

---

# Documentação de Projeto

para o sistema

## Sistema de Gerenciamento de Lançamento de Horas - ClockIn

**Versão 7.0**

Projeto de sistema elaborado pelo aluno Daniel Lyncon Gonçalves de Souza e apresentado ao curso de **Engenharia de Software** da **PUC Minas** como parte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) sob orientação de conteúdo do professor José Laerte Pires Xavier Junior, orientação acadêmica do professor Lesandro Ponciano dos Santos e orientação de TCC II do professor Alexandre Teixeira.

**05 de Junho de 2022**

## Tabela de Conteúdo

<b>1. Introdução</b>	<b>4</b>
<b>2. Modelos de Usuário e Requisitos</b>	<b>4</b>
2.1. Descrição de Atores	4
2.2. Modelos de Usuários	5
2.3. Modelo de Casos de Uso e Histórias de Usuários	5
2.3.1. Diagrama de Casos de Uso	5
2.3.2. Histórias de Usuário	8
2.4. Diagrama de Sequência do Sistema e Contrato de Operações	9
<b>3. Modelos de Projeto</b>	<b>17</b>
3.1. Diagrama de Classes	17
3.2. Diagramas de Sequência	20
3.3. Diagramas de Comunicação	29
3.4. Arquitetura	34
3.5. Diagramas de Estados	35
3.6. Diagrama de Componentes e Implantação	39
<b>4. Projeto de Interface com Usuário</b>	<b>42</b>
4.1. Esboço das Interfaces Comuns a Todos os Atores	42
4.2. Esboço das Interfaces Usadas pelo Ator Gestor de Usuários	48
<b>5. Glossário e Modelos de Dados</b>	<b>52</b>
<b>6. Casos de Teste</b>	<b>57</b>
6.1. Testes de Aceitação	57
6.1.1. Usuários devem conseguir visualizar e realizar a marcação dos dias do mês que possuem horas pendentes de lançamento	58
6.1.2. Usuários devem ter a opção de acessar seu histórico de lançamentos de horas dos últimos 3 meses	60
6.1.3. Os usuários precisam enviar o lançamento de horas de cada mês para aprovação	61
6.1.4. O aplicativo deve emitir notificações para os usuários para estes realizarem o lançamento de horas	63
6.1.5. O Gestor dos Usuários deve conseguir manipular os usuários do aplicativo	65
6.2. Testes de Integração	67
6.2.1. Testes de Integração de componentes de um mesmo subsistema	67
6.2.2. Testes de Integração entre subsistemas	69
<b>7. Cronograma e Processo de Implementação</b>	<b>71</b>

7.1. Cronograma	71
7.2. Processo de Implementação	73
<b>8. Post-mortem</b>	<b>73</b>
8.1. Experiências Positivas	74
8.2. Experiências Negativas	74
8.3. Lições Aprendidas	74
8.4. Repositório do Projeto	74
<b>9. Apêndice</b>	<b>75</b>

## Histórico de Revisões

Nome	Data	Razões para Mudança	Versão
Primeira Versão	19/09/21	Definição dos casos de uso, lista de histórias de usuário, perfil de usuário e <i>wireframes</i> das telas da aplicação.	1.0
Versão entrega A4	03/10/21	Alterações nas Seções 2.2, 2.3, 3.1, 4.1 e 4.2; Inclusão das Seções 2.4, 3, 3.2 (parcial) e 4	2.0
Versão entrega A5	17/10/21	Inclusão dos diagramas de pacote, componente, implantação, diagrama DER e glossário. Reescrita da maior parte do texto.	3.0
Versão entrega A6	31/10/21	Inclusão dos testes de aceitação e integração, cronograma do projeto e plano de desenvolvimento	4.0
Versão entrega A7	14/11/21	Revisão textual	5.0
Versão entrega TCC 2	15/05/22	Inclusão da Seção 8 (Postmortem). Revisão geral do texto, diagramas e imagens	6.0
Versão pós-banca TCC 2	06/07/22	Alteração na Seção 2.1 com inclusão do ator 'SYDLE ONE' e sua descrição; Correções menores na escrita do texto.	7.0

## **1. Introdução**

Este documento agrega: 1) a elaboração e revisão de modelos de domínio e 2) modelos de projeto para o sistema Documentação de Projeto para o Sistema de Gerenciamento de Lançamento de Horas: ClockIn. A referência principal para a descrição geral do problema, domínio e requisitos do sistema é o documento de especificação que descreve a visão de domínio do sistema. Tal especificação acompanha este documento. Anexo a este documento também se encontra o Glossário, Testes e Post-mortem.

## **2. Modelos de Usuário e Requisitos**

O objetivo desta seção é descrever os atores e a modelagem dos requisitos que o sistema deve atender. É apresentada uma breve descrição dos atores na Seção 2.1 e a modelagem dos usuários na Seção 2.2. Apresenta-se o modelo de Casos de Uso e as Histórias de Usuário na Seção 2.3, que servem de referência base para as seções seguintes e o desenvolvimento do sistema. Por fim, são apresentados os Diagramas de Sequência do Sistema e Contratos de Operações na Seção 2.4, que descrevem as interações dos usuários com o sistema e as alterações de estado decorrentes dessas interações.

### **2.1. Descrição de Atores**

**Usuário:** São todos os funcionários da empresa que precisam registrar suas horas trabalhadas. Seu papel no sistema é realizar o lançamento, acompanhamento e solicitar a aprovação de suas horas.

**Gestor de Usuários:** É um usuário com papel administrativo. Usuários com esse papel podem gerenciar o acesso dos usuários do sistema, além das funcionalidades que o Usuário possui.

**SYDLE ONE:** se refere ao sistema externo para o qual a aplicação deve realizar a integração. Cada lançamento de horas e operações envolvendo usuários são enviados para este sistema para atualizar os registros junto a empresa.

## 2.2. Modelos de Usuários

A Tabela 1 descreve a persona dos Usuários do sistema. O nome e idade utilizados são fictícios. A descrição é fruto das conversas com o cliente e futuros usuários. Todo ator Gestor de Usuários também é um Usuário, com a diferença que atores com este papel realizam o gerenciamento do acesso dos Usuários ao sistema. A existência deste papel é meramente administrativa, sendo que o principal problema que o sistema se propõe solucionar é o gerenciamento do lançamento de horas dos funcionários. Devido a isso não foi realizada uma modelagem da persona dos Gestores de Usuários.

<b>Demografia</b>	Nome: Yuri Manguiera Idade: 28 anos Localização: Belo Horizonte / MG Carreira: Engenheiro de Software
<b>Descrição</b>	Yuri é um Engenheiro de Software que trabalha na empresa SYDLE em uma das equipes de consultoria. Trabalha atendendo aos requisitos de clientes da empresa. Seu tempo livre é dividido entre estudos e passar o tempo com sua família.
<b>Dores</b>	Devido à flexibilização do <i>home office</i> e das políticas de lançamento de horas da empresa, Yuri acaba se esquecendo de realizar o registro do tempo que trabalhou. Às vezes seu dia foi tão corrido que ele até se lembra, mas acaba deixando acumular para lançar o ponto de vários dias de uma vez. Com o passar dos dias, isso se acumula e ele se vê em uma situação em que já não se lembra dos intervalos que trabalhou.
<b>Objetivos</b>	Poder focar em seu trabalho sem se preocupar com tarefas repetitivas, como o lançamento de suas horas trabalhadas no sistema de ponto da empresa. Ter um aplicativo em seu <i>smartphone</i> que o auxilie com o processo de lançamento de horas.

**Tabela 1: Persona do Usuário**

## 2.3. Modelo de Casos de Uso e Histórias de Usuários

Nesta seção é apresentado o diagrama de casos de uso do sistema e as histórias dos usuários. Na Seção 2.3.1 é apresentado uma descrição do modelo de Casos de Uso do sistema e seu modelo correspondente através de uma imagem. Na Seção 2.3.2 apresenta-se uma lista das histórias de usuário com seus respectivos casos de uso associados descritos ao final de cada tópico da lista.

### 2.3.1. Diagrama de Casos de Uso

Na Figura 1 é demonstrado um diagrama de casos de uso que exhibe os atores Usuário e Gestor de Usuários, e suas respectivas interações. O diagrama foi realizado no padrão da Linguagem de Modelagem Unificada (UML, do inglês *Unified Modeling Language*). No diagrama são especificadas todas as funções que o Usuário e o Gestor de Usuários podem exercer. Ambos têm acesso às funcionalidades relacionadas ao gerenciamento do lançamento de suas horas trabalhadas e as relacionadas ao envio de notificações. Apenas o Gestor de Usuários pode realizar o gerenciamento dos Usuários do aplicativo. Os Casos de Uso (UC, do inglês *Use Cases*) de número 1 ao 6 estão relacionados ao gerenciamento do lançamento de horas. Está previsto a possibilidade de lançamento de horas, visualização de um relatório que descreve o consolidado de horas lançadas de um mês específico, visualização do histórico de meses anteriores e envio dos registros para aprovação. Os UCs de número 7 ao 14 estão relacionados ao envio de notificações do aplicativo para o Usuário. Já os de número 15 ao 18 são referentes ao gerenciamento dos Usuários realizado pelo Gestor de Usuários.

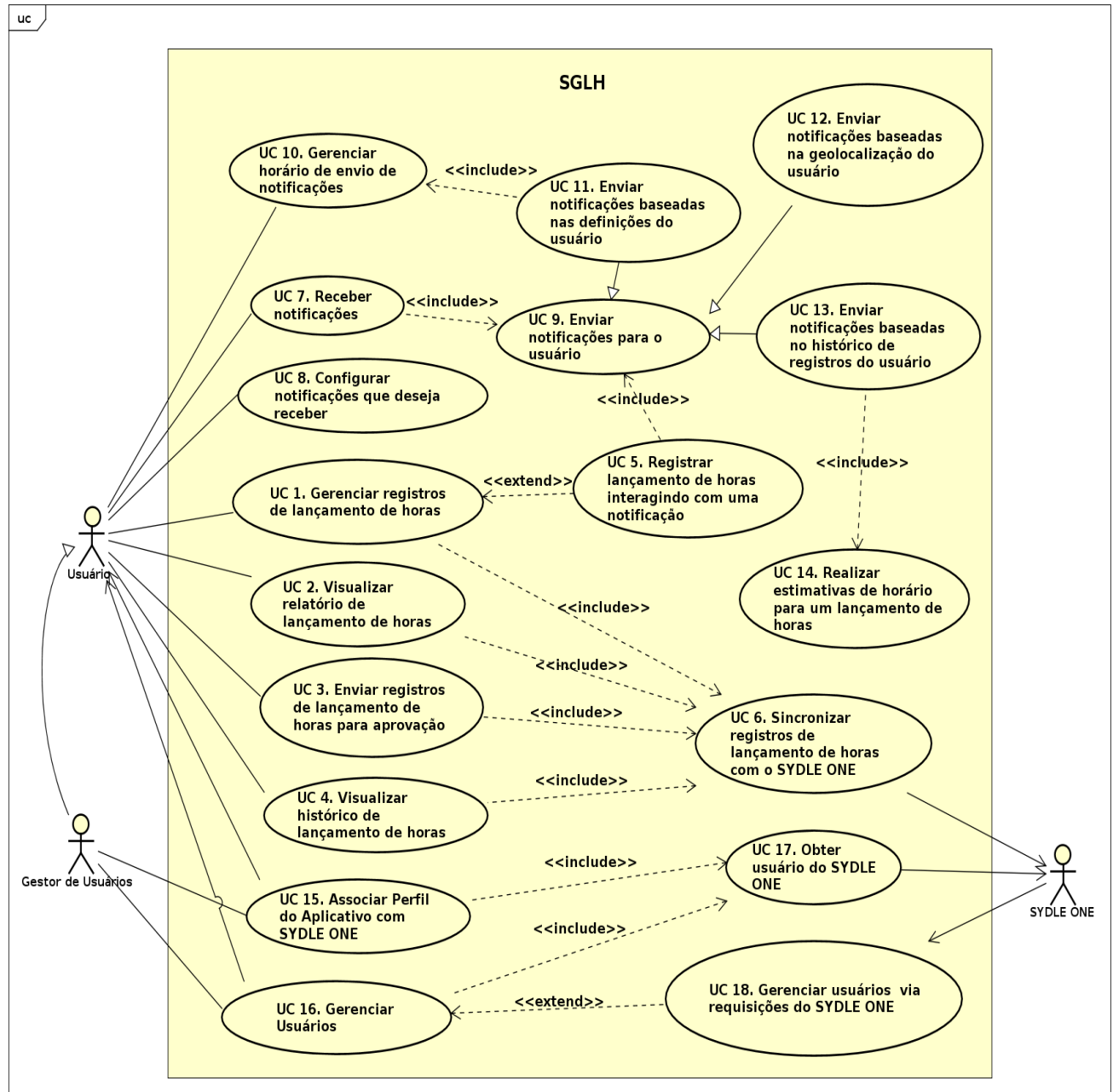


Figura 1: Diagrama de Caso de Uso

### **2.3.2. Histórias de Usuário**

Nesta seção é apresentado a lista com as Histórias de Usuário (US, do inglês *User Stories*). As US de número 1 a 9 contemplam os UCs relacionados aos requisitos comuns a todos os atores. As US de número 11 e 12 contemplam os requisitos relacionados ao gerenciamento de usuários realizado pelo ator Gestor de Usuários.

**US 1.** Como Usuário, gostaria de realizar o lançamento de minhas horas trabalhadas em meu *smartphone* de modo que eu não precise acessar a plataforma da empresa (UC 1 e UC 6);

**US 2.** Como Usuário, gostaria de visualizar meu histórico de lançamento de horas dos últimos meses, de modo que eu tenha um controle dos registros que estão sendo lançados e também possa corrigir um registro que não tenha sido aprovado (UC 4 e UC 6);

**US 3.** Como Usuário, gostaria de ter um relatório consolidado dos meus registros de lançamento de horas para eu ter uma visão geral do meu banco de horas de cada mês. Neste relatório gostaria de visualizar o total de horas lançadas, horas a trabalhar até hoje, saldo atual de horas, horas a trabalhar no mês e saldo do mês e banco de horas. (UC 2 e UC 6);

**US 4.** Como Usuário, preciso enviar meu lançamento de horas do mês para aprovação para que ocorra a apuração destes registros pela plataforma da empresa (UC 3 e UC 6);

**US 5.** Como Usuário, eu gostaria de receber notificações me lembrando de realizar o lançamento de horas para que eu não precise me preocupar com o momento em que deve ser realizado o registro (UC 6, UC 7, UC 8, UC 9, UC 10, UC 11, UC 12 e UC 13);

**US 6.** Como Usuário, gostaria que as recomendações de lançamento de horas recebidas sejam consistentes com minha rotina. Assim tenho uma redução ainda maior de preocupação quanto aos horários que devo realizar meus registros (UC 14);

**US 7.** Como Usuário, gostaria de poder realizar meu registro de lançamento de horas interagindo com um botão nas notificações de modo que eu não precise nem abrir o aplicativo para concluir o registro (UC 5);

**US 8.** Como Usuário, eu gostaria de configurar quais categorias de notificações desejo receber, pois, em alguns momentos preciso preservar os recursos do meu *smartphone* (UC 7 e UC 8);

**US 9.** Como Usuário, gostaria de editar uma recomendação de registro de lançamento de horas para que eu não receba notificações em horários não coerentes com minha rotina (UC 10);

**US 10.** Como Gestor de Usuários, preciso gerenciar os acessos dos Usuários para estes terem acesso ao aplicativo (UC 16 e UC 17);

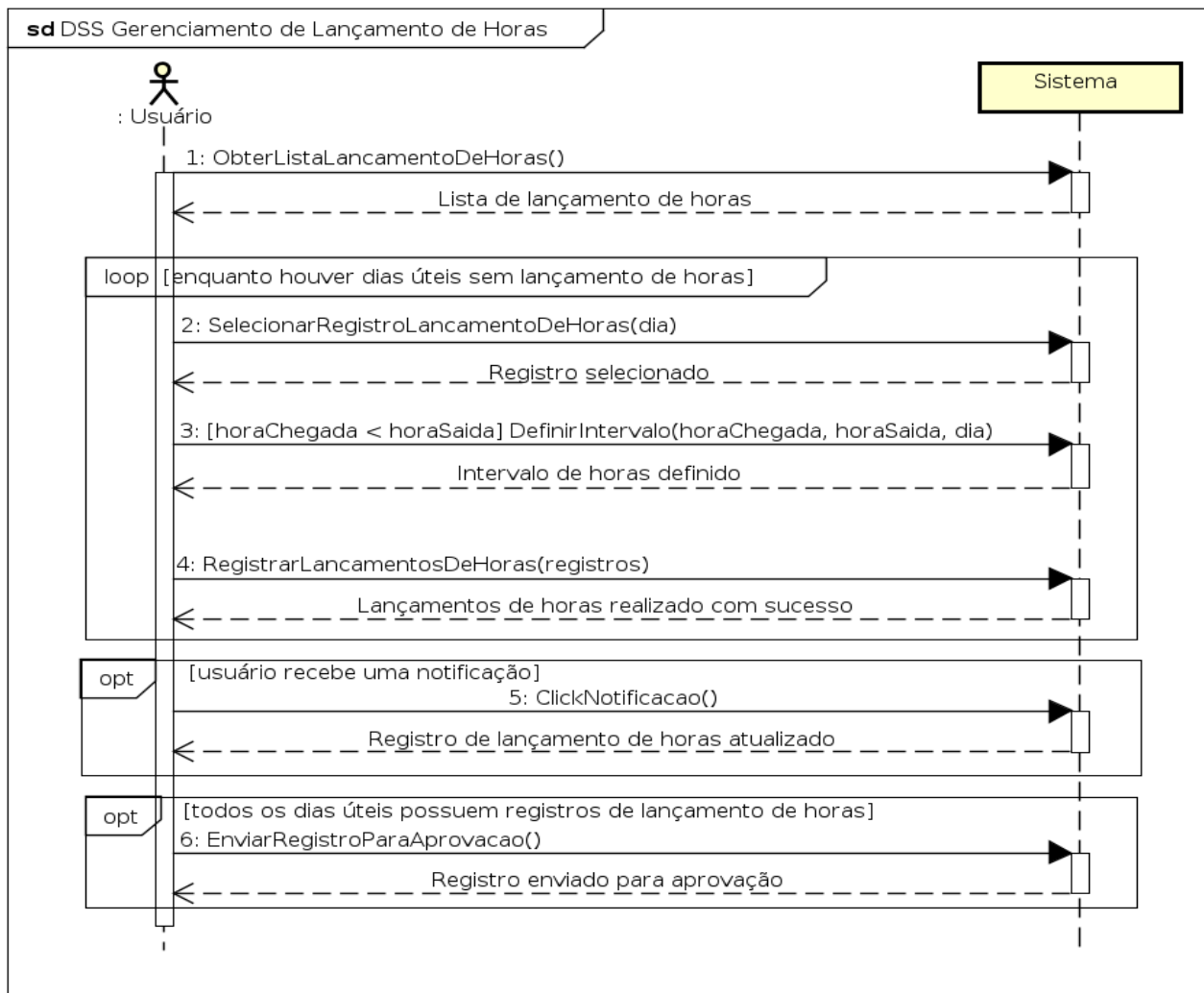


**US 11.** Como Gestor de Usuários, preciso associar os usuários do aplicativo com seu respectivo perfil na plataforma SYDLE ONE para que ocorra a sincronização dos registros de lançamento de horas realizados em ambos os casos (UC 15 e UC 17);

**US 12.** Como Gestor de Usuários, gostaria que os usuários fossem auto-gerenciáveis para que eu não precise realizar a tarefa de cadastro manualmente (UC 16 e UC 18).

## 2.4. Diagrama de Sequência do Sistema e Contrato de Operações

Nesta seção são apresentados os Diagramas de Sequência do Sistema (DSS) e os Contratos de Operações. A Figura 2 representa o DSS principal relacionado aos UCs 1, 3, 5, 7 e 9. Ao acessar a tela de gerenciamento de horas, o sistema exibe um calendário do mês de referência para que o Usuário selecione o dia que deseja realizar o registro de lançamento de horas. Ao selecionar um dia no calendário, é exibido os registros para aquele dia, se existirem, e a opção de inclusão de novos lançamentos. Neste fluxo o Usuário pode realizar o lançamento de quantos dias e intervalos de período quanto forem necessários.



**Figura 2: DSS referente ao Gerenciamento de Lançamento de Horas (UC 1, 3, 5, 6, 7 e 9)**

Ao finalizar os registros, o Usuário clica em salvar para gravar suas alterações e sincronizar os registros com o SYDLE ONE, atendendo ao UC 6. Quando todos os registros dos dias úteis do mês corrente tiverem sido registrados, o Usuário solicita a aprovação de seus lançamentos de horas (UC 4). O fluxo alternativo de registro de um lançamento de horas por meio de uma notificação também foi representado neste diagrama. Ao receber uma notificação, o Usuário pode clicar em registrar para que seja realizado o registro com o tempo atual, atualizando último registro de intervalos de tempo de acordo com a situação.

As Tabelas 2 e 3 descrevem os contratos de operações referente ao DSS de lançamento de horas e envio para aprovação representados na Figura 2. No contrato da Tabela 2 é descrito a interação entre os objetos *TimePeriod*, *LaborTime* e *MonthLaborTime*. Ao cadastrar um intervalo de tempo em um dia específico, o sistema calcula e atualiza a quantidade de horas trabalhadas e daquele dia somando o valor de cada intervalo cadastrado. A Tabela 3 descreve o comportamento do sistema ao enviar um registro de lançamento de horas para aprovação. Quando o Usuário solicita a aprovação de um registro de um mês, este registro fica disponível apenas para consulta dos registros realizados.

