.

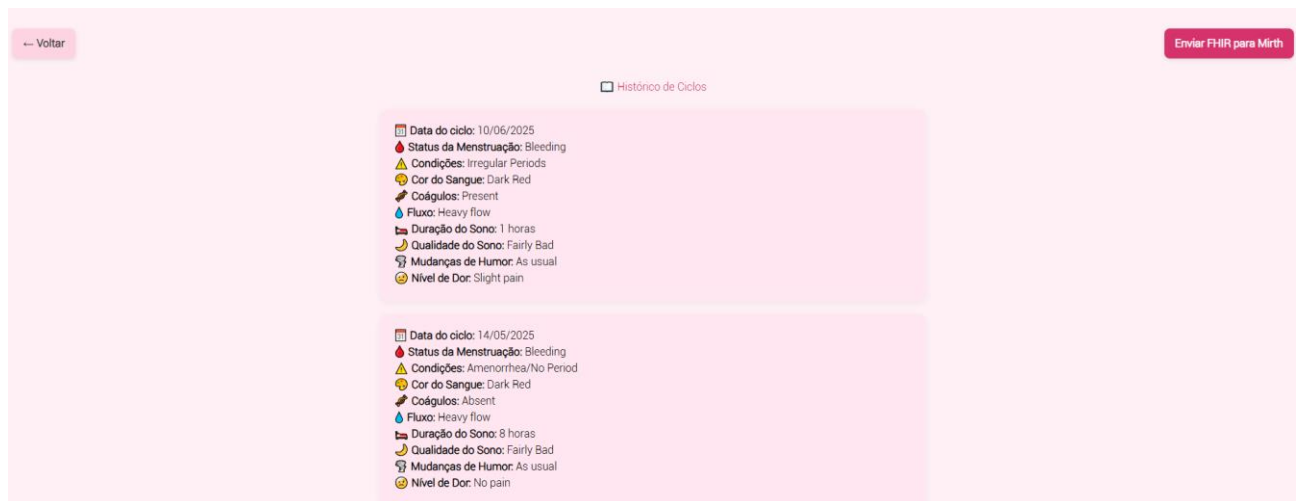


Figura 14. Histórico de ciclos

4.6. Calendário

A interface do calendário menstrual, Figura 15, foi cuidadosamente concebida para proporcionar uma experiência informativa, acessível e personalizada, promovendo o autoconhecimento do ciclo menstrual por parte do utilizador. Desenvolvida com a biblioteca *FullCalendar*, esta visualização mensal apresenta os dados de forma clara e interativa, permitindo acompanhar tanto os registos reais de menstruação como as previsões das fases futuras do ciclo.

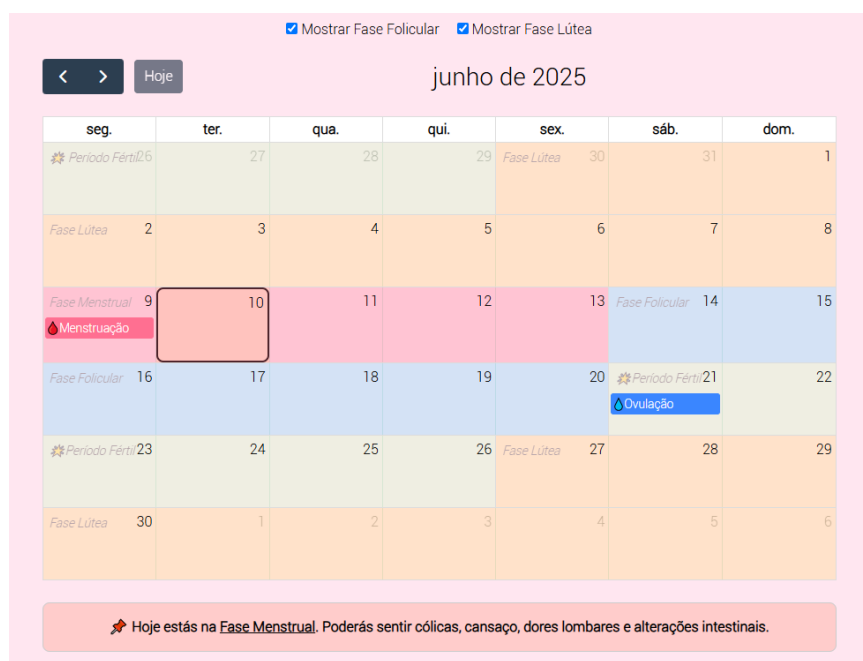


Figura 15. Calendário com fase folicular e fase lútea

O sistema desenvolvido distingue cuidadosamente entre entradas do diário menstrual com o estado “*Bleeding*”, das entradas com o estado “*Not bleeding*”, sendo que, apenas as entradas com o estado “*Bleeding*” são consideradas como indicadoras do início de um novo ciclo menstrual, e consequentemente são visualizadas no calendário como um evento do tipo “Menstruação”.