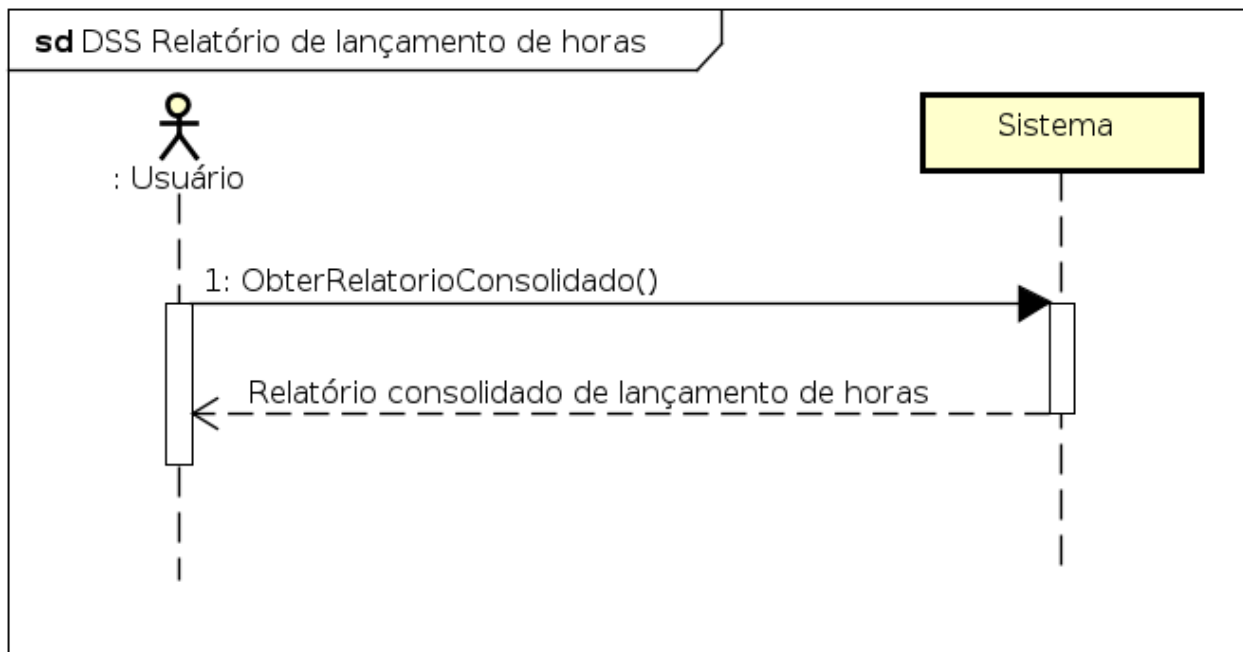
<b>Contrato</b>	DefinirIntervalo
<b>Operação</b>	DefinirIntervalo(horaChegada: String, horaSaida: String)
<b>Referências cruzadas</b>	Caso de uso UC 1
<b>Pré-condições</b>	Usuário está autenticado; Usuário possui um perfil SYDLE associado
<b>Pós-condições</b>	Uma instância “tp” de <i>TimePeriod</i> foi criada; “tp” foi associada ao <i>MonthLaborTime</i> corrente; “horaChegada” foi atribuída a “tp.horaChegada”; “horaSaida” foi atribuída a “tp.horaSaida”; “tp” foi associada a um <i>LaborTime</i> por meio do “dia”; “totalHoursWorked” de <i>LaborTime</i> teve seu valor atualizado.

Tabela 2: Contrato de Operações Definir intervalo

<b>Contrato</b>	EnviarRegistroParaAprovacao
<b>Operação</b>	EnviarRegistroParaAprovacao(registro: MonthLaborTime)
<b>Referências cruzadas</b>	Caso de uso UC 3
<b>Pré-condições</b>	Usuário possui um perfil SYDLE associado
<b>Pós-condições</b>	A instância “mlt” de <i>MonthLaborTime</i> se tornou somente leitura

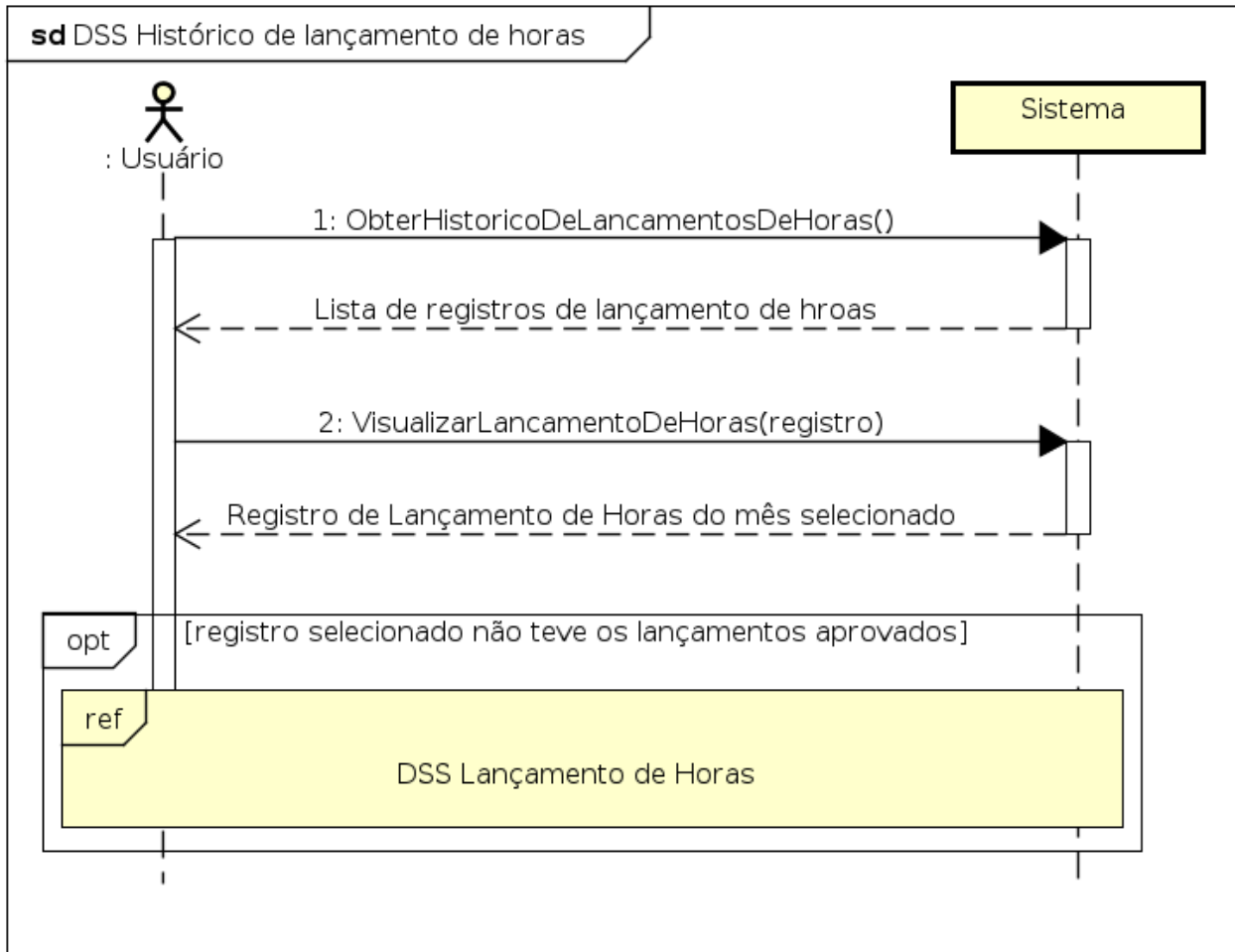
Tabela 3: Contrato de Operações Enviar registro para aprovação

A Figura 3 representa o DSS relacionado ao UC 2. Ao acessar a tela inicial do aplicativo, o Usuário visualiza o relatório consolidado de seus registros de lançamentos de horas do mês corrente. Para isso, o aplicativo carrega as informações relacionadas assim que a tela é carregada para exibir sempre informações atualizadas para o Usuário. As informações exibidas no relatório foram descritas na US 3.



**Figura 3: DSS referente ao relatório de lançamento de horas (UC 2)**

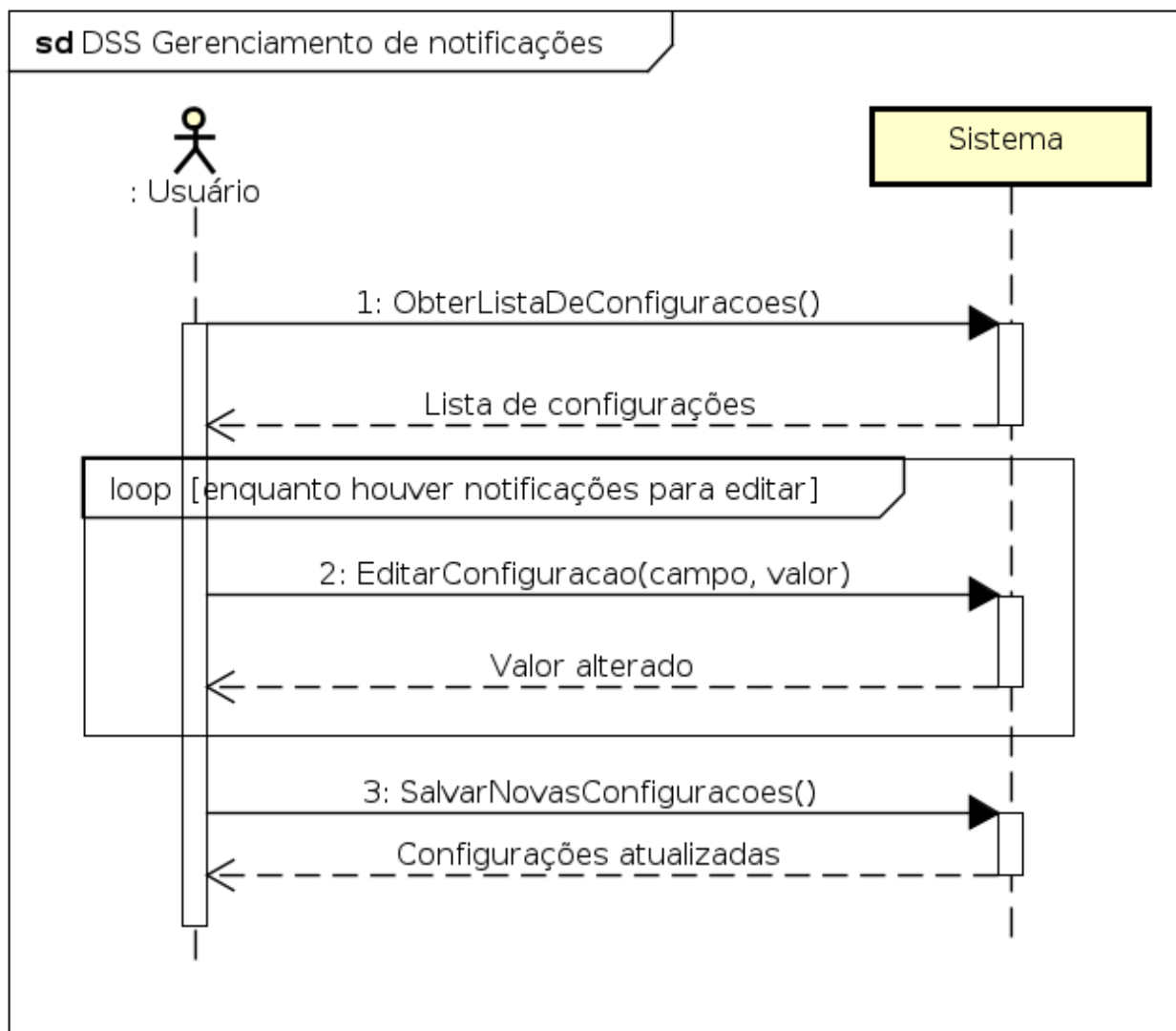
A Figura 4 representa o DSS referente ao UC 4. De modo a visualizar seu histórico de registros de lançamento de horas, o Usuário acessa a tela correspondente e o sistema exibe a lista com o histórico dos registros dos últimos 3 meses. O Usuário seleciona o mês que deseja consultar seu histórico de lançamentos e então o aplicativo exibe a visão detalhada com o histórico dos registros daquele mês. Esta visualização não permite que o usuário realize alterações, a não ser que o registro selecionado não tenha sido aprovado.



**Figura 4: DSS referente a visualização do histórico de lançamento de horas (UC 4)**

A Figura 5 representa o DSS do fluxo de gerenciamento das notificações referente ao UC 8. O usuário acessa a tela de configurações e pode editar as notificações que deseja habilitar/desabilitar o recebimento. Ao finalizar as modificações nas configurações, o Usuário salva as configurações e o aplicativo considera o novo conjunto de definições para gerar as recomendações e realizar o envio das notificações.

A Tabela 4 descreve o Contrato de Operações referente a edição das configurações de notificação. Cada instância *User* no sistema possui uma instância de *NotificationSettings* que pode ser alterada pelo usuário a qualquer momento. As definições do Usuário afetam diretamente a forma que as recomendações de lançamento de horas são processadas. Um usuário que desabilitar as notificações por completo também desativa o processamento de recomendações.



**Figura 5: DSS referente ao gerenciamento de notificações (UC 8)**

<b>Contrato</b>	EditarConfiguracao
<b>Operação</b>	EditarConfiguracao(campo: String, valor: boolean)
<b>Referências cruzadas</b>	Caso de uso UC 8
<b>Pré-condições</b>	Nenhuma
<b>Pós-condições</b>	A instância “ <i>NotificationSettings</i> ” relacionada a instância “ <i>User</i> ” teve seu(s) campo(s) “ <i>campo</i> ” atualizado(s) com o valor “ <i>valor</i> ”.

**Tabela 4: Contrato de Operações Editar configurações**

A Figura 6 representa o DSS do fluxo de gerenciamento das recomendações que está relacionado ao UC 10. O Usuário pode editar uma recomendação de lançamento de horas que tenha sido previamente processada pelo sistema. Ao acessar a tela correspondente, o usuário visualiza uma lista com as recomendações para o dia, podendo editar o horário de envio das notificações de lembrete de lançamento de horas.

A Tabela 5 descreve o Contrato de Operações referente a edição de uma recomendação. Quando o Usuário realizar uma alteração no horário de recebimento da notificação, o sistema atualiza as instâncias do objeto “*Notification*” que haviam sido criadas no momento em que a recomendação inicial foi processada.

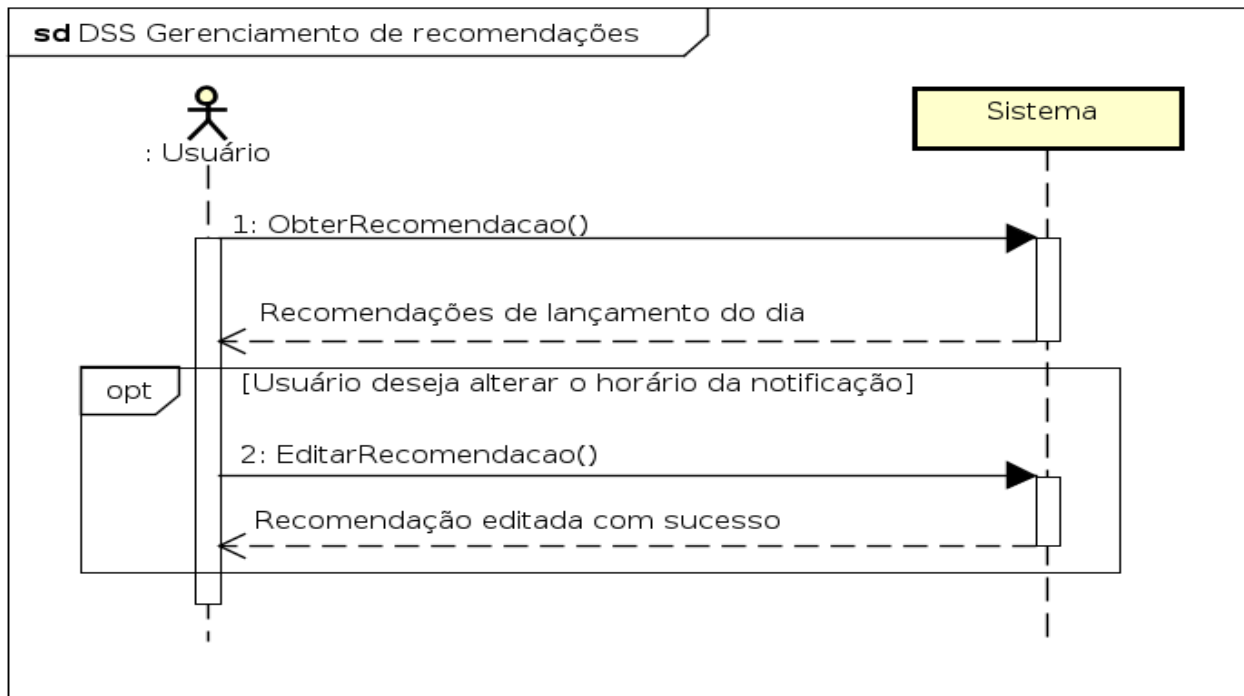


Figura 6: DSS referente ao gerenciamento de recomendações (UC 10)

<b>Contrato</b>	EditarRecomendacao
<b>Operação</b>	EditarRecomendacao(hora: Datetime, recomendacao: Recommendation)
<b>Referências cruzadas</b>	Caso de uso UC 10
<b>Pré-condições</b>	Ao menos uma instância <i>Recommendation</i> foi processada
<b>Pós-condições</b>	As instâncias “ <i>Notification</i> ” relacionadas a “ <i>Recommendation</i> ” foram atualizadas.

Tabela 5: Contrato de Operações Editar recomendação

A Figura 7 representa o DSS relacionado aos UCs de número 15 e 16. O Gestor de Usuários tem o papel de manter os Usuários do aplicativo. Para isso ele pode realizar as operações de listagem, cadastro, atualização e deleção, bem como a associação de um Usuário a um perfil no SYDLE ONE para que haja a sincronização dos registros de lançamento de horas realizados no aplicativo com os registros do SYDLE ONE.

A Tabela 6 e a Tabela 7 apresentam uma descrição do Contrato de Operações de cadastro e edição de um usuário respectivamente. Devido ao extenso volume de campos da entidade *User*, os campos estão representados em forma de um conjunto de campos genéricos. Uma instância da entidade *User* é criada ou atualizada com os campos definidos no formulário. A Tabela 8 descreve a operação de deletar um Usuário do sistema. Quando um usuário é deletado, primeiro sua instância *UserProfile* é desassociada para que então sua instância *User* seja removida do sistema. Os registros de lançamento de horas relacionados ao usuário deletado também são apagados do sistema.

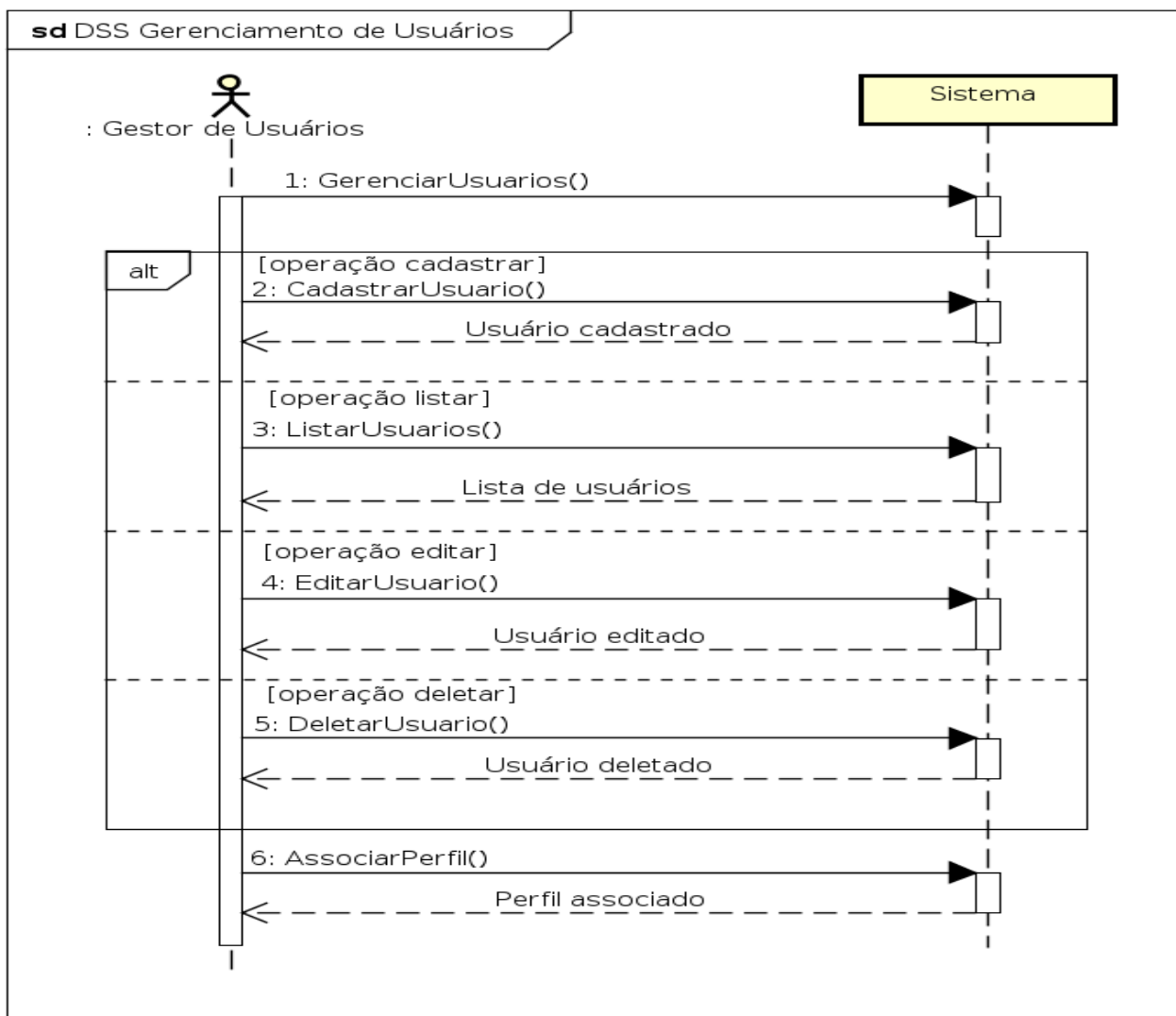


Figura 7: DSS referente ao gerenciamento de usuários (UC 15 e 16)

<b>Contrato</b>	CadastrarUsuario
<b>Operação</b>	Cadastrar Usuario(campos[])
<b>Referências cruzadas</b>	Caso de uso UC 16
<b>Pré-condições</b>	Nenhuma
<b>Pós-condições</b>	Foi criado uma instância “u” de “User”

**Tabela 6: Contrato de Operações Cadastrar Usuário**

<b>Contrato</b>	EditarUsuario
<b>Operação</b>	EditarUsuario(u: User, campos[])
<b>Referências cruzadas</b>	Caso de uso UC 16
<b>Pré-condições</b>	Existe um Usuário cadastrado no sistema
<b>Pós-condições</b>	A instância “u” de “User” teve seus campos atualizados

**Tabela 7: Contrato de Operações Editar usuário**

<b>Contrato</b>	DeletarUsuario
<b>Operação</b>	DeletarUsuario(id: String)
<b>Referências cruzadas</b>	Caso de uso UC 16
<b>Pré-condições</b>	Existe um Usuário cadastrado no sistema
<b>Pós-condições</b>	A instância “up” de <i>UserProfile</i> foi desassociada de “u” A instância “u” de “User” foi excluída As instâncias <i>MonthLaborTime</i> , <i>LaborTime</i> e <i>TimePeriod</i> relacionadas a “u” foram excluídas.

**Tabela 8: Contrato de Operações Deletar usuário**

<b>Contrato</b>	AssociarPerfil
<b>Operação</b>	AssociarPerfil(u: User, profile: UserProfile)
<b>Referências cruzadas</b>	Caso de uso UC 1
<b>Pré-condições</b>	O <i>profile</i> não está associado a nenhum <i>User</i>
<b>Pós-condições</b>	A instância “up” de “UserProfile” foi associada a instância “u” de User

**Tabela 9: Contrato de Operações Associar Perfil**



### 3. Modelos de Projeto

O objetivo desta seção é apresentar a modelagem, interação e comportamento dos objetos do sistema. Na Seção 3.1 são apresentados os Diagramas de Classes do sistema mapeando a estrutura do sistema por meio da modelagem das classes, atributos, operações e as relações dos objetos. Na Seção 3.2 são apresentados os Diagramas de Sequência derivados a partir dos Casos de Uso e Histórias de Usuário descritos na Seção 2.3. A Seção 3.4 apresenta a arquitetura lógica do sistema, ilustrada por meio de um Diagrama de Pacotes. Na Seção 3.5 apresenta-se o Diagrama de Estados do registro de lançamento de horas, que é a principal entidade do sistema. A Seção 3.6 apresenta os Diagramas de Componente e Implantação, demonstrando a arquitetura dos componentes do sistema.

#### 3.1. Diagrama de Classes

Nesta seção são apresentados os diagramas de classe do sistema. Para facilitar a visualização das classes neste documento, o sistema está dividido em dois diagramas de classe, um em cada pacote. A divisão realizada tem papel estritamente visual, não estabelecendo a divisão lógica das classes na implementação do sistema. A apresentação lógica do sistema é realizada adequadamente na Seção 3.4.

A Figura 8 representa o pacote Recomendações. Neste primeiro diagrama é possível observar as classes relacionadas a estimativa de horários para se realizar um lançamento de horas, sendo o principal deles a interface *Recommendation*. As classes que implementam a interface *Recommendation* usam a classe *NotificationSettings* para determinar se devem ou não realizar a estimativa, além de invocar o método de enviar notificações contido na interface *Notification*. Neste pacote também foi representado o subsistema *MachineLearningModel* que é utilizado nas estimativas baseadas no histórico de lançamentos de horas do Usuário. A classe *UserData* contém os dados do Usuário que são utilizados na estimativa e, por fim, a classe *Geolocation* é uma classe auxiliar utilizada na estimativa por geolocalização do usuário.

Na Figura 9 está representado o pacote Gerenciamento de Lançamento de Horas. A segunda parte da divisão do diagrama de classes contém as classes que representam os Usuários e seu perfil SYDLE no sistema, assim como as classes que contemplam os registros de lançamento de horas que são realizados pelos usuários. A modelagem dos registros de lançamento de horas está dividida em três classes: *MonthLaborTime*, *LaborTime* e *TimePeriod*. *MonthLaborTime* representa um registro de lançamento de horas do mês, contendo os atributos como seu mês de referência e seu *status* que pode ser “Em lançamento” ou “Aprovado”. *MonthLaborTime* está associado a um conjunto da classe *LaborTime* que representa o dia do mês, que por sua vez está associado a um conjunto da classe *TimePeriod* que representa os intervalos de horas lançados em cada dia. A classe *HoursReport* se trata da representação do relatório consolidado de lançamento de horas.

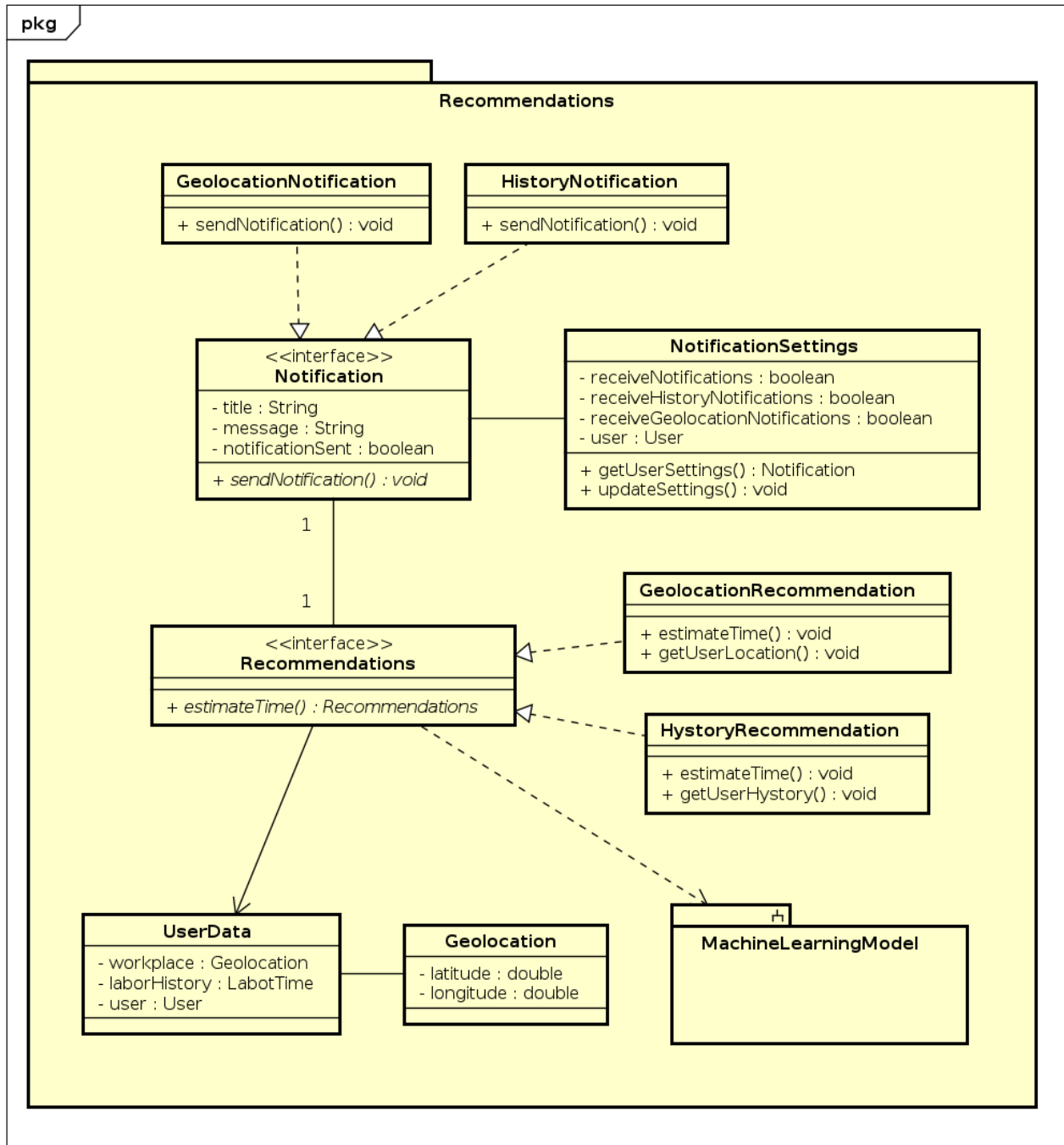


Figura 8: Diagrama de classes referente às recomendações e notificações

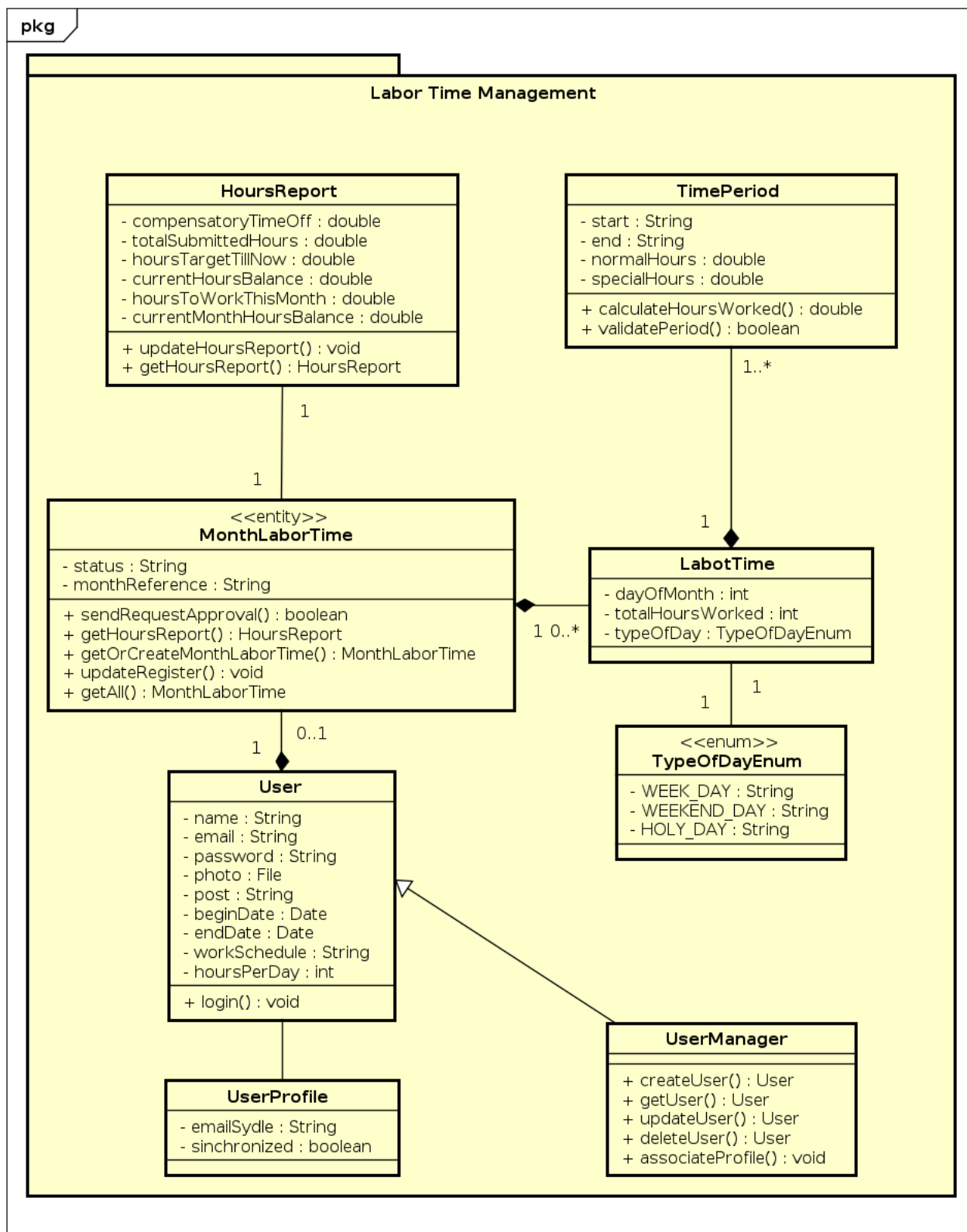


Figura 9: Diagrama de Classes referente ao gerenciamento de horas e usuários

## 3.2. Diagramas de Sequência

A Figura 10 representa o diagrama de sequência do fluxo de gerenciamento de horas. Neste diagrama são representadas as trocas de mensagens do sistema que contemplam os UCs 1, 5, 7 e 9. Quando o usuário acessa a tela para registro dos lançamentos de horas, sua solicitação passa pelo controlador *LaborTimeController* que faz a chamada de criação ou obtenção do registro *MonthLaborTime* do mês corrente. Antes de exibir os registros para o Usuário, o sistema faz uma requisição ao SYDLE ONE para garantir que todos os registros estão atualizados. Com a tela de registros carregada, o usuário seleciona o dia que deseja realizar o lançamento de horas. Neste momento, o controlador cria ou obtém uma instância *LaborTime* referente ao dia selecionado, além dos intervalos de hora daquele dia que já foram registrados, quando houver.

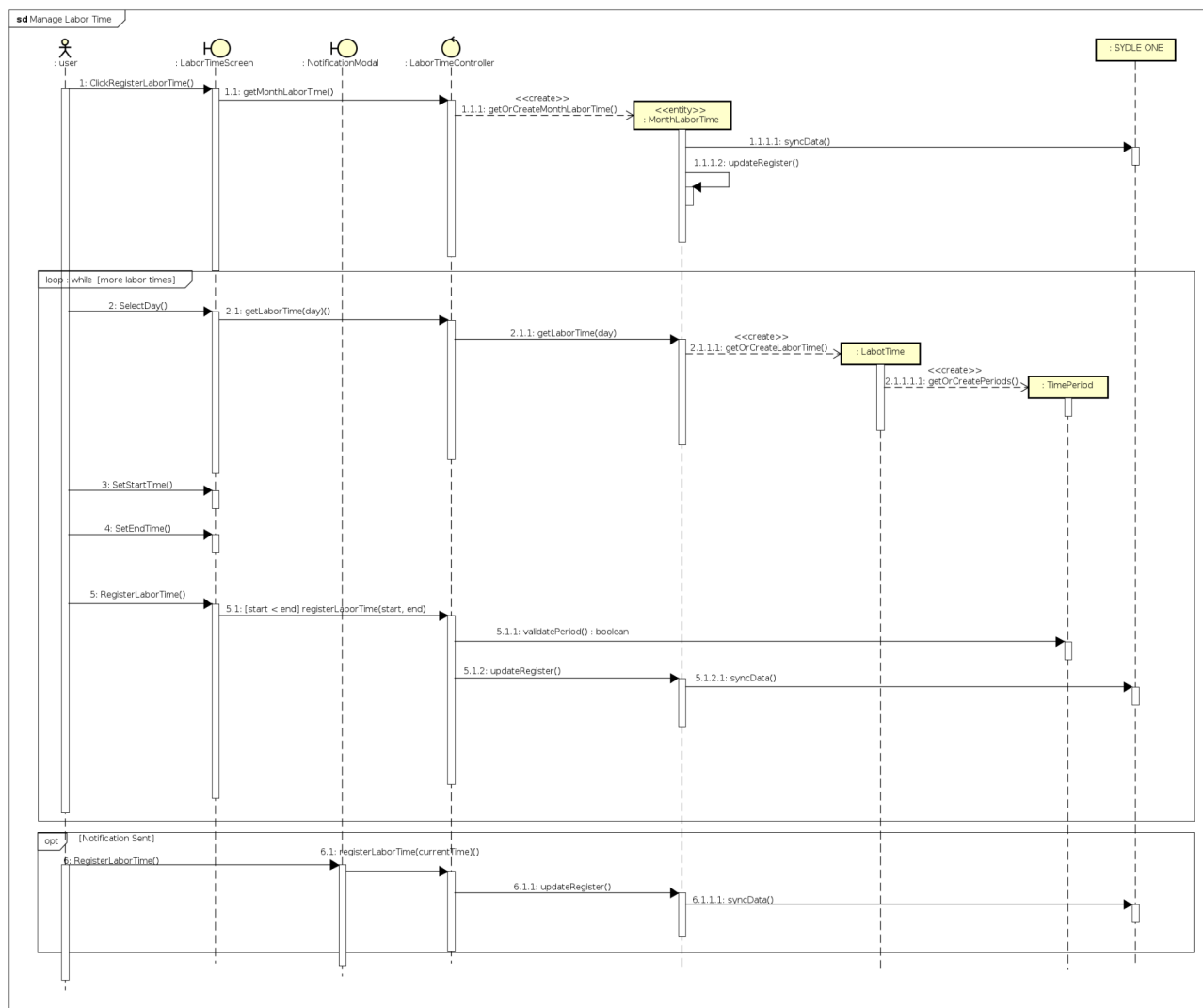


Figura 10: Diagrama de Sequência Gerenciamento de Horas

Após definir o intervalo de horas, é realizada uma validação dos horários definidos para entrada e saída sendo que a chegada deve ser sempre anterior à saída. Estando correto, as instâncias relacionadas àquele registro são atualizadas. Este também é o fluxo realizado quando o Usuário recebe uma notificação para realizar o registro de um lançamento de horas. Por fim, é feita uma requisição ao SYDLE ONE para sincronizar o registro que acaba de ser atualizado pelo usuário.

A Figura 11 representa o diagrama de sequência do fluxo de solicitação de aprovação de um registro de lançamento de horas correspondente ao UC 3. Este fluxo é um complemento do gerenciamento de lançamento de horas, sendo realizado quando um usuário já registrou todos os dias úteis do mês. Ao selecionar um registro de lançamento de horas do mês, o controlador invoca a função *getOrCreateLaborTime* para obter a instância *MonthLaborTime* selecionada pelo usuário. Com a instância carregada o Usuário seleciona a opção de envio para aprovação.

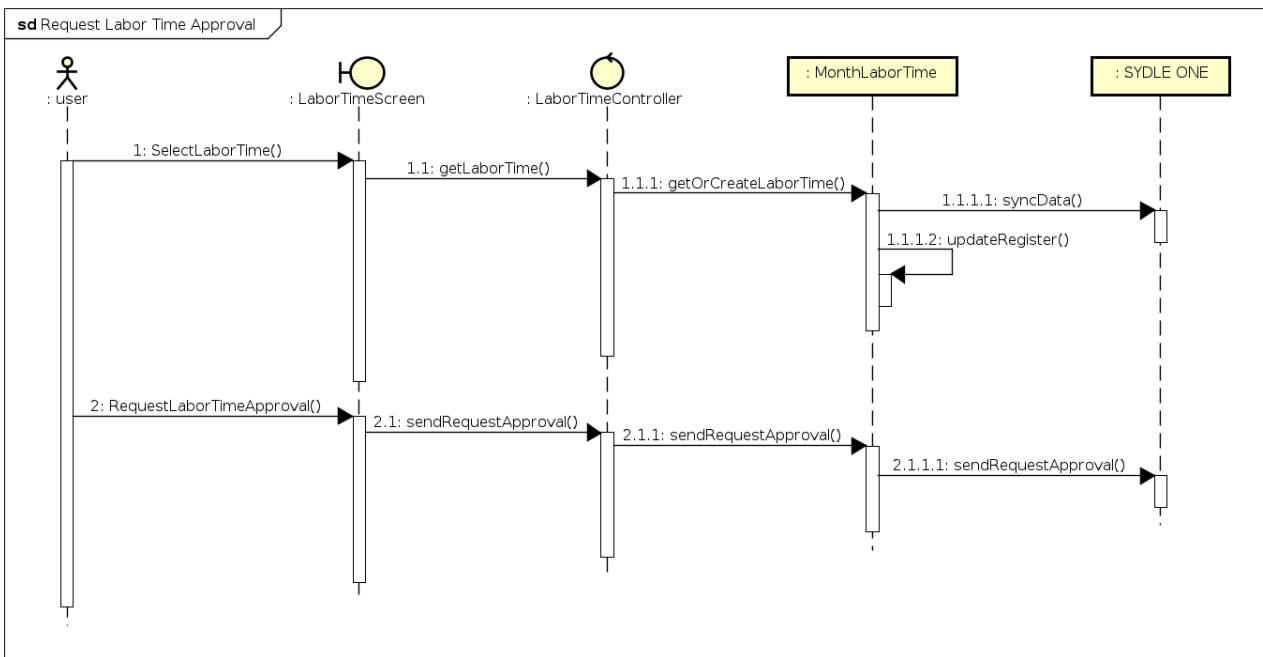
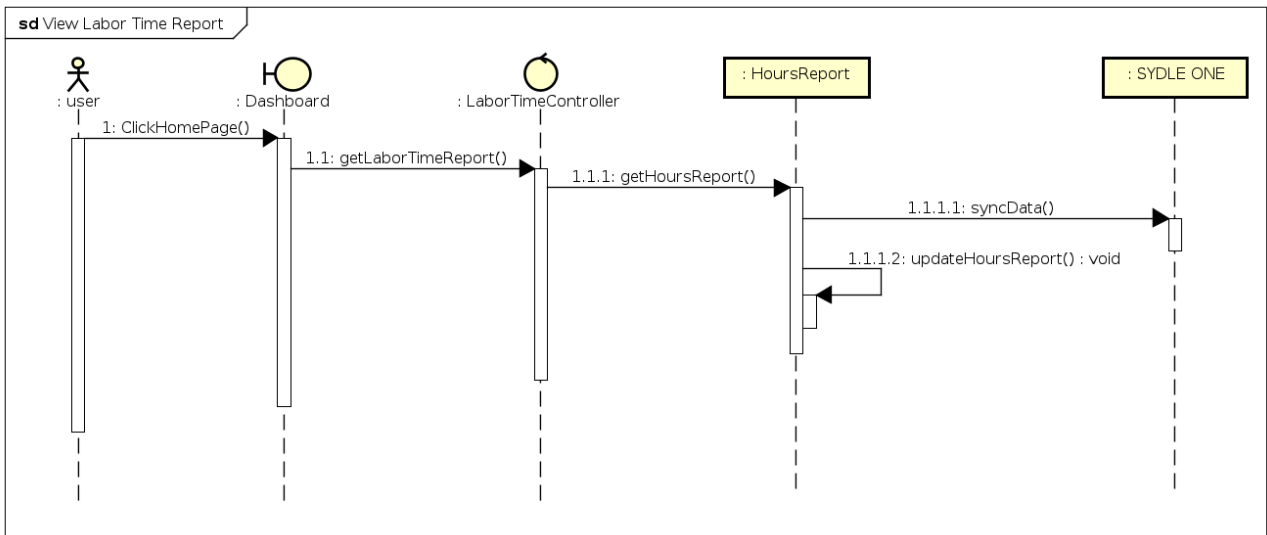