Para garantir uma análise consistente, o sistema implementa uma lógica de agrupamento: se uma nova entrada com *Bleeding* ocorrer dentro de um intervalo de até 5 dias em relação à entrada anterior de *Bleeding*, estas são consideradas como pertencendo ao mesmo episódio menstrual, ou seja, ao mesmo ciclo. Esta abordagem evita que pequenos registos isolados de sangramento (por exemplo, sangramentos residuais ou de escape) sejam interpretados como novos ciclos, prevenindo distorções nas previsões e nas estatísticas de duração dos ciclos. Assim, apenas quando o intervalo entre episódios de *Bleeding* ultrapassa esse limiar, o sistema considera que se trata do início de um novo ciclo menstrual. Esta decisão garante que o calendário represente apenas os momentos efetivos em que o ciclo se reinicia, mantendo a visualização clara e fiel à fisiologia do ciclo.

Por outro lado, as restantes entradas “*Not bleeding*”, são igualmente armazenadas na base de dados. Estas servem para construir um histórico detalhado do utilizador, permitindo recolher dados adicionais sobre a evolução dos sintomas, presença ou ausência de corrimento, alterações de humor ou qualidade de sono. Embora não sejam visíveis no calendário, estas entradas são fundamentais para análises complementares ou futuras funcionalidades mais avançadas de personalização e previsão.

Esta estratégia contribui para uma interpretação mais precisa e clínica dos dados, respeitando as variações fisiológicas de cada utilizadora.

Cada fase do ciclo é ainda destacada com uma cor de fundo distinta, reforçando a leitura visual imediata do estado atual: a Fase Menstrual surge com tons avermelhados suaves, a Folicular em azul-claro, o Período Fértil em verde-pálido, e a Fase Lútea em amarelo-claro. Para além disso, eventos específicos como a data estimada de ovulação, o próximo ciclo previsto e os dias efetivos de menstruação são marcados com ícones e cores evidentes, tornando o calendário mais expressivo e informativo, sendo que o dia atual é

realçado com um contorno preto e arredondado, facilitando a orientação dentro do calendário.

A previsão do próximo ciclo menstrual é feita com base na média dos últimos 3 intervalos entre datas de menstruação real registadas pela utilizadora. Com esta média, é estimada a duração típica do ciclo da utilizadora, permitindo prever a próxima menstruação ao adicionar esse valor à última data de sangramento registada, sendo que se for o primeiro registo, a previsão é feita para no 28º dia. Esta abordagem oferece uma previsão personalizada e adaptada ao histórico individual.

A interface adapta-se dinamicamente conforme as preferências do utilizador, permitindo ativar ou ocultar determinadas fases (Folicular ou Lútea) por meio de *checkboxes*, ajustando assim a densidade informativa da grelha mensal ao gosto individual. Este controlo dá liberdade à utilizadora para focar-se apenas nas fases que considera mais relevantes.

Adicionalmente, o sistema apresenta uma caixa de alerta no topo do calendário, Figura 16, exibindo um aviso de que o próximo ciclo menstrual está para breve ou que o dia de hoje seria o início previsto de um novo ciclo. Esta funcionalidade ajuda a antecipar e a preparar eventos do ciclo, recomendando ao utilizador para estar ativamente a fazer registos, para melhor acompanhamento.

É também exibido uma caixa de sintomas por baixo do calendário, que muda consoante a fase atual estimada. Esta caixa fornece indicações típicas dos sintomas associados a cada fase, como cansaço e cólicas na Fase Menstrual, maior energia e motivação na Folicular, aumento da libido e disposição no Período Fértil, ou alterações de humor e desejos alimentares na Fase Lútea. Esta camada educativa ajuda a reforçar a compreensão da relação entre o ciclo e o bem-estar físico e emocional.