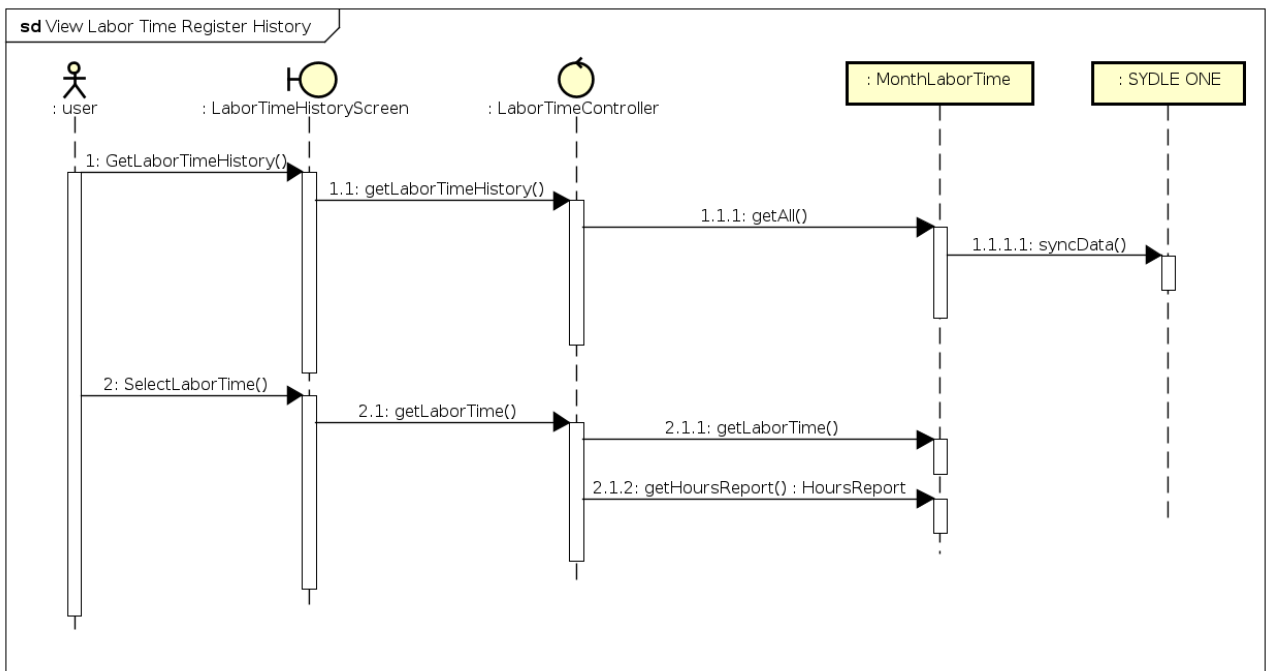
Figura 11: Diagrama de Sequência Enviar registros para aprovação

A Figura 12 representa o fluxo de visualização do relatório consolidado de lançamento de horas que corresponde ao UC 2. Ao acessar a tela inicial do aplicativo, é invocado o método *getHoursReport* da classe *HoursReport* no qual são carregados os dados do relatório, sincronizados com o SYDLE ONE e exibidos para o Usuário.

Na Figura 13 apresenta-se o fluxo de visualização do histórico de lançamento de horas contemplando o UC 4. Neste fluxo o usuário navega até a tela de visualização do seu histórico, o controlador *LaborTimeController* realiza a requisição das instâncias *MonthLaborTime* sincronizando e atualizando os dados do sistema com o SYDLE ONE. A requisição retorna os registros dos 3 últimos meses, possibilitando ao usuário selecionar um registro para obter a visualização detalhada daquele registro.

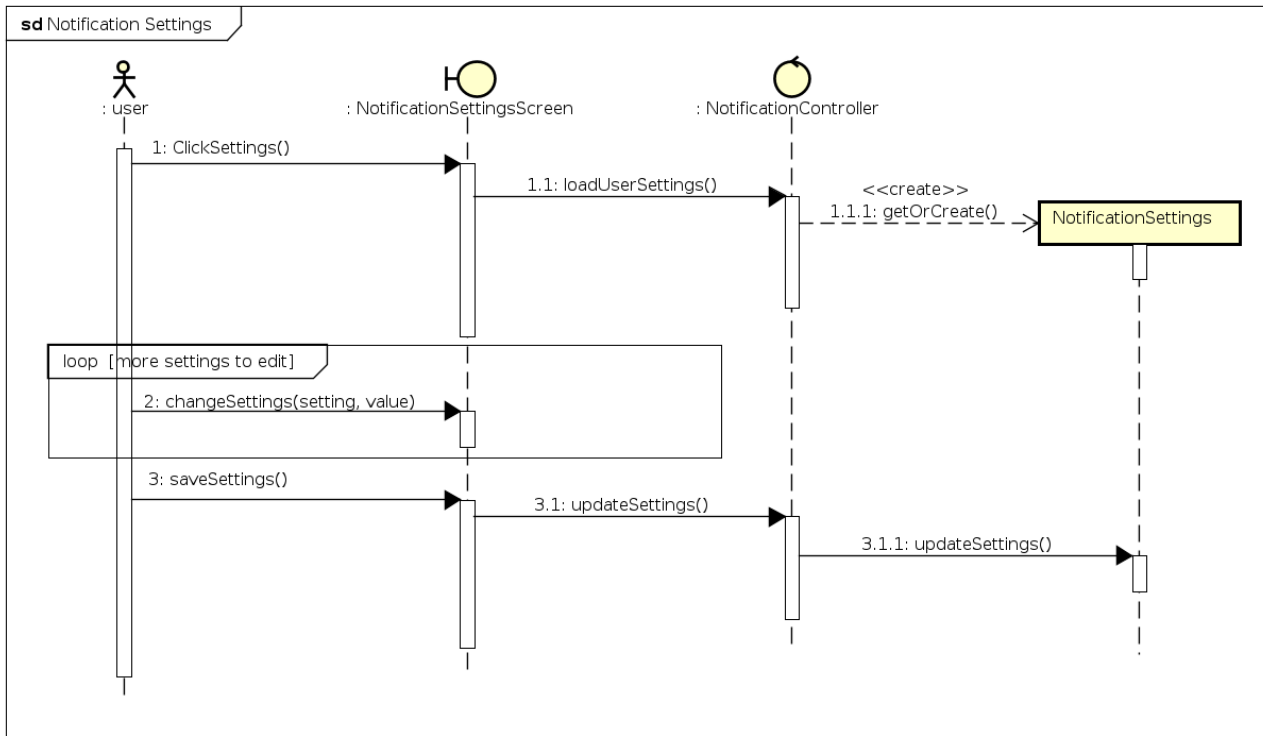


**Figura 12: Diagrama de Sequência Visualizar Relatório Consolidado**



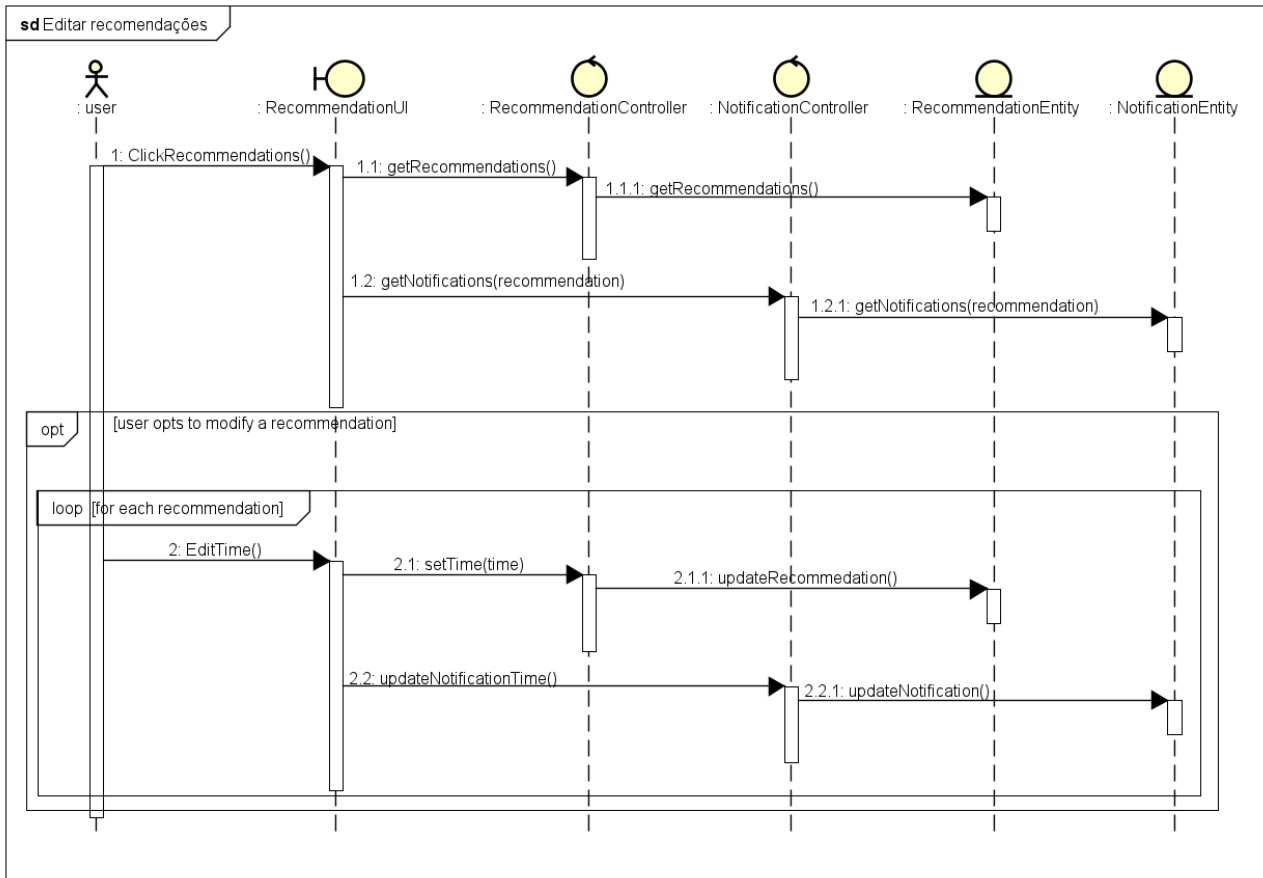
**Figura 13: Diagrama de Sequência Visualizar Histórico de Registros**

A Figura 14 representa o fluxo de edição das configurações de notificações do Usuário. Ao acessar a tela de visualização das configurações o aplicativo realiza uma requisição das configurações do Usuário logado. Inicia-se um *loop* enquanto o usuário estiver modificando suas definições e, ao clicar em salvar, é feito a requisição para atualização da instância *NotificationSettings*.



**Figura 14: Diagrama de Sequência Editar configuração de notificações**

A Figura 15 representa o fluxo de edição de uma recomendação previsto no UC 10. Ao acessar a tela de recomendações, o sistema carrega as recomendações de lançamento de horas para o dia e suas respectivas notificações para possibilitar ao Usuário a edição de cada horário recomendado. Para o caso em que o Usuário optar em realizar uma edição, é feita a atualização da instância *Recommendations* e em seguida as instâncias *Notification* que haviam sido criadas.



**Figura 15: Diagrama de Sequência Editar recomendações**

A Figura 16 representa a base do fluxo de gerenciamento de Usuários realizado pelo Gestor de Usuários. Neste diagrama estão referenciados outros 4 diagramas, um para cada operação de gestão. O gerenciamento de usuários contempla os UCs 15, 16, 17 e 18. A primeira referência é para a operação de cadastro de um novo usuário que está representada na Figura 17.

O Gestor de Usuários interage com a interface de gerenciamento de usuários, disponível apenas para os gestores, iniciando o fluxo ao clicar no botão correspondente a criação de um novo Usuário. A interface exibe o formulário de criação de usuários para que o Gestor realize o cadastro. Devido a lista de campos que o Usuário possui ser extensa, as trocas de mensagem não estão representadas em sua completude. Durante o cadastro, o Gestor de Usuários pode associar um perfil SYDLE ao Usuário que está sendo criado. O fluxo de associação de um perfil está referenciado ao diagrama de sequência *Associate Sydle Profile*, representado na Figura 18. Para obter os perfis disponíveis, o sistema faz uma requisição ao SYDLE ONE para obter os usuários, atualiza a lista de perfis do sistema e então retorna a lista atualizada. Para concluir o cadastro o Gestor de Usuário clica no botão correspondente e uma instância *User* é criada.



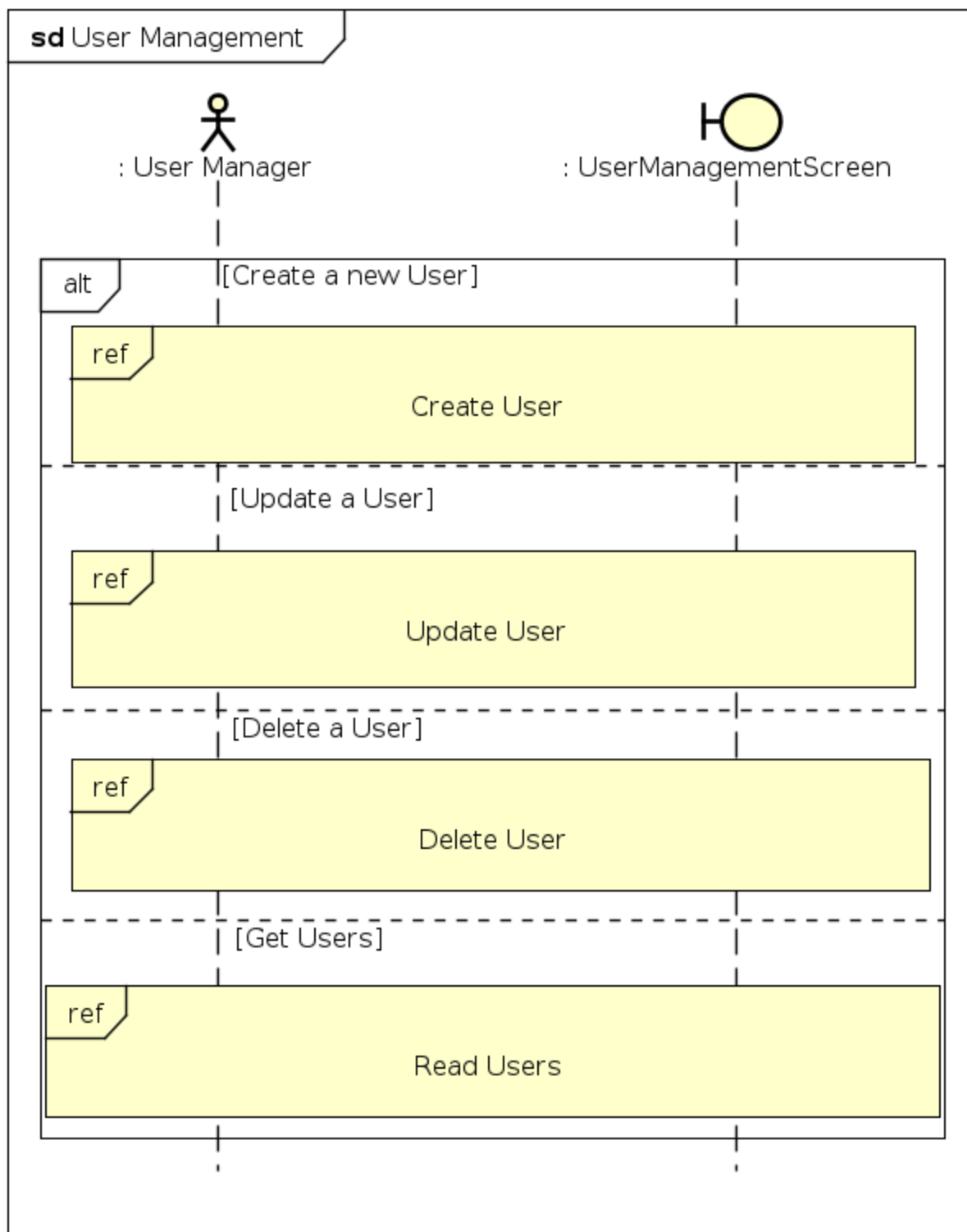
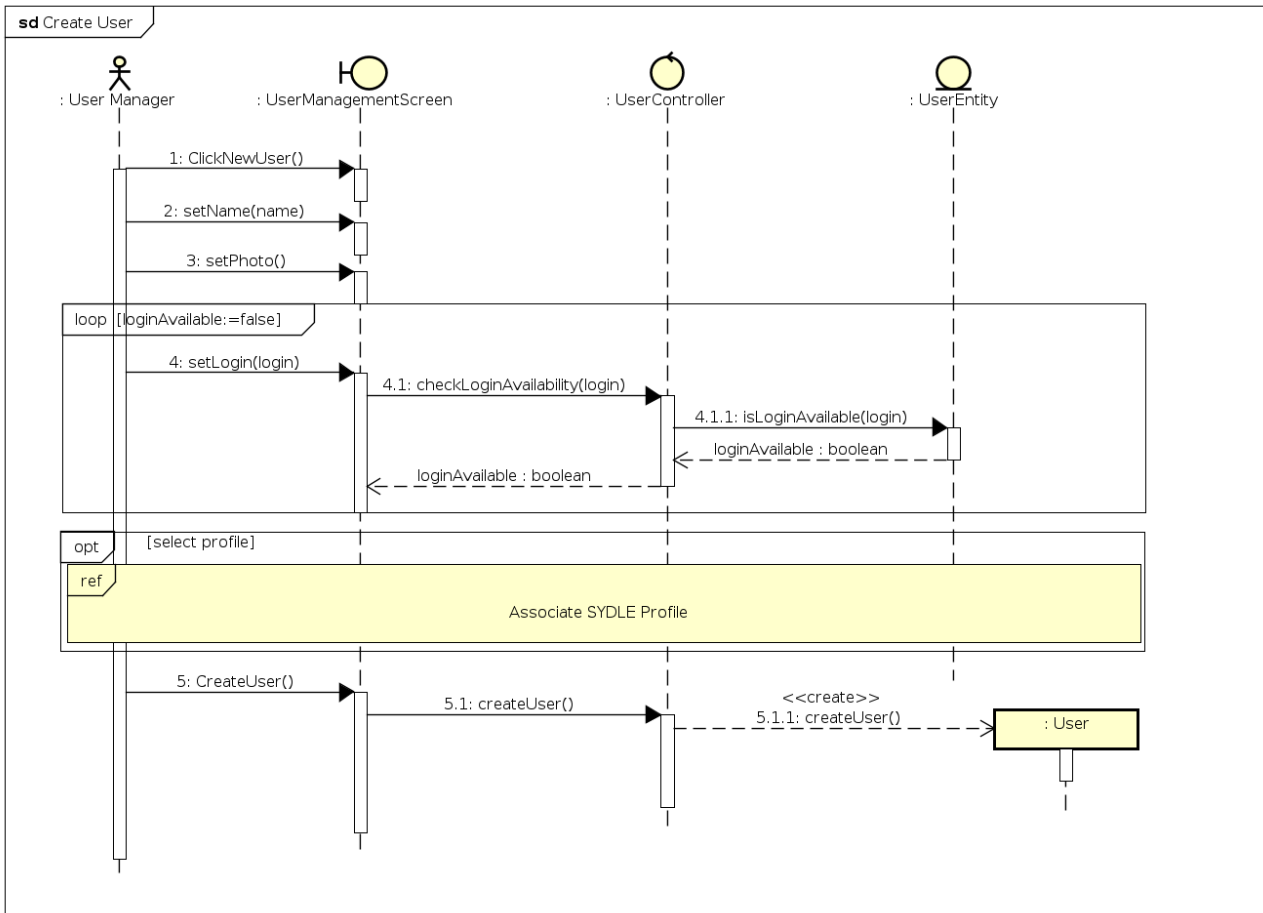
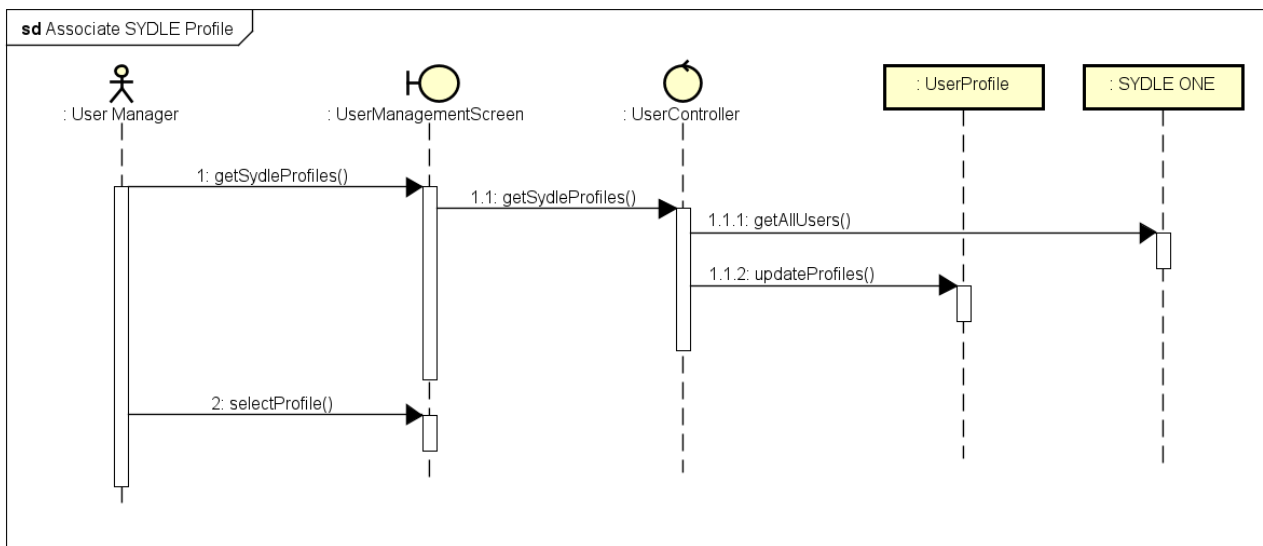


Figura 16: Diagrama de Sequência Gerenciamento de Usuários



**Figura 17: Diagrama de Sequência Criação de um usuário**



**Figura 18: Diagrama de Sequência Associar Perfil a um usuário**

As Figuras 19, 20 e 21 representam os fluxos alternativos de gerenciamento de usuários. A Figura 19 demonstra o fluxo de obtenção dos Usuários do sistema que é iniciado quando o Gestor de Usuários acessa a interface de gerenciamento de Usuários. A Figura 20 apresenta o fluxo de exclusão de um usuário. Neste fluxo o sistema apaga a instância do usuário correspondente ao usuário e os registros relacionados. Por fim, a Figura 21 é a representação do fluxo de edição de um usuário existente. Neste fluxo é obtido o objeto *User* selecionado para edição, o Gestor de Usuários edita os campos necessários em um *loop* e finaliza a edição clicando em salvar.

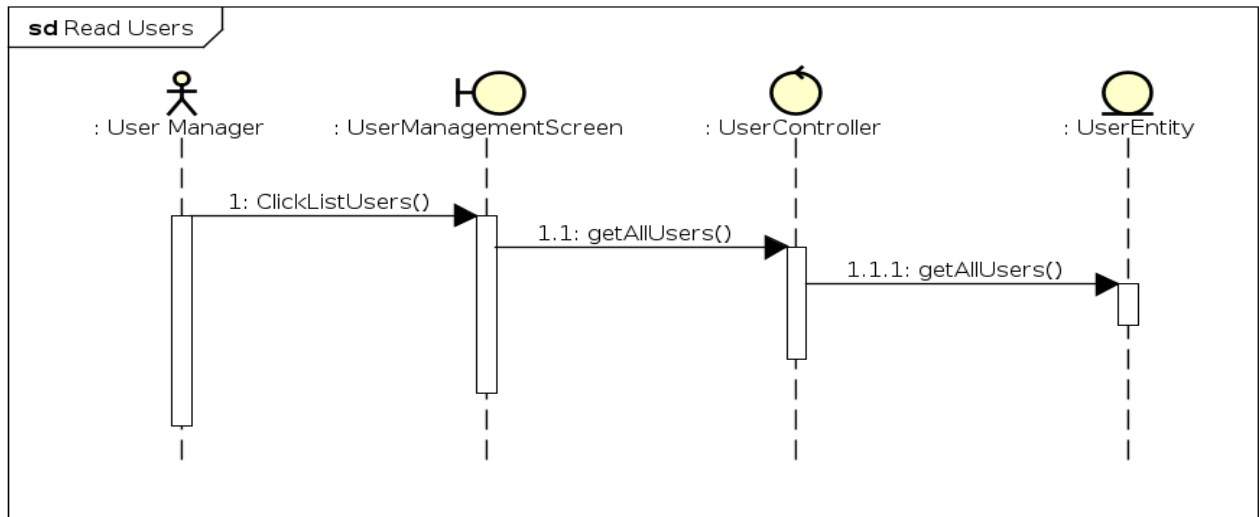
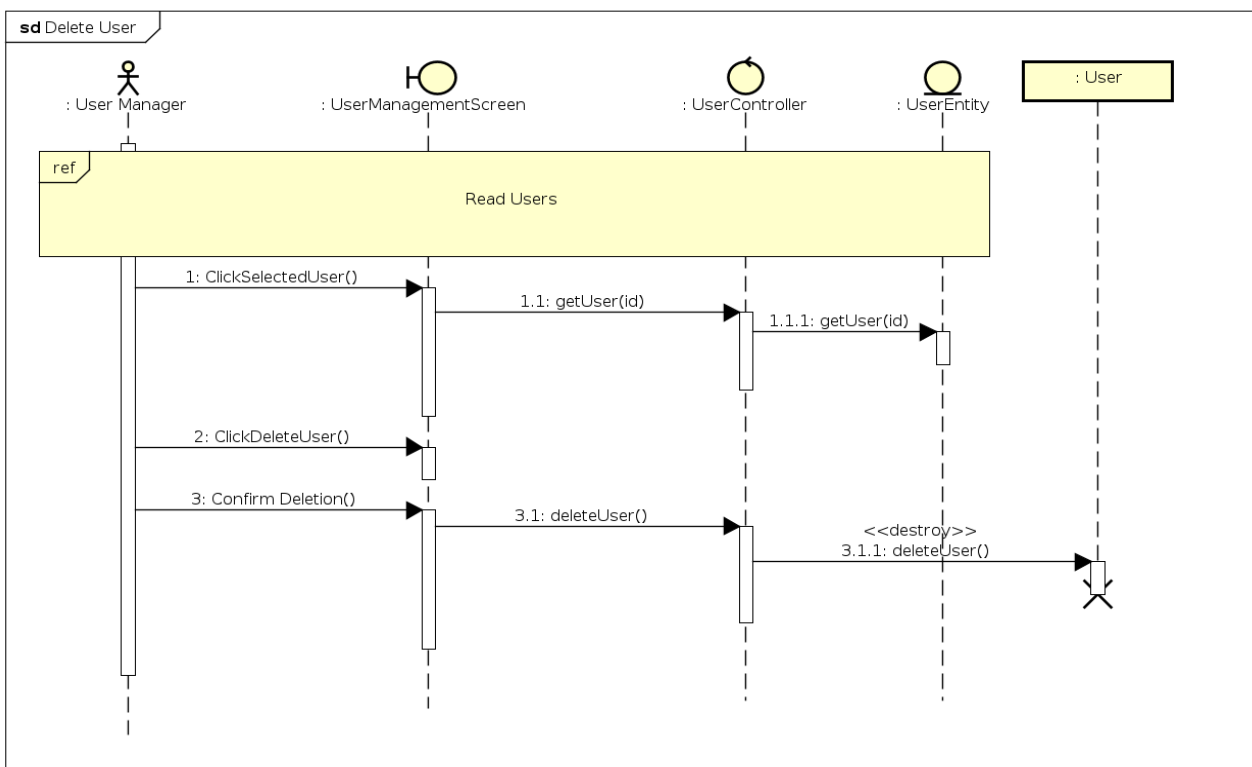


Figura 19: Diagrama de Sequência Obter usuários



**Figura 20: Diagrama de Sequência Excluir um Usuário**

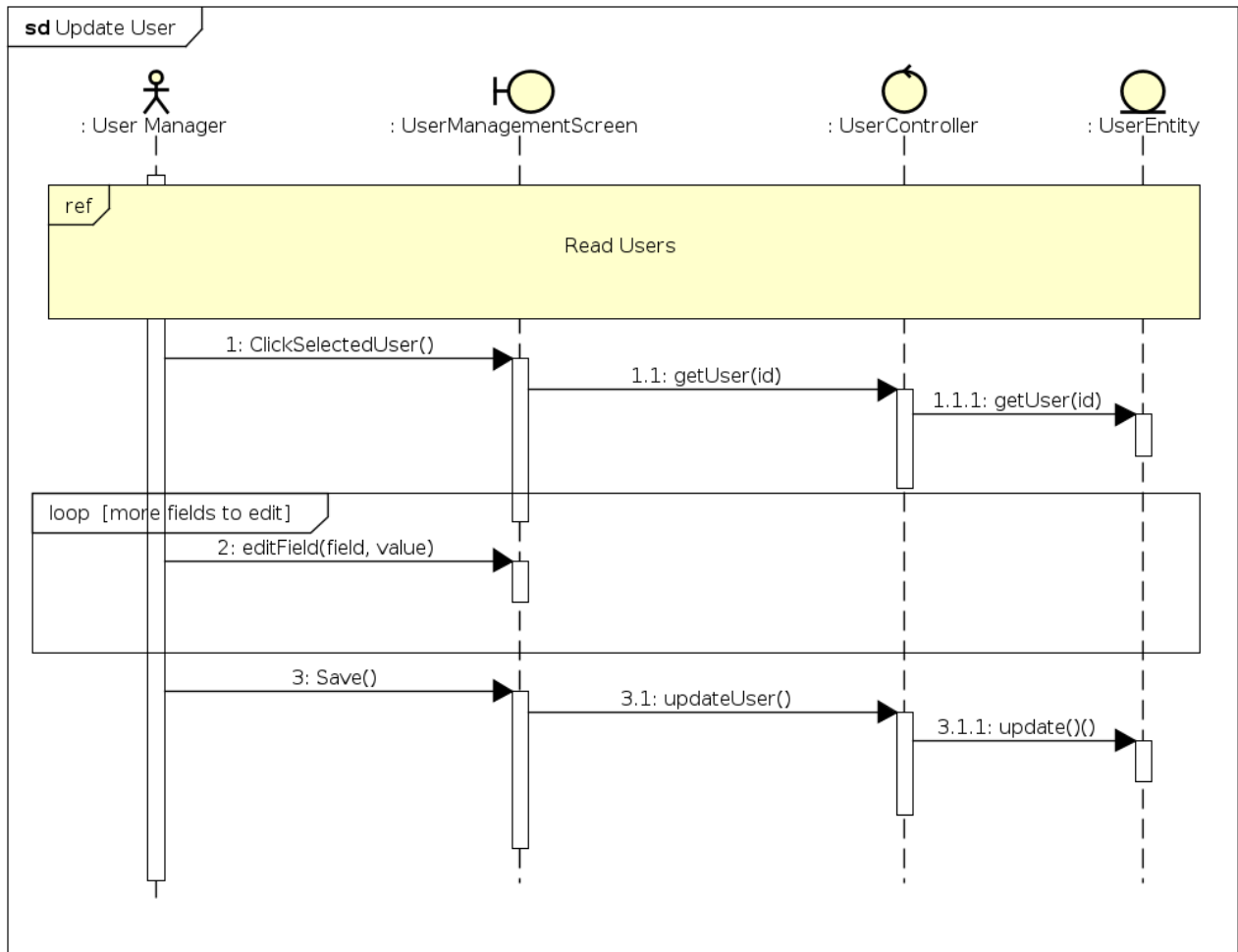
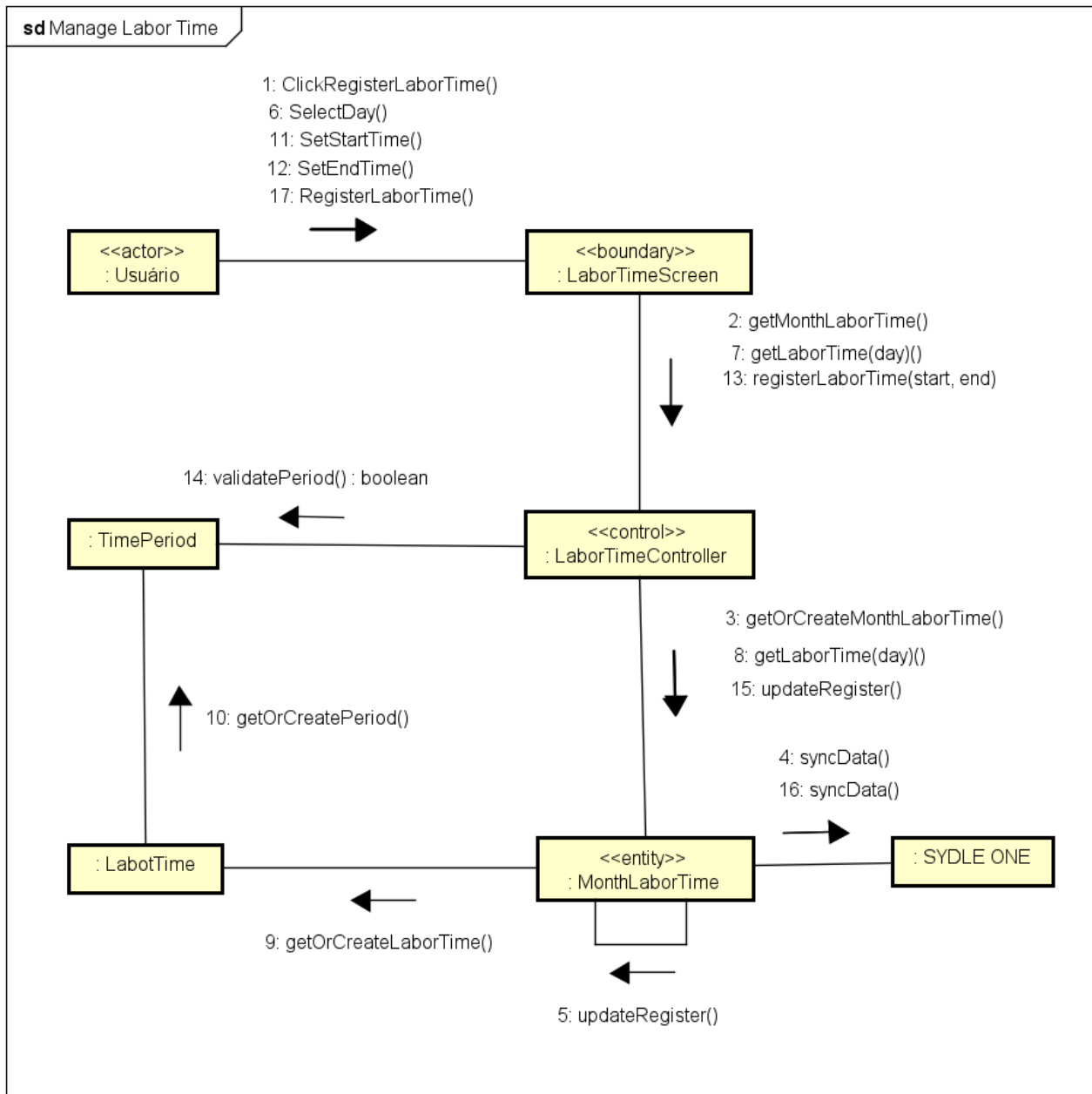


Figura 21: Diagrama de Sequência Editar Usuário

### 3.3. Diagramas de Comunicação

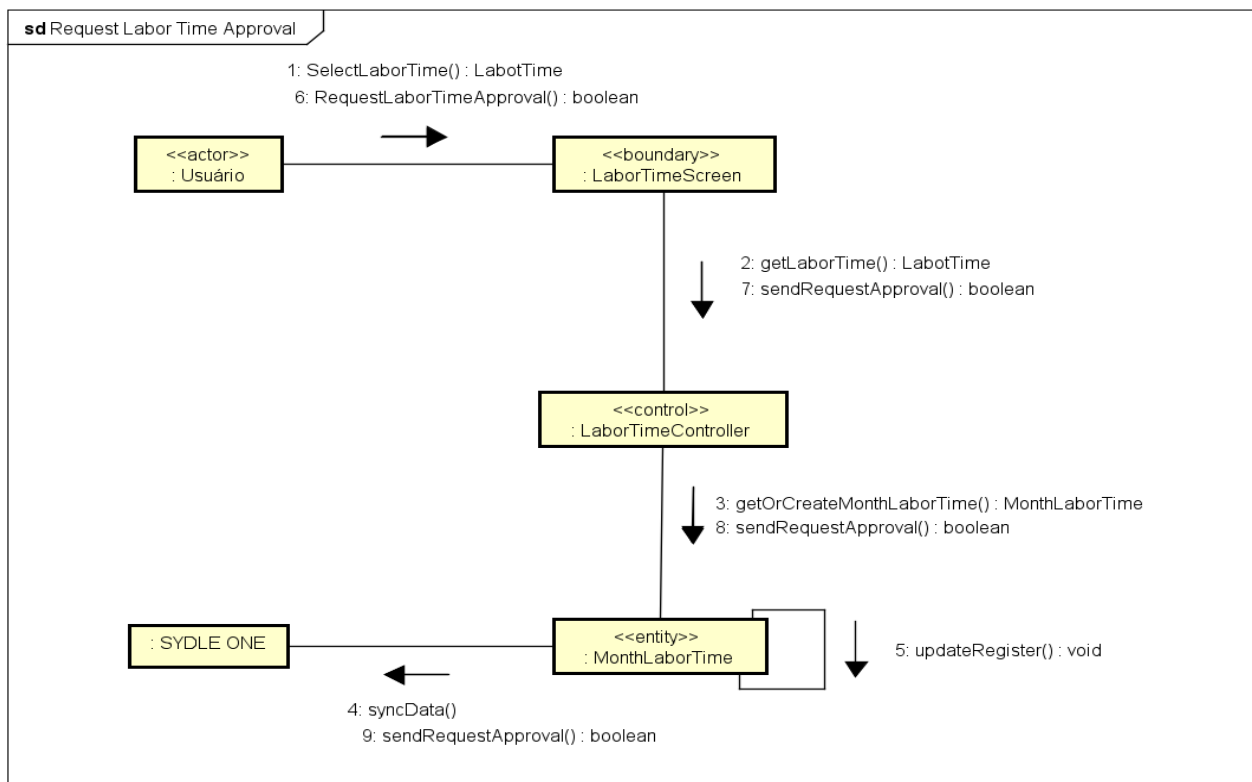
Nesta seção são apresentados os diagramas de comunicação que modelam as trocas de mensagens dos objetos do sistema. O objetivo desses diagramas é complementar os diagramas de sequência apresentados com enfoque em como os elementos do diagrama estão vinculados e quais mensagens trocam entre si durante o processo.

A Figura 22 representa as trocas de mensagens que ocorrem durante o processo de gerenciamento de lançamento de horas. Um Usuário inicia este fluxo ao interagir com a interface de registro de lançamento de horas, selecionando o dia e definindo os horários de intervalo de horas para o dia selecionado. O fluxo representado é o mesmo do diagrama de sequência apresentado na Figura 10, sendo assim correspondente aos UC 1, 5, 7 e 9.

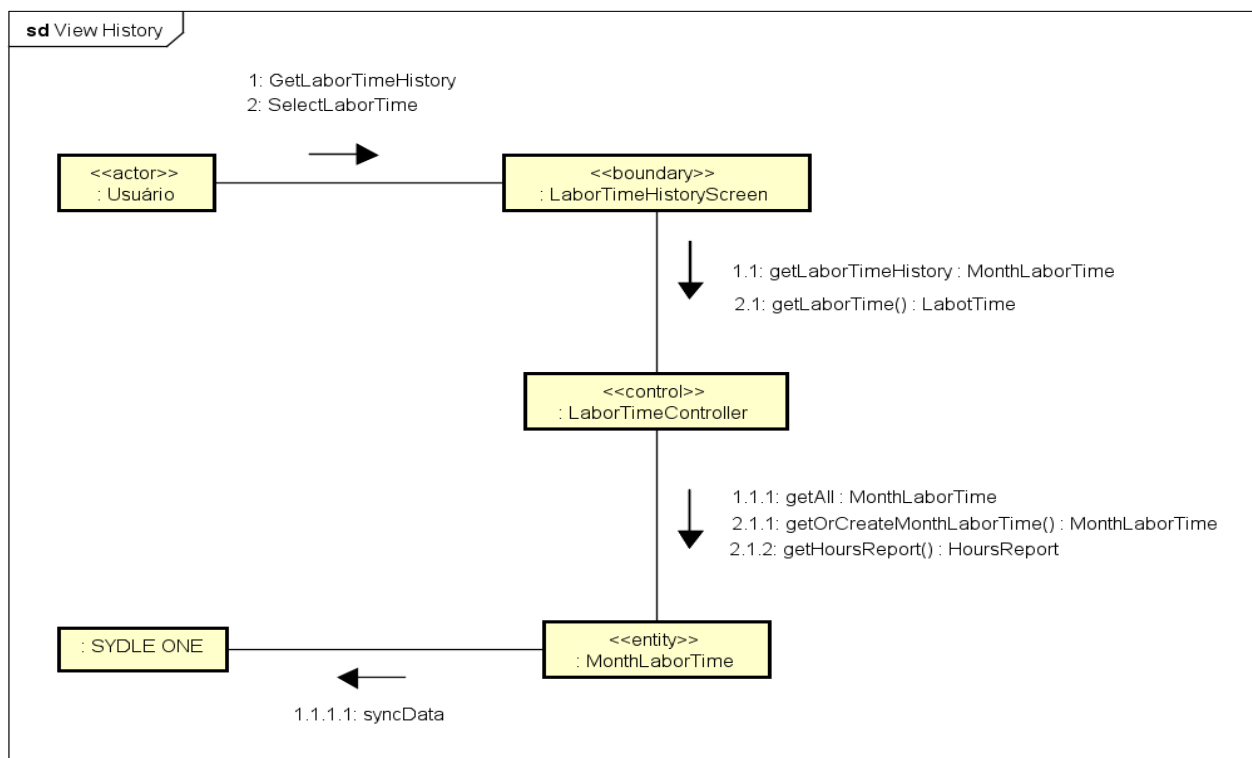


**Figura 22: Diagrama de comunicação Gerenciamento do lançamento de horas**

A Figura 23 representa as trocas de mensagens do fluxo de aprovação de lançamento de horas apresentado por meio do diagrama de sequência da Figura 11 correspondendo ao UC 3. Este fluxo é iniciado pelo Usuário para solicitar a aprovação dos lançamentos de horas realizados durante o mês. A Figura 24 apresenta as trocas de mensagem do fluxo de visualização do histórico de lançamento de horas (UC 4). Quando o Usuário acessa a tela de visualização do histórico, é disparado a sequência representação Figura 13.