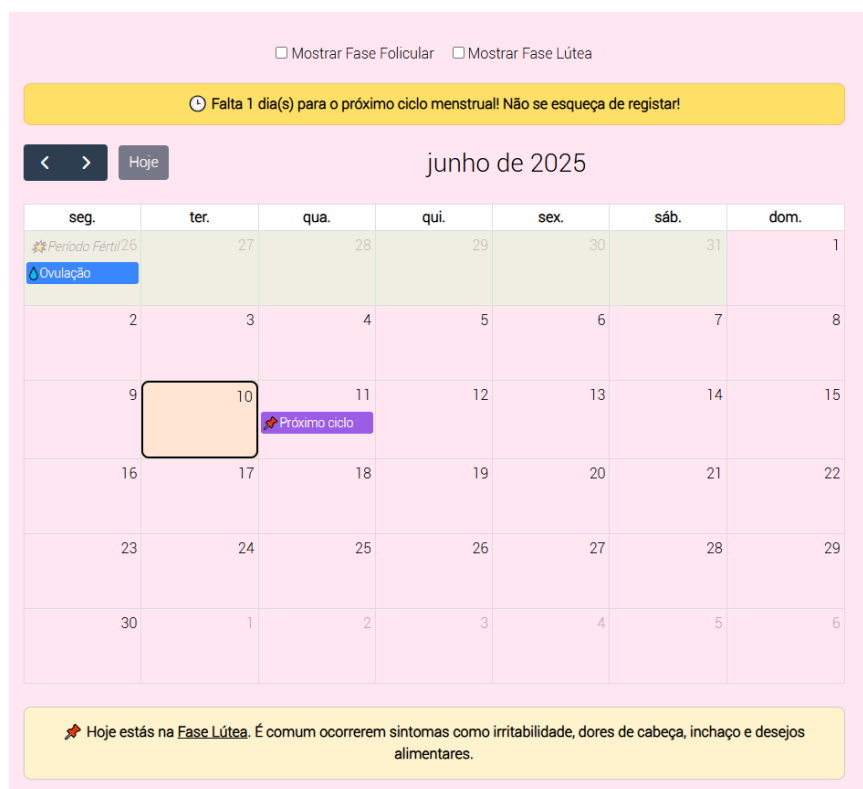


Figura 16. Calendário sem fase folicular e fase lútea

4.6 Resumo Geral

A funcionalidade de Resumo Geral, Figura 17, da aplicação oferece ao utilizador uma análise estatística simplificada dos seus dados registados ao longo do tempo, permitindo a identificação de padrões e tendências no ciclo menstrual. Esta análise pode ser visualizada com base em três intervalos temporais distintos: últimos 12 meses, últimos 6 meses e últimos 3 meses, que o utilizador pode seleccionar consoante o seu interesse ou necessidade de monitorização mais recente ou prolongada.

Após a seleção do período desejado, é apresentado um cartão-resumo que exhibe os principais indicadores calculados a partir dos dados do diário menstrual. Entre os destaques estão o fluxo menstrual mais frequente, o nível de dor mais comum, o sintoma mais registado, o estado de humor predominante, a qualidade de sono mais habitual, a média da duração do ciclo (calculada com base nos dias entre os registos de menstruação) e a média de horas de sono.