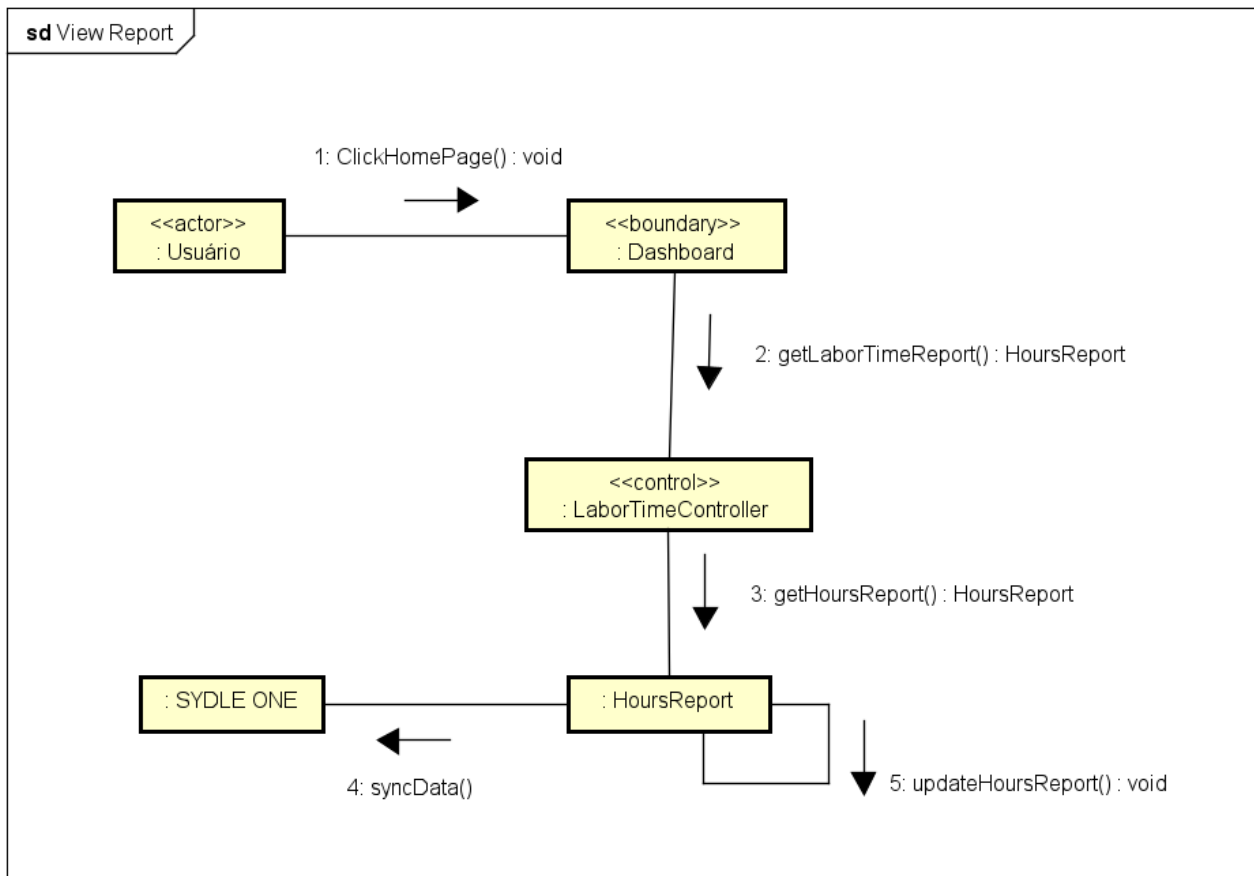


**Figura 23: Diagrama de comunicação Enviar registros para aprovação**



**Figura 24: Diagrama de comunicação Visualizar histórico de lançamento de horas**

A Figura 25 apresenta as trocas de mensagem referente a visualização do relatório consolidado de lançamento de horas. Este fluxo tem relação com o UC 2, no qual ao acessar a tela inicial do aplicativo, deve ser exibido as informações dos registros de lançamento de horas do mês corrente. O diagrama de sequência correspondente é o representado na Figura 12

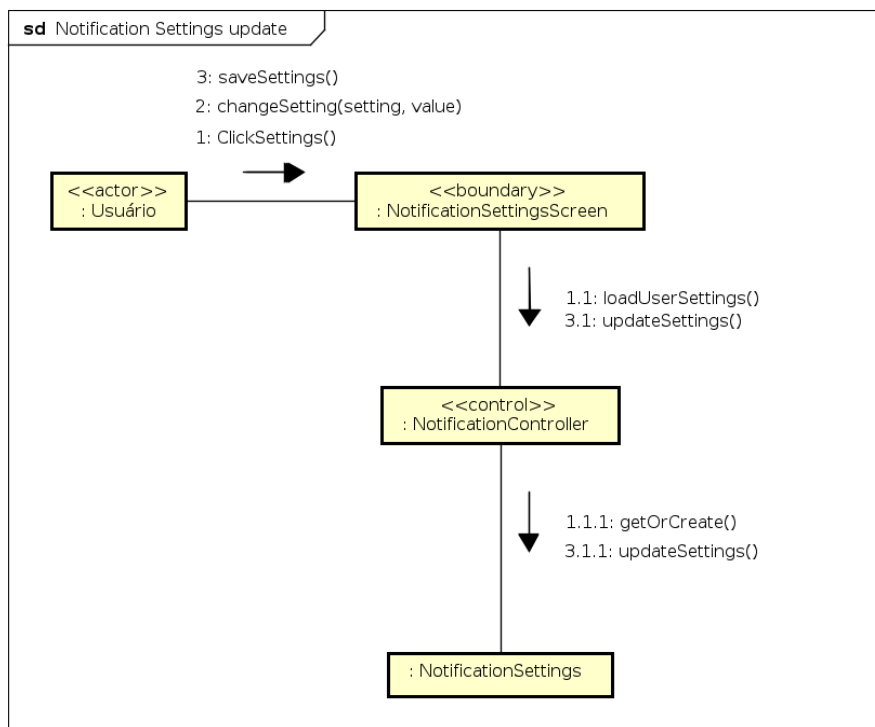


**Figura 25: Diagrama de comunicação Visualizar relatório consolidado**

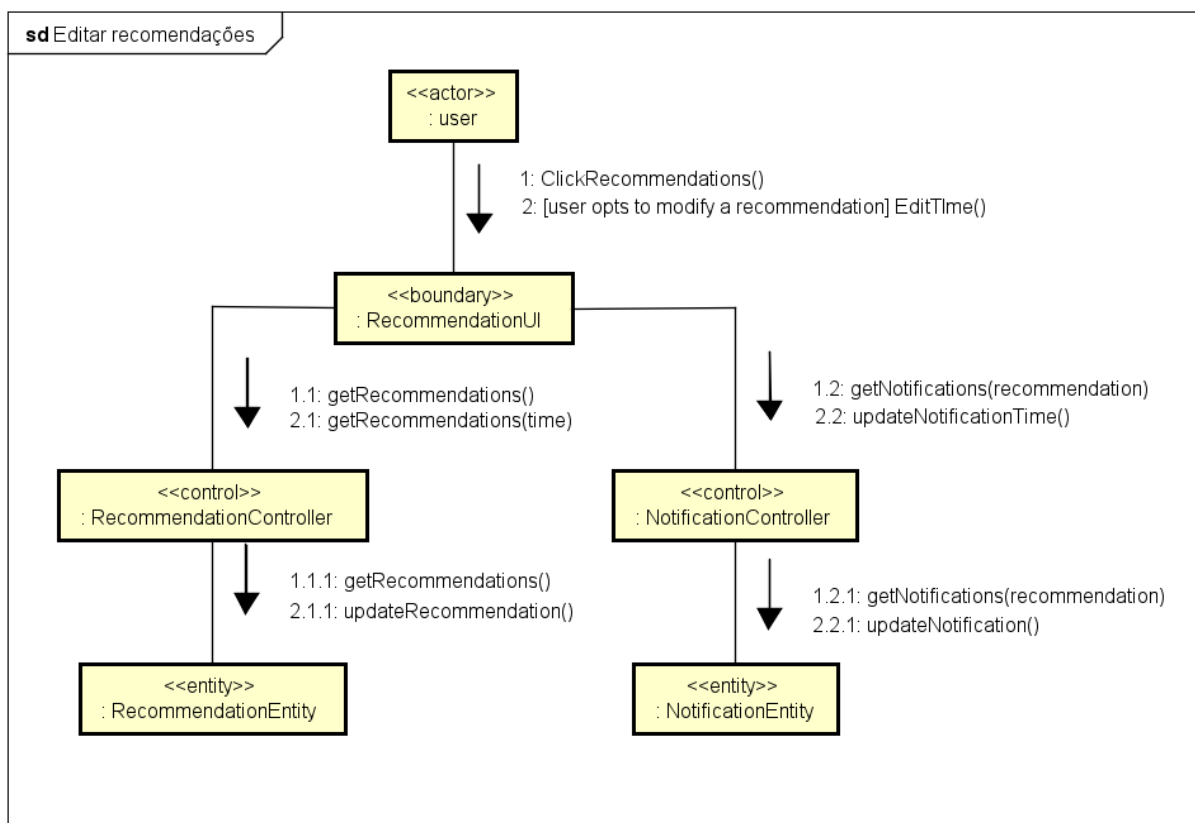
A Figura 26 apresenta as trocas de mensagem referente a edição das configurações de notificação relacionadas ao UC 8. Este fluxo está representado na Figura 14. O Usuário ativa o fluxo acessando a tela de configurações, no qual pode definir os tipos de notificações que deseja receber ou desabilitá-las totalmente.

Na Figura 27 estão representadas as trocas de mensagem do fluxo de edição de uma recomendação. A edição de recomendações está atrelada ao UC 10, no qual o Usuário pode editar uma recomendação de lançamento de horas que tenha sido gerada e, em consequência disso, edita também o horário de envio da notificação que havia sido programada por aquela recomendação.





**Figura 26: Diagrama de comunicação Editar configurações de notificação**



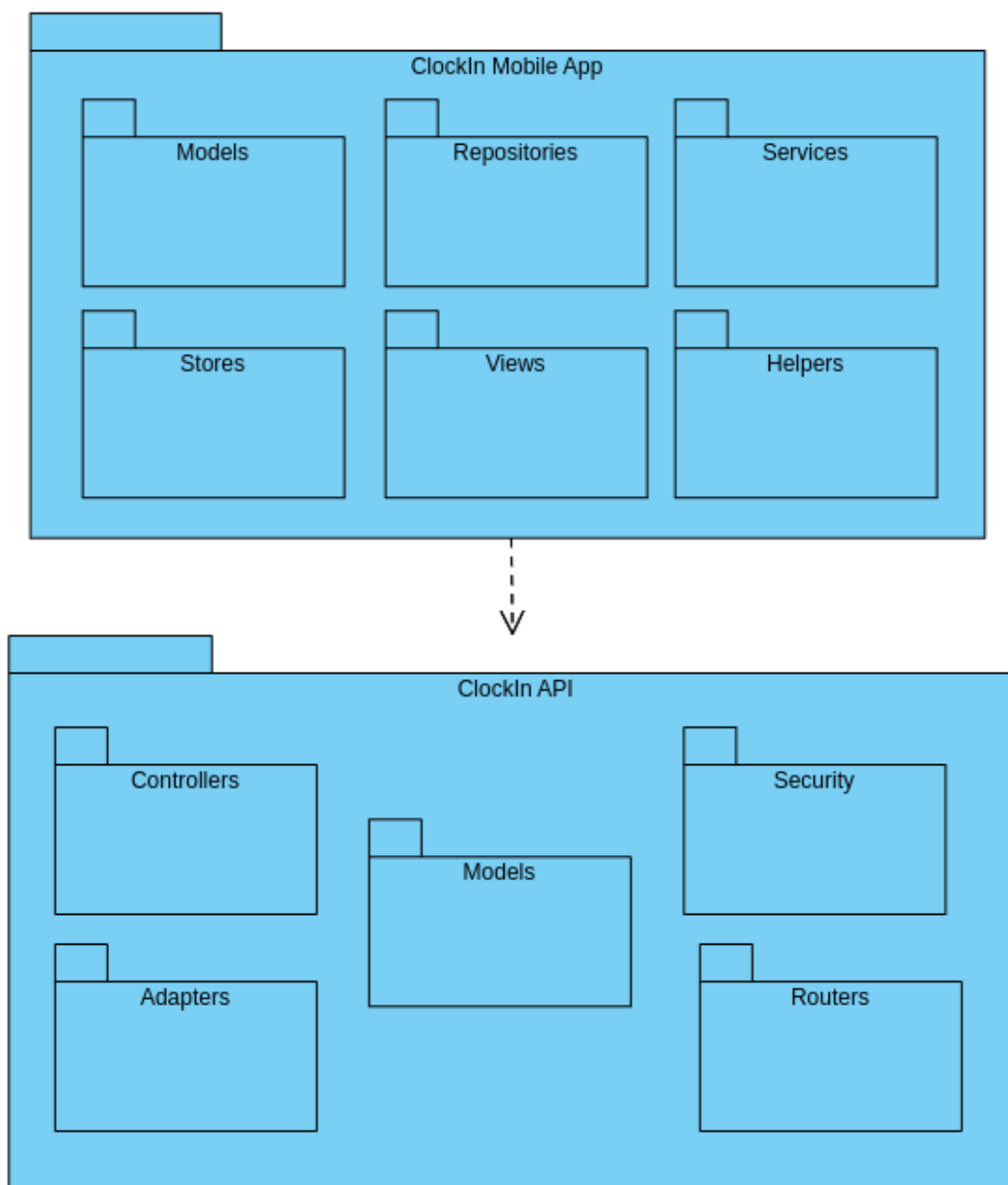
**Figura 27: Diagrama de comunicação Editar recomendações e notificações**

### 3.4. Arquitetura

Nesta seção é apresentado o diagrama de arquitetura lógica do sistema. Na Figura 28, o sistema está representado em dois subsistemas. O subsistema Android Application contém os pacotes utilizados na aplicação executada no *smartphone* dos Usuários. O pacote UI mantém os arquivos relacionados à interface gráfica do aplicativo. O pacote State é responsável por gerenciar o estado e atualizar a interface de acordo com o fluxo das operações realizadas pelo Usuário, como o lançamento de horas e modificação das configurações. O pacote *Routes* é invocado pelos objetos do pacote *State* quando é necessário realizar a comunicação com a Interface de Programação de Aplicação (API, do inglês *Application Programming Interface*) do sistema.

Por sua vez, o subsistema API detém os componentes utilizados no gerenciamento da API do sistema. O pacote *Controllers* recebe as requisições realizadas à API e encaminha a solicitação ao pacote *Services*. Cada requisição deve passar pelo pacote *Security* que realiza a validação das credenciais do Usuário, garantindo a segurança e integridade dos dados do sistema. O pacote *Services* recebe as requisições do pacote *Controllers* e realiza as validações das regras do domínio da aplicação antes de enviar a requisição ao Pacote *Models*, que conclui a operação acessando o banco de dados do sistema. O pacote *Adapters* fornece as interfaces para operações de segurança, acesso aos *models* e *services*. Por fim, o pacote *Routes* gerencia as requisições HTTP que são enviadas à API.

Visual Paradigm Online Free Edition



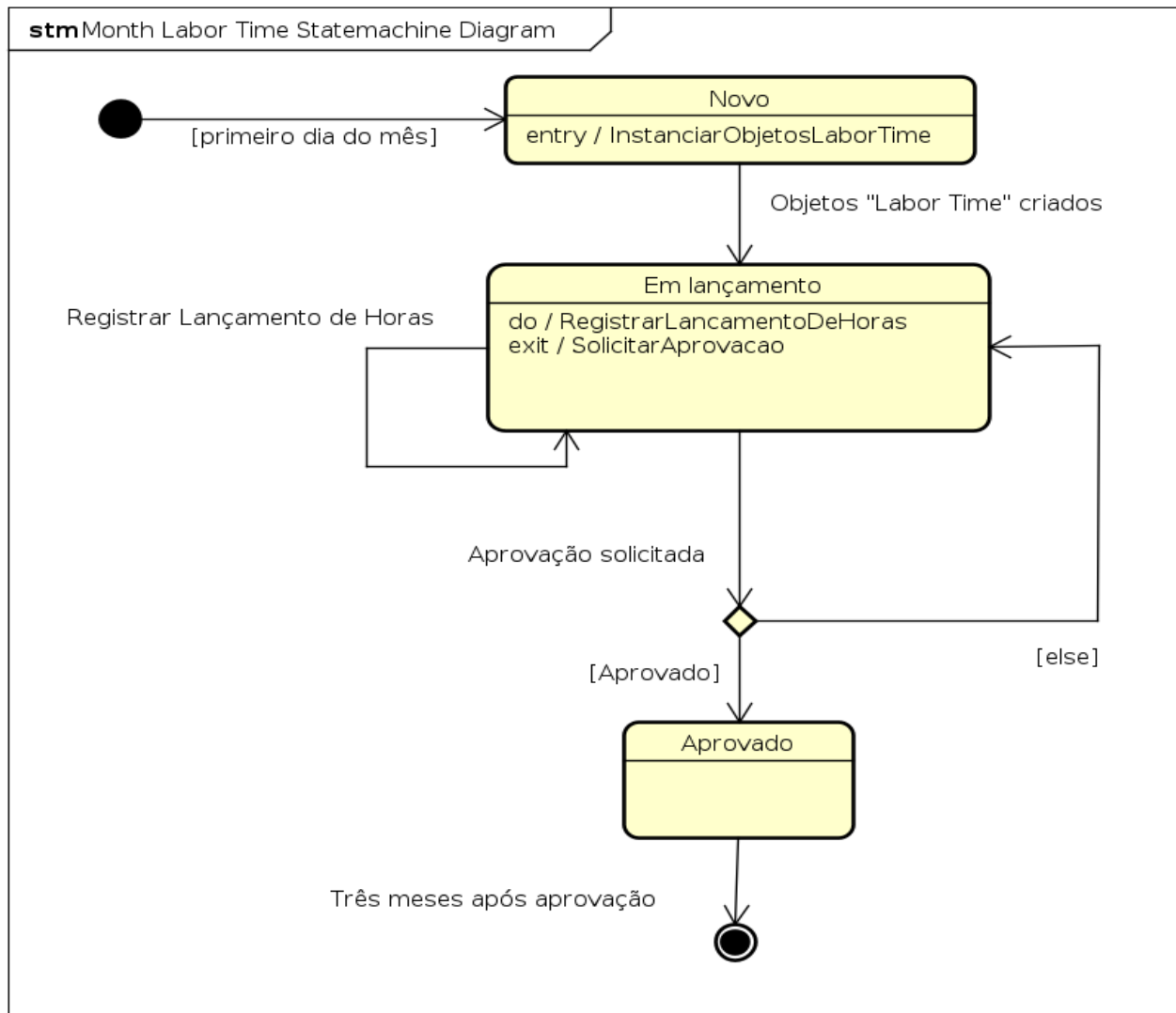
Visual Paradigm Online Free Edition

Figura 28: Diagrama de pacotes da arquitetura lógica do sistema ClockIn

### 3.5. Diagramas de Estados

Nesta seção são apresentados os diagramas de estados das entidades do sistema. A Figura 29 representa o diagrama de estados da principal entidade do sistema, a entidade *Month Labor Time*.

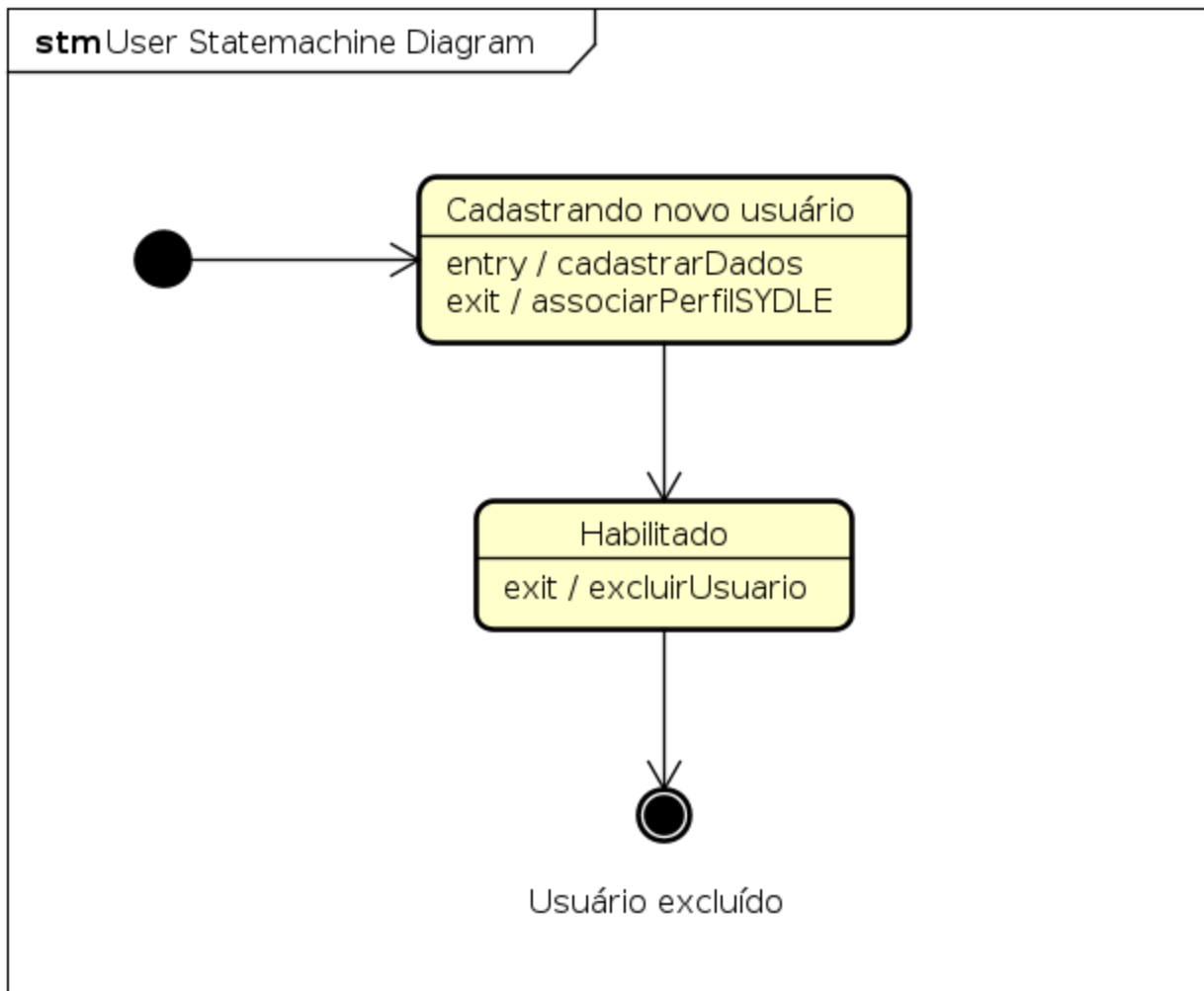
O ciclo de vida de uma instância *Month Labor Time* começa no início de cada mês, quando esta é criada no estado “Novo” e, em consequência, também instancia um objeto *Labor Time* para cada dia daquele mês. Ao finalizar a criação dos objetos *Labor Time*, a instância passa para o estado “Em lançamento”, no qual aguarda o registro dos lançamentos de horas dos dias daquele mês. Ao solicitar a aprovação dos lançamentos de horas, a instância pode passar para o estado “Aprovado” ou continuar “Em lançamento” para que o Usuário realize as correções necessárias. Passados três meses da aprovação dos registros, encerra-se o ciclo de vida da instância *Month Labor Time* que é então excluída.



**Figura 29: Diagrama de estados da entidade *Month Labor Time***

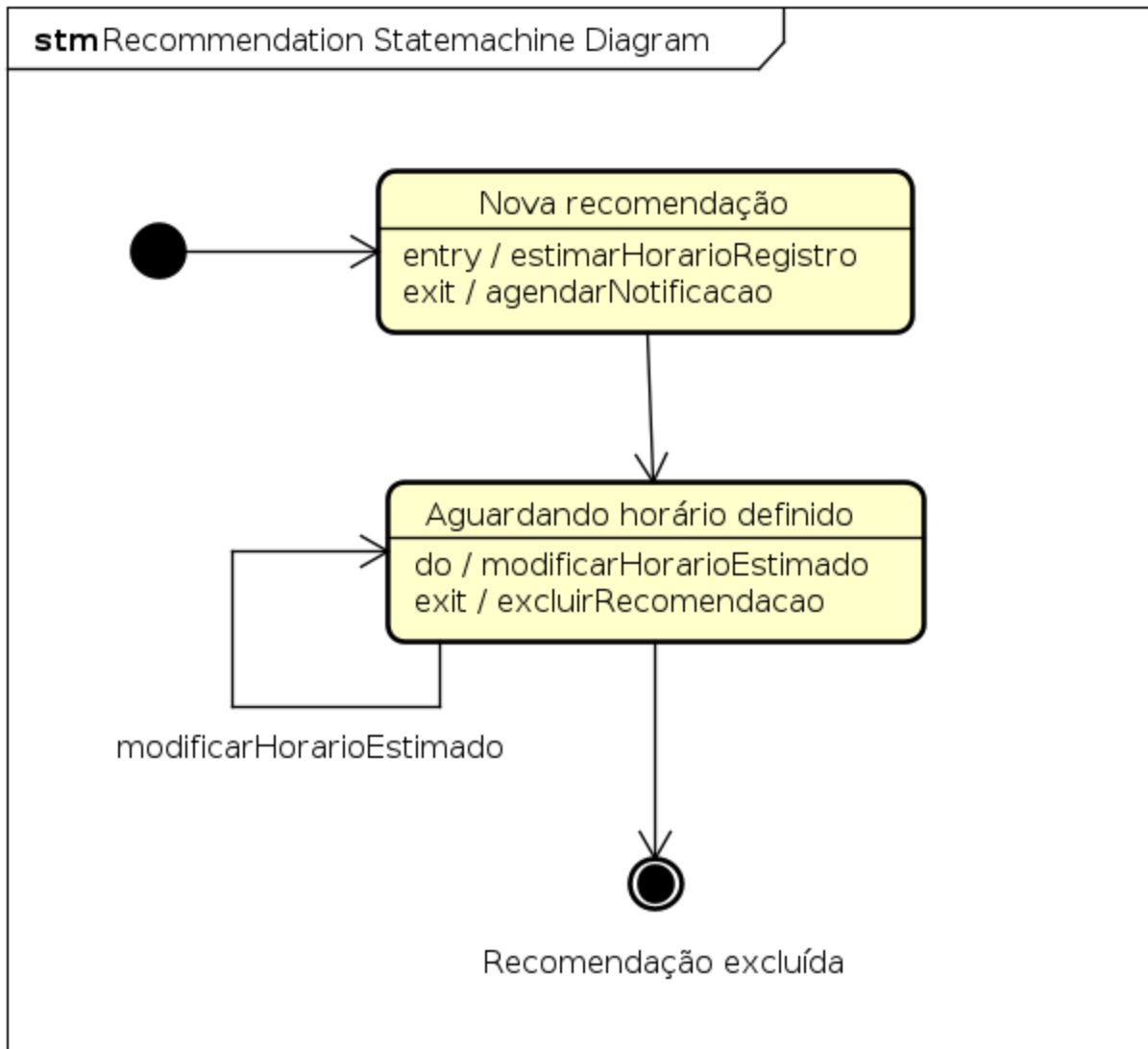
A Figura 30 apresenta o ciclo de vida de instâncias de objetos do tipo *User* que representam os Usuários do sistema. O ciclo de vida começa no estado “Cadastrando novo usuário” quando um Gestor de Usuário inicia o cadastro de um novo. O Usuário passa para o estado “Habilitado” quando o Gestor de Usuários associa a instância *User* a uma instância *UserProfile*, permitindo que o Usuário possa realizar ações no sistema. O ciclo de vida é encerrado no momento em que a

instância *User* é excluída do sistema.



**Figura 30: Diagrama de estados da entidade *User***

Na Figura 31 é representado o ciclo de vida de uma instância da entidade *Recommendation*. Ao ser instanciada, uma recomendação realiza a estimativa do horário que um usuário deve realizar seu registro de lançamento de horas. Com o horário estimado, é realizado o agendamento do envio de uma notificação para que o Usuário realize o registro deste lançamento de horas e a instância *Recommendation* passa para o estado "Aguardando horário definido". Neste estado a recomendação pode ser editada pelo Usuário, com o efeito de atualizar também o horário da notificação correspondente a instância editada. O ciclo encerra com a exclusão da recomendação, seja pelo Usuário que preferiu não receber a notificação ou pelo registro efetivo do lançamento de horas.



**Figura 31: Diagrama de estados da entidade *Recommendation***

As notificações estão fortemente ligadas às recomendações, acompanhando sua criação, edição e exclusão. É possível observar na Figura 32 a representação do ciclo de vida das notificações e sua similaridade com uma recomendação. No momento de sua criação, é definido o horário e a mensagem da notificação e, ao ser registrada na fila de envios de notificação, a instância passa para o estado “Aguardando horário de envio na fila”. A instância *Notification* tem seu ciclo de vida encerrado quando a notificação é enviada para o usuário e é removida da fila

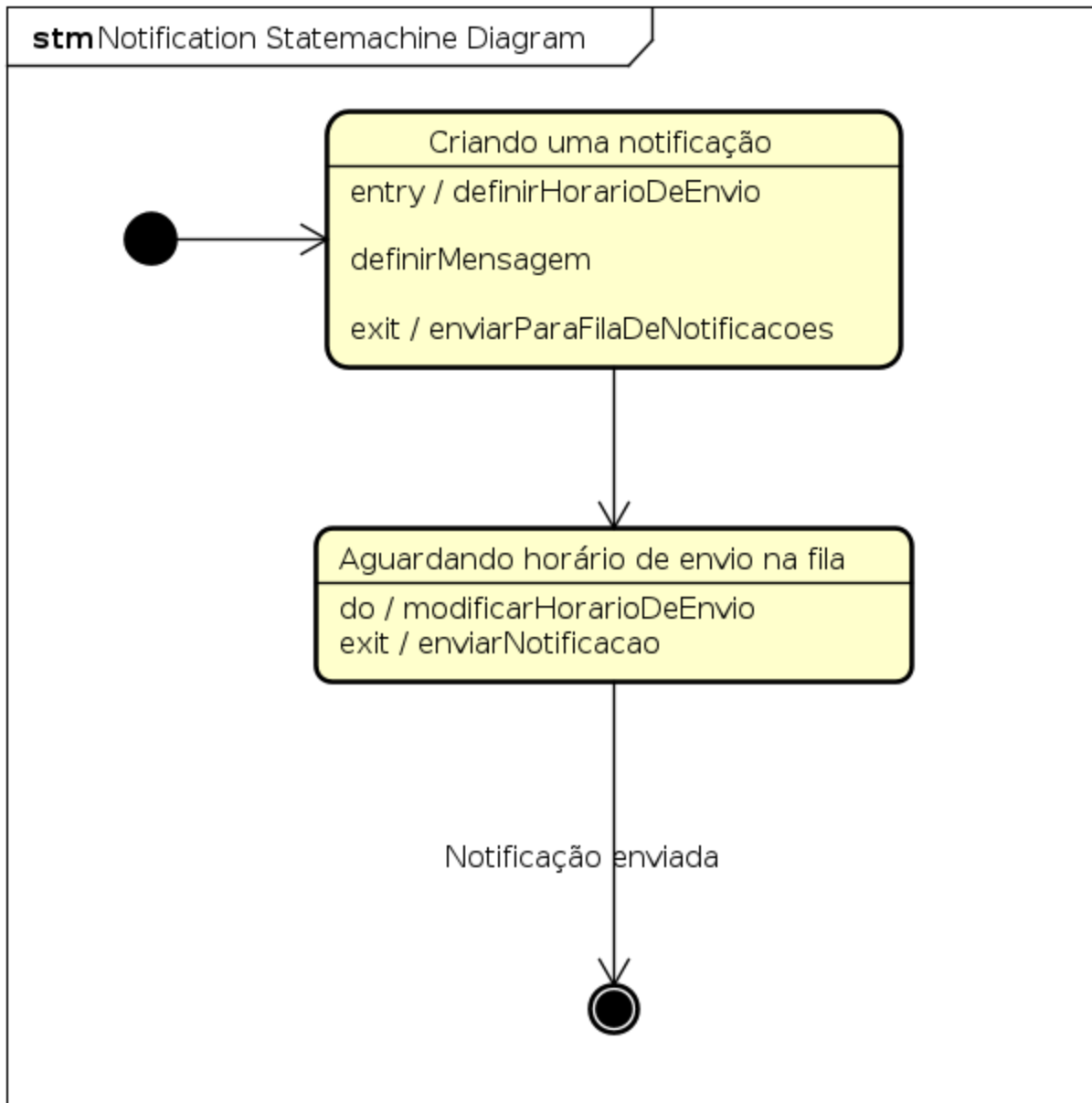


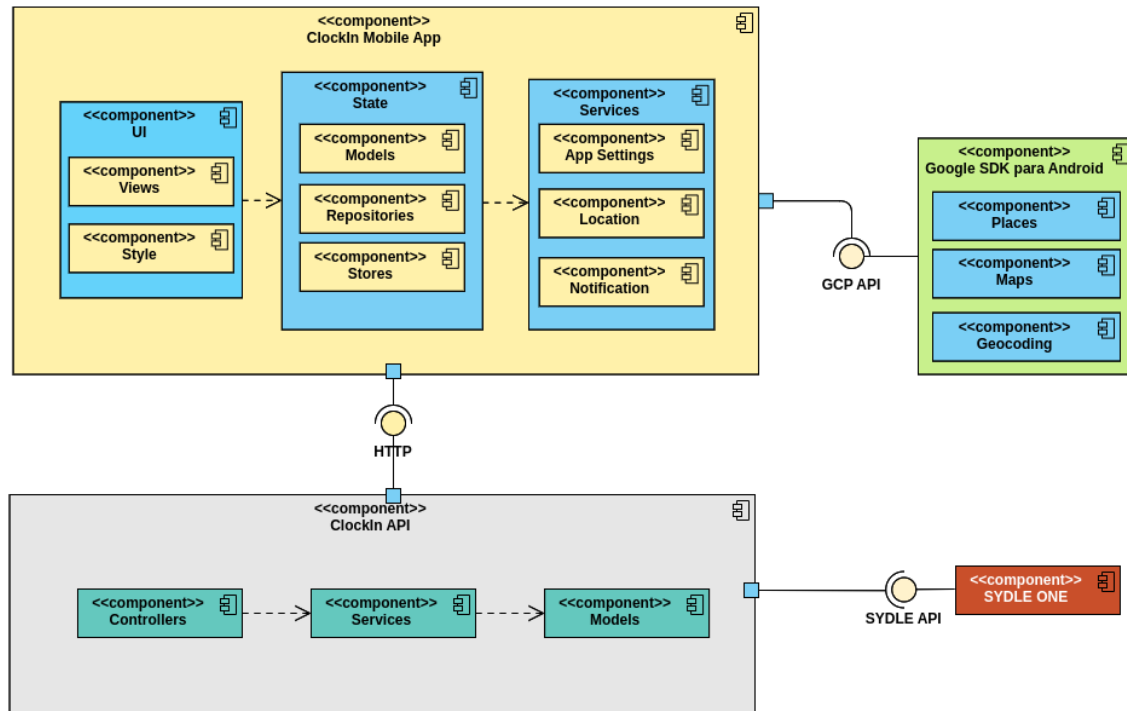
Figura 32: Diagrama de estados da entidade *Notification*

### 3.6. Diagrama de Componentes e Implantação

Nesta seção são apresentados os Diagramas de Componente e implantação do sistema. A Figura 33 representa o diagrama de componentes desenvolvido para representar os componentes do ClockIn e suas integrações. O ClockIn possui uma API REST (*Representational State Transfer*) que detém o conjunto de componentes responsáveis por fornecer interfaces de comunicação para o aplicativo e para o SYDLE ONE. Na API também estão representados componentes *services* e *models* que contemplam as regras de negócio e a comunicação com o banco de dados respectivamente. No componente ClockIn Mobile APP

estão compreendidos o conjunto de componentes responsáveis pela interface com o Usuário em *UI*, os componentes responsáveis pelo gerenciamento do estado da aplicação em *State* e o acesso aos recursos do dispositivo como permissões, localização e notificações em *Services*. O aplicativo consome uma API do Google Maps via serviços GCP (Google Cloud Platform) para tratar dos componentes relacionados a localização do Usuário.

Visual Paradigm Online Free Edition



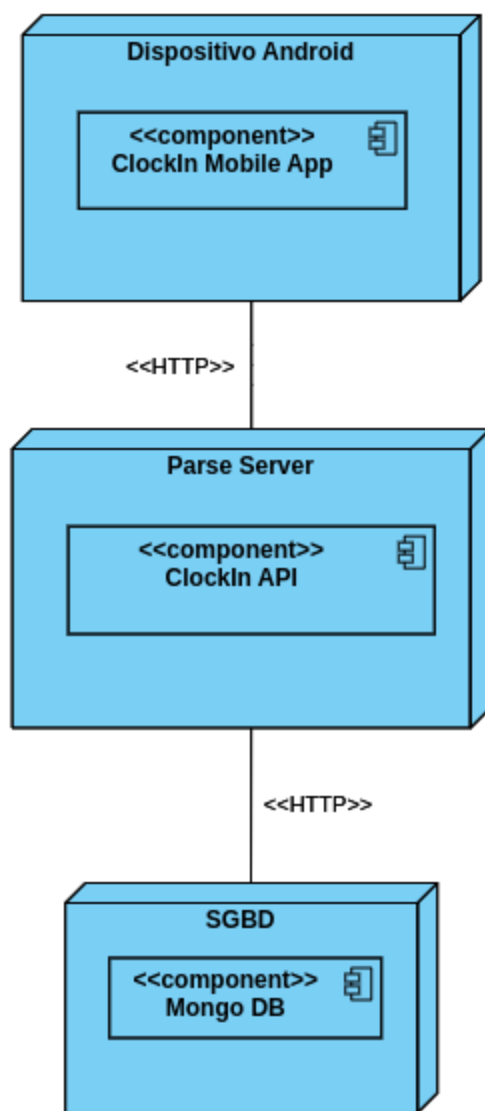
Visual Paradigm Online Free Edition

Figura 33: Diagrama de componentes do sistema ClockIn

A Figura 34 apresenta o diagrama de implantação desenvolvido para demonstrar uma visão dos componentes com enfoque na organização da arquitetura do sistema. O componente ClockIn Mobile APP se trata de uma aplicação *mobile* que deve ser instalada pelos usuários em seus dispositivos *Android*. O componente ClockIn API se refere a API hospedada em um servidor baseado no *Parse Server*. *Parse Server* é a versão *Open Source* da plataforma de criação de aplicativos do Facebook, o *Parse*. Esta plataforma permite a criação de um *backend* para a aplicação de forma ágil, provendo serviços como autenticação e integração com múltiplas linguagens. Por fim, o servidor se conecta com um banco de dados MongoDB. MongoDB é um programa de gerenciamento de banco de dados NoSQL de código aberto. O NoSQL é usado como uma alternativa aos bancos de dados relacionais tradicionais. Os bancos de dados NoSQL são bastante úteis para trabalhar com grandes conjuntos de dados distribuídos. MongoDB é uma ferramenta que pode gerenciar informações orientadas a documentos, armazenar ou recuperar informações.



Visual Paradigm Online Free Edition



Visual Paradigm Online Free Edition

Figura 34: Diagrama de implantação do sistema ClockIn

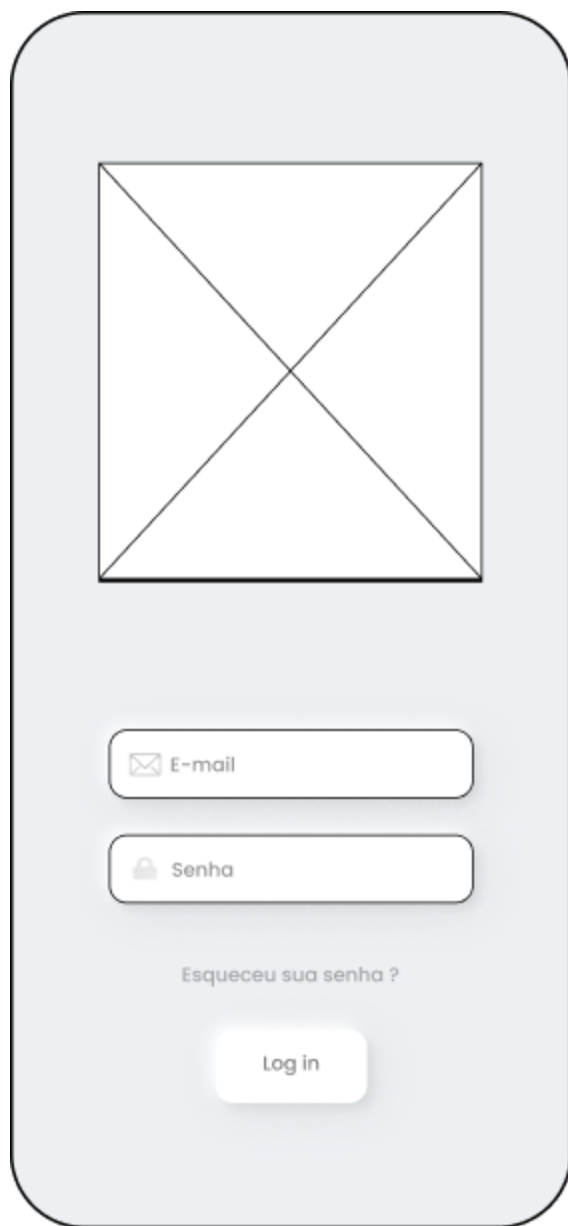
## 4. Projeto de Interface com Usuário

Nesta seção são apresentados os *wireframes* criados para a prototipação das telas do sistema. A Seção 4.1 apresenta os *wireframes* relacionados aos Casos de Uso do ator Usuário como o gerenciamento do lançamento de horas e configurações do aplicativo que são funcionalidades comuns a todos os atores. Na Seção 4.2 apresenta-se os *wireframes* relacionados ao ator Gestor de Usuários.