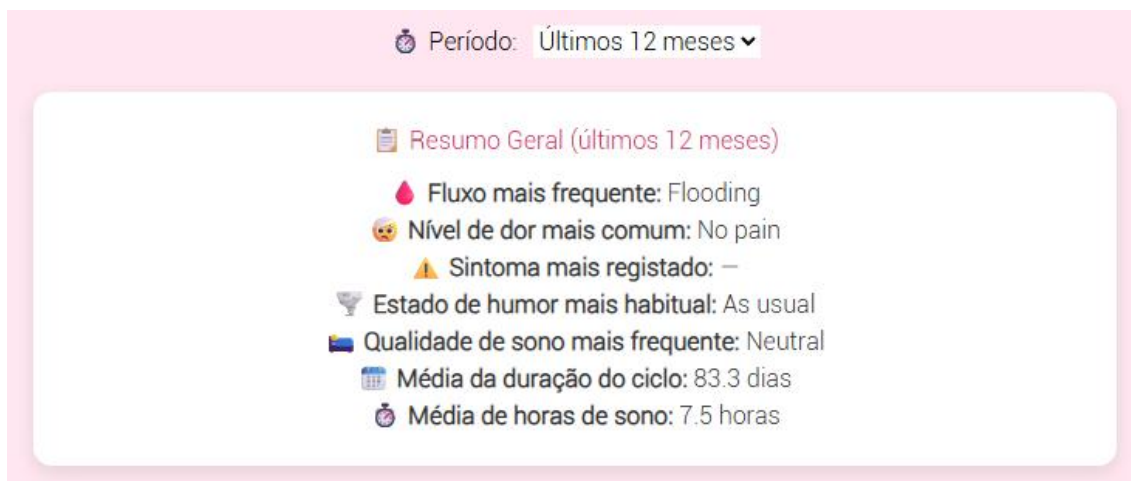


Figura 17. Resumo geral

4.7 Estatísticas

A secção de estatísticas da aplicação representa um dos elementos centrais na análise do ciclo menstrual da utilizadora, reunindo de forma visual e interativa os dados recolhidos ao longo do tempo. Através da escolha de um intervalo de tempo, de igual forma como o resumo geral, de 3 meses, 6 meses ou 12 meses. Deste modo o utilizador pode adaptar a análise às suas preferências ou necessidades clínicas, sendo possível observar tendências mais imediatas ou avaliar padrões mais longos de comportamento fisiológico.

Os gráficos exibidos nesta secção incluem, por exemplo, a evolução da duração dos ciclos menstruais, Figura 18, duração do sono ao longo do tempo, a qualidade do mesmo, fluxo, dor, sintomas e humor, permitindo identificar regularidades ou anomalias, Figura 19. Complementarmente, os gráficos circulares apresentam a frequência das diferentes categorias registadas em variáveis como intensidade do fluxo, qualidade do sono, estado de humor, nível de dor e sintomas associados ao ciclo menstrual. Estes elementos visuais oferecem uma leitura rápida sobre os padrões mais comuns experienciados pelo utilizador no período seleccionado.

Esta análise é especialmente útil para detetar alterações nos hábitos ou sintomas que possam justificar um acompanhamento médico mais detalhado.

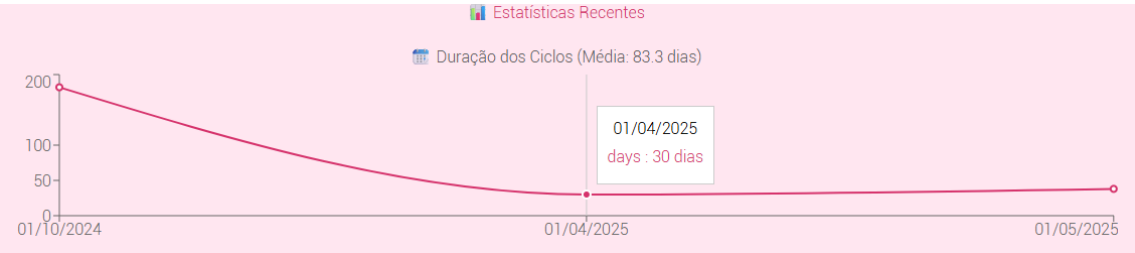


Figura 18. Gráfico da duração média dos ciclos

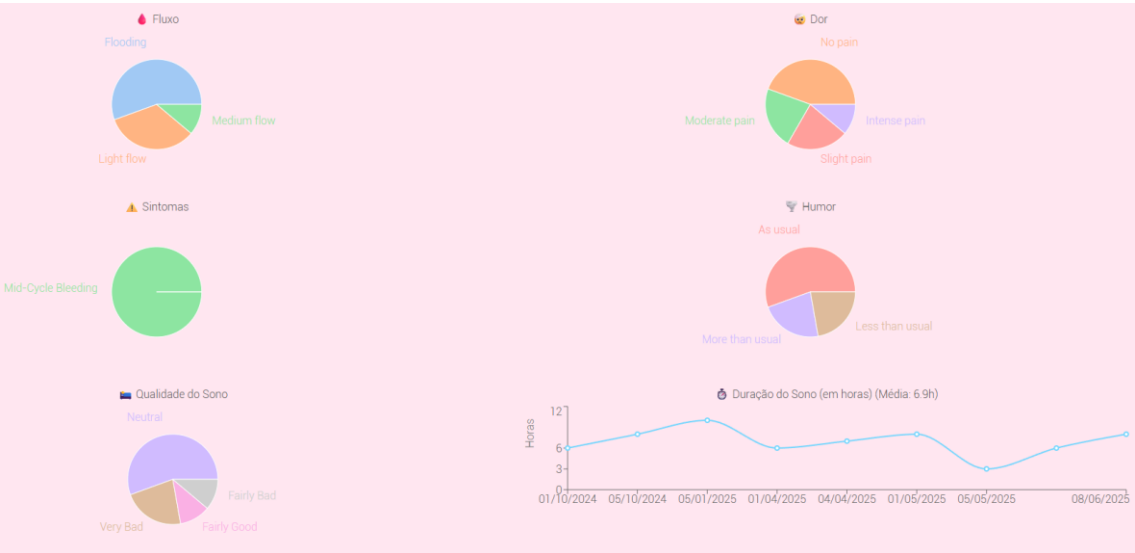


Figura 19. Conjuntos dos gráficos dos diversos parâmetros

4.8 Últimos Ciclos

A secção dos Últimos Ciclos, Figura 20, funciona como um histórico simplificado, permitindo ao utilizador aceder rapidamente aos cinco registos mais recentes inseridos no diário menstrual. Esta funcionalidade foi pensada para proporcionar uma visão imediata e condensada do comportamento menstrual e sintomático mais recente, sem necessidade de aceder ao histórico completo.

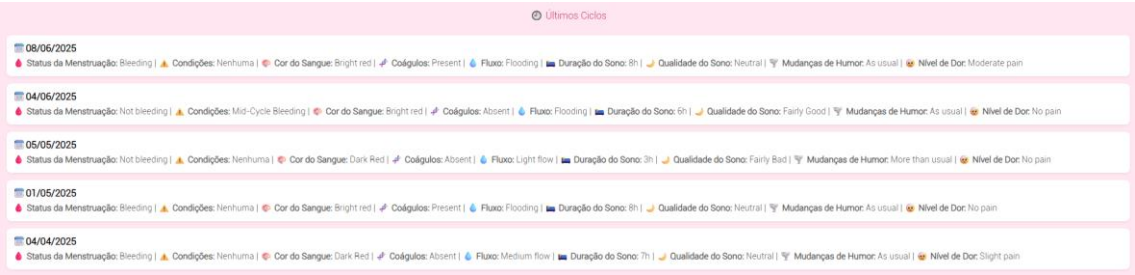


Figura 20. Histórico simplificado

5. Conclusões e perspetivas futuras

O desenvolvimento desta aplicação permitiu implementar uma solução funcional para o registo e acompanhamento do ciclo menstrual, recorrendo a padrões interoperáveis como o FHIR. A aplicação oferece funcionalidades como autenticação segura, introdução diária de sintomas, previsão automática de fases do ciclo e visualização clara através de um calendário intuitivo. A separação entre entradas reais e previsões contribui para uma análise mais precisa, ao mesmo tempo que o armazenamento estruturado dos dados em PostgreSQL permite escalar e analisar a informação de forma eficaz. A integração com o Mirth Connect assegura a possibilidade de comunicar com outras entidades ou sistemas de saúde, promovendo a interoperabilidade dos dados clínicos.

Apesar dos bons resultados obtidos, existe espaço para evolução. Num futuro próximo, seria interessante enriquecer o sistema com novas funcionalidades que tragam maior valor ao utilizador. Por exemplo, será possível utilizar dados de perfil, como o peso, para identificar possíveis padrões ou alterações fisiológicas, o que poderá ajudar a detetar precocemente situações como infeções urinárias, desequilíbrios hormonais ou sinais de menopausa. Outra melhoria relevante seria a implementação de notificações push, que permitirão alertar as utilizadoras em tempo real sobre fases do ciclo, sintomas recorrentes ou necessidade de atualização de dados.

Para uma maior personalização e uma experiência mais empática, informada e proativa na gestão da saúde menstrual, sugeria-se tornar o perfil mais completo, possibilitando o carregamento de uma foto de utilizador e o preenchimento de dados adicionais que permitam e o desenvolvimento de sistemas de aviso mais inteligentes e personalizados, por exemplo, se uma utilizadora costuma reportar muitas cólicas durante a menstruação, e o próximo ciclo estiver prestes a começar, a aplicação poderá antecipar esse padrão e emitir um aviso com base nesse histórico individual.