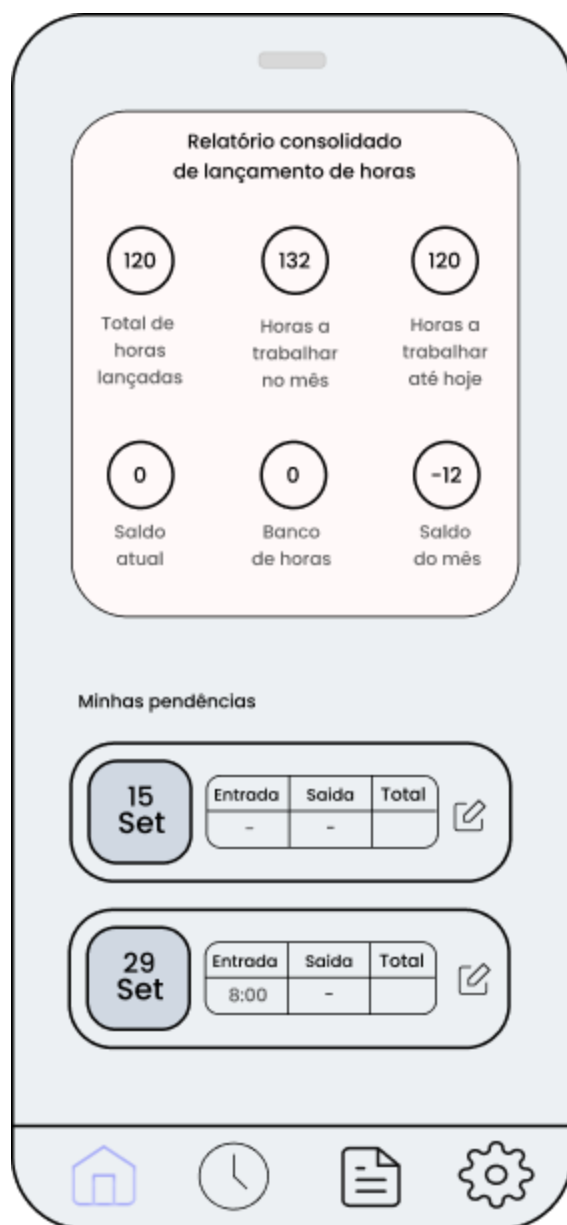
### 4.1. Esboço das Interfaces Comuns a Todos os Atores

A Figura 31 representa o esboço da tela de *login* do aplicativo. O usuário deve preencher suas credenciais para ter acesso ao sistema. Esta tela deve ser carregada sempre que for necessário realizar a autenticação do Usuário, que tem acesso ao sistema entrando com seu e-mail e senha. Ocorrendo a autenticação do Usuário com sucesso, é carregada a tela inicial do sistema.

A Figura 35 representa a tela inicial do aplicativo. Nela os Usuários têm acesso ao relatório consolidado do seu registro de lançamento de horas no componente que fica localizado na parte superior da tela. As informações que devem ser exibidas são: “Total de Horas Lançadas”, “Horas a trabalhar até hoje”, “Saldo atual de horas”, “Horas a trabalhar no mês” e “Saldo do mês”. No componente localizado abaixo do relatório, é exibido um acesso rápido às pendências de lançamento de horas até àquele dia do mês para o Usuário. As pendências são exibidas em forma de lista e, ao serem clicadas, redirecionam o usuário para a tela de gerenciamento daquele registro. A qualquer momento os usuários podem selecionar o ícone *home* na barra inferior para retornar para esta tela.



**Figura 35: Tela de Login**



**Figura 36: Tela inicial / Dashboard**

Na Figura 37 apresenta-se a representação da tela de gerenciamento de lançamento de horas. Esta tela é dividida em três componentes. O primeiro deles contém um botão de retorno e um ícone de calendário que identifica o mês que está sendo editado naquele momento. Esta tela é acessada por meio do ícone de relógio na barra inferior. O segundo componente exibe os dias daquele mês em um formato similar a um calendário. Ao selecionar um dos dias, o aplicativo exibirá os registros de lançamento de horas para aquele dia no componente que fica abaixo da lista de dias úteis e identifica o dia selecionado mudando sua cor. Além disso, também é exibida uma tabela com o acumulado de horas normais e especiais daquele dia. A lista de registros de lançamentos de horas é composta de horários de entrada e saída. Os registros podem ser alterados ou excluídos pelos usuários ao clicar no ícone correspondente. Ao final da lista, é exibido um ícone para que o usuário adicione mais registros conforme sua necessidade.

← 9/21 ✓

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

**Total de horas do dia**

Horas Normais	2
Horas Especiais	0

**Registros de ponto**

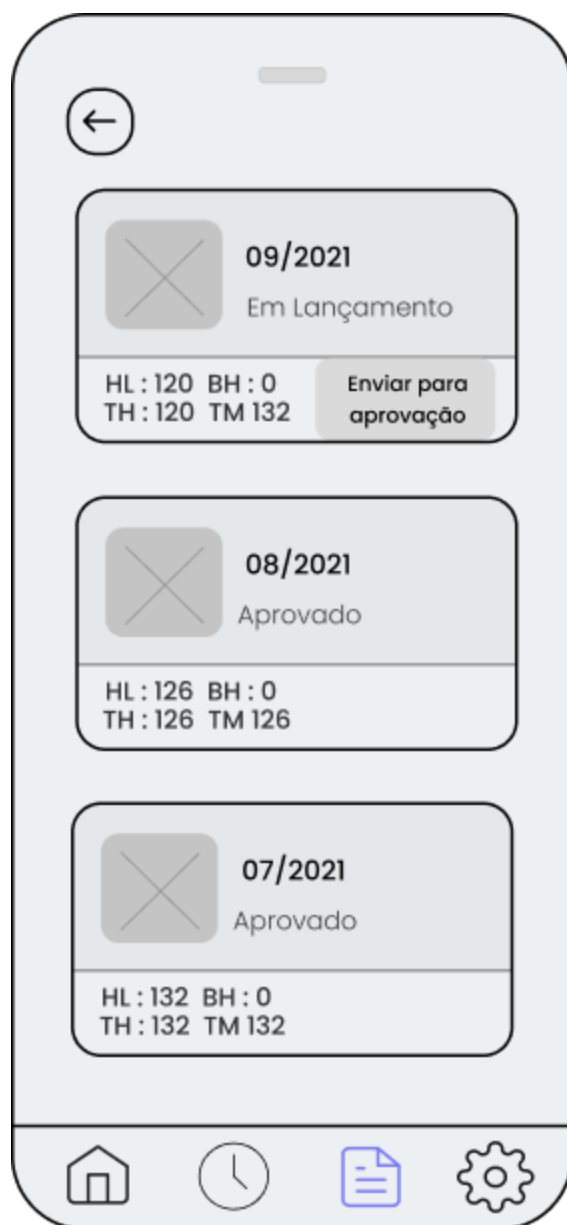
Entrada	Saída
10:00	12:00
-	-

× +

Home Clock List Settings

**Figura 37: Tela de Gerenciamento de Lançamento de Horas**

A Figura 38 representa a lista de registros de lançamento de horas dos últimos 3 meses. Em cada um dos itens listados o Usuário poderá visualizar o relatório consolidado daquele mês. Ao clicar em um dos itens o usuário será direcionado para a tela representada pela Figura 37 ou Figura 39 dependendo do *status* de aprovação daquele mês.



**Figura 38: Tela de Seleção do mês para visualização do histórico**

A Figura 39 representa a visualização “somente leitura” dos registros de lançamento de horas. Além de visualizar histórico de lançamento de cada um dos dias trabalhados daquele mês, também será exibido o relatório consolidado das horas daquele mês. Devido ao caráter de consulta desta tela, não há interações do usuário com a interface além de alternar entre os dias para consultar os lançamentos de horas específicas de cada dia.



Figura 39: Visualização de um registro de meses anteriores

A Figura 40 esboça a representação da tela de configuração das notificações. Para os casos em que o Usuário preferir não receber recomendações de registro de lançamento de horas, este poderá realizar a customização nesta tela. A listagem de configurações é composta por uma lista com botões do estilo *toggle* que o usuário liga/desliga conforme sua necessidade. Nesta tela também observa-se a edição de uma recomendação abaixo das opções de notificações.

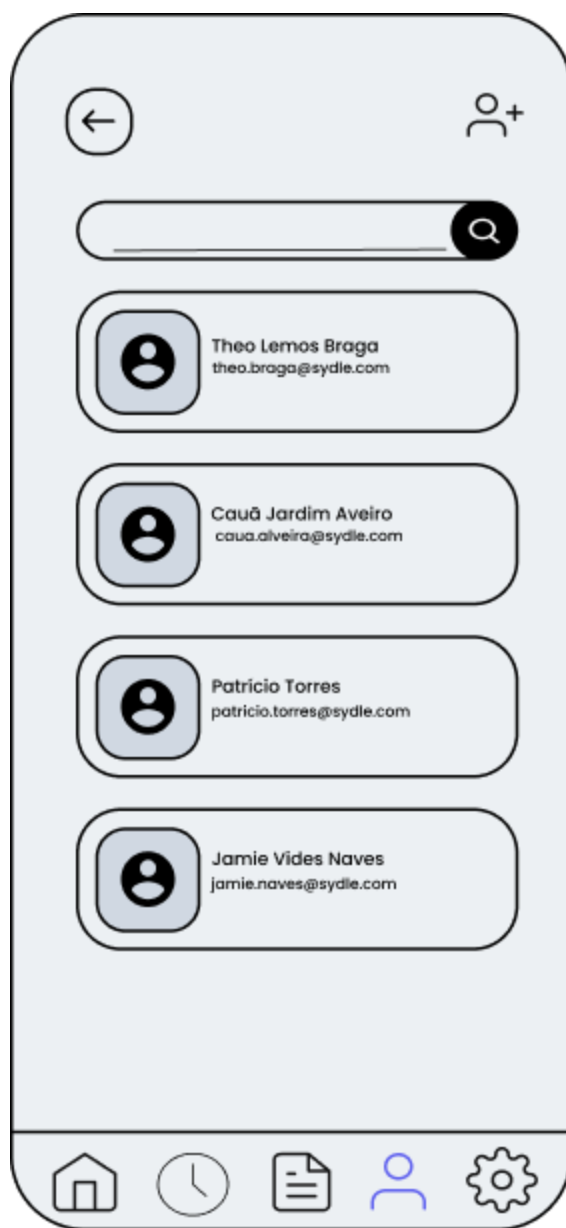


Figura 40: Tela de configurações do aplicativo

## 4.2. Esboço das Interfaces Usadas pelo Ator Gestor de Usuários

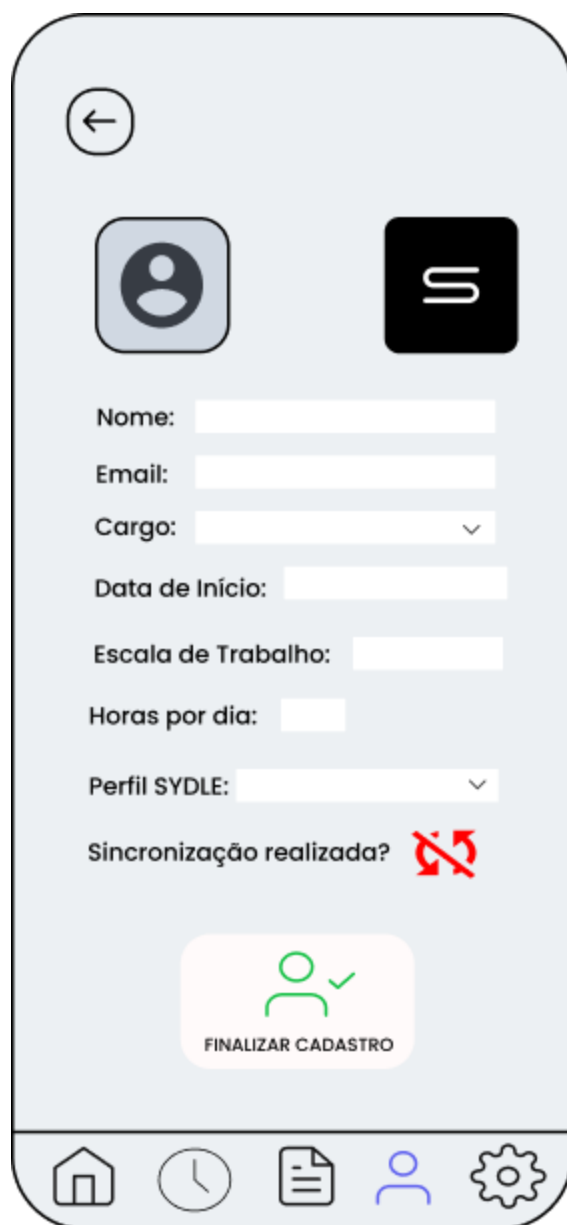
Um Usuário que possui o perfil Gestor de Usuários terá acesso ao ícone que permite o gerenciamento de Usuários. A Figura 41 representa a visualização inicial para quando um Gestor de Usuários selecionar esta opção. Nesta tela o Gestor de Usuários poderá visualizar todos os Usuários cadastrados em forma de lista no componente principal. Além disso, haverá um ícone para adicionar um novo Usuário e uma caixa de texto para auxiliar na busca de Usuários.





**Figura 41: Tela inicial da visualização dos usuários**

Ao clicar no ícone para adicionar um novo Usuário, o Gestor é direcionado para a tela representada na Figura 42. Nesta tela o aplicativo exibe todos os campos pertinentes ao cadastro de um novo Usuário. Após finalizar o preenchimento dos dados do Usuário, o Gestor de Usuários pode concluir o cadastro clicando no ícone correspondente ou abortar o procedimento a qualquer momento. A associação do usuário do aplicativo com seu perfil no SYDLE ONE ocorre nesta tela.



The image shows a mobile application interface for creating or editing a user. At the top left is a back arrow icon. Below it are two icons: a person icon in a light blue square and a black square with a white 'S' logo. The form contains the following fields: 'Nome:' with a text input, 'Email:' with a text input, 'Cargo:' with a dropdown menu, 'Data de Início:' with a date input, 'Escala de Trabalho:' with a text input, 'Horas por dia:' with a text input, and 'Perfil SYDLE:' with a dropdown menu. Below these fields is a status indicator 'Sincronização realizada?' followed by a red icon of a crossed-out refresh symbol. At the bottom of the form is a large button with a green person icon and a checkmark, labeled 'FINALIZAR CADASTRO'. The bottom of the screen features a navigation bar with five icons: a house, a clock, a document, a person, and a gear.

**Figura 42: Tela de Criação / Edição de um Usuário**

Ao selecionar um Usuário na lista de Usuários representada na Figura 41, o aplicativo redireciona o Gestor de Usuários para a tela de visualização detalhada de um Usuário representada pela Figura 43. Nesta tela o Gestor de Usuários visualiza todos os dados do Usuário selecionado e tem a opção de editar ou excluir o Usuário selecionado. Ao clicar no botão de editar, o Gestor de Usuários é direcionado para a tela representada na Figura 42 com os dados do Usuário carregados.

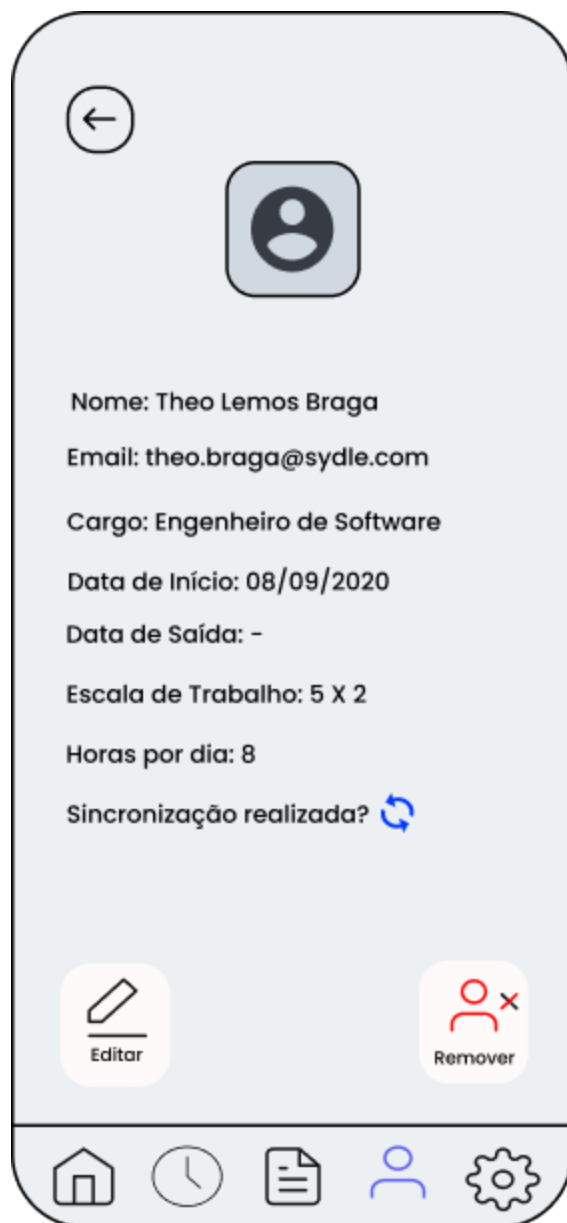


Figura 43: Tela de Visualização Detalhada de um Usuário

## 5. Glossário e Modelos de Dados

Nesta seção são apresentados o glossário dos termos utilizados neste documento (Tabela 9) e o modelo de dados do sistema representado em um diagrama entidade relacionamento (ERD, do inglês *Entity Relationship Diagram*). A Figura 44 representa o diagrama ERD descrevendo as tabelas, colunas e relacionamentos dentro do banco de dados do sistema ClockIn. A tabela *User* armazena os dados dos Usuários, como suas informações de *login*, escala de trabalho e um campo para verificar se este Usuário também é um Gestor de Usuários.

A tabela *MonthLaborTime* representa os lançamentos de horas de um Usuário em cada mês contendo o mês de referência, sua situação (em lançamento ou aprovado) e o conjunto de dias do mês representado pela tabela *LaborTime*. Por sua vez, *LaborTime* armazena o dia do mês de referência, o total de horas trabalhadas naquele dia e o tipo de dia (dia útil, final de semana ou feriado). A tabela *TimePeriod* representa as marcações de lançamento de horas em sua forma unitária, sendo que o conjunto de marcações alimenta o atributo de horas trabalhadas do dia de *LaborTime*. Em *TimePeriod* pode-se observar atributos para o início e fim da marcação, definidos pelo usuário, e a quantidade de horas normais e especiais trabalhadas que são calculadas com base no intervalo definido. Para cada *MonthLaborTime*, é gerado um relatório apresentado pela tabela *HoursReport*. Este relatório contém o compilado de informações para que o Usuário consiga visualizar o consolidado de seus lançamentos de horas de um mês específico.

A tabela *Recommendation* armazena as recomendações de lançamentos de horas geradas para um Usuário contendo o horário estimado para aquele lançamento, o tipo (se é de início ou fim de intervalo) e data a que se refere. Para cada recomendação estimada é criada uma notificação, representada pela tabela *Notification*. Nesta tabela estão os atributos relacionados a mensagem que deve ser enviada ao usuário e se esta já foi enviada. O horário de envio da notificação é determinado pelo horário estimado na recomendação, por este motivo não é armazenado na tabela *Notification*. Por fim, a tabela *NotificationSettings* representa as definições do Usuário relacionadas ao envio de notificações.

Termo	Formato	Descrição
Total de horas lançadas	Número	Representa o somatório de horas lançadas no mês corrente
Horas a trabalhar no mês	Número	Representa a quantidade de horas que o Usuário deve trabalhar no mês corrente. É calculado com base em sua escala de trabalho, horas a trabalhar no dia e a quantidade de dias úteis do mês

Horas a trabalhar até hoje	Número	Representa a quantidade de horas que o Usuário deve trabalhar no mês corrente até o dia da consulta ao relatório
Saldo atual	Número	Valor calculado a partir da diferença entre a o total de horas lançadas e a quantidade de horas a trabalhar até hoje
Saldo do mês	Número	Valor calculado a partir da diferença entre o total de horas lançadas e a quantidade de horas a trabalhar no mês
Banco de horas	Número	Representa o saldo do mês anterior ao mês de referência
HL	Número	Acrônimo utilizado na empresa SYDLE para fazer referência ao Total de horas lançadas por um funcionário
BH	Número	Acrônimo utilizado para referir-se a quantidade de Banco de Horas de um Usuário
TH	Número	Acrônimo utilizado na empresa SYDLE para fazer referência às Horas a trabalhar até hoje de um funcionário
TM	Número	Acrônimo utilizado na empresa SYDLE para fazer referência às Horas a trabalhar no mês de um funcionário
Entrada	Data/Hora	Representa o início de um intervalo da jornada de trabalho dos Usuários
Saída	Data/Hora	Representa o fim de um intervalo da jornada de trabalho dos Usuários. Não pode existir sem uma Entrada.

Horas normais	Número	São as horas realizadas de segunda a sexta-feira, entre 6:00 e 21:59 horas dos dias úteis
Horas especiais	Número	As horas trabalhadas entre 22:00 e 05:59 horas, aos finais de semana e feriados oficiais, configuram as Horas Especiais e valem o dobro do período efetivamente trabalhado a título de banco de horas.
Total de horas normais	Número	Somatório das horas normais realizadas
Total de horas especiais	Número	Somatório das horas especiais realizadas
<i>Status</i>	Texto	Estado que denota que os lançamentos de horas de um mês estão em andamento ou aprovados
Nome	Texto	Representa o nome completo do funcionário
<i>E-mail</i>	Texto	E-mail que o Usuário utiliza para se autenticar no aplicativo ClockIn
Cargo	Texto	Cargo do Usuário na empresa SYDLE
Data de início	Data	Data de contratação do funcionário pela empresa SYDLE
Data de saída	Data	Data de desligamento do funcionário da empresa SYDLE
Escala de trabalho	Texto	Representação da escala de trabalho do funcionário em função dos dias trabalhados X dias de folga numa semana. Por exemplo, 5 x 2
Horas por dia	Número	Representa a quantidade teórica de horas que um funcionário deve ter lançado em cada dia do mês
Perfil SYDLE	Lista	Item selecionado para associar um Usuário do

		aplicativo ClockIn com seu usuário na organização do SYDLE ONE.
Sincronização realizada?	Lógico	Define se o perfil SYDLE está devidamente associado a um Usuário
Email SYDLE	Texto	Email institucional do Usuário funcionário da SYDLE
Receber notificações	Lógico	Quando ativado, permite que o sistema envie notificações de recomendações de lançamento de horas para o Usuário
Lembrete de lançamento de ponto ao chegar no escritório	Lógico	Quando ativado, o Usuário receberá notificações para registrar o lançamento de horas ao chegar no prédio matriz da empresa
Lembre de lançamento de ponto ao sair do escritório	Lógico	Quando ativado, o Usuário receberá notificações para registrar o lançamento de horas ao chegar no prédio matriz da empresa
Receber notificações baseadas no meu histórico de marcações	Lógico	Quando ativado, o aplicativo realiza recomendações de lançamento de horas e envia notificações baseadas no horário estimado

**Tabela 10: Glossário dos termos utilizados no documento**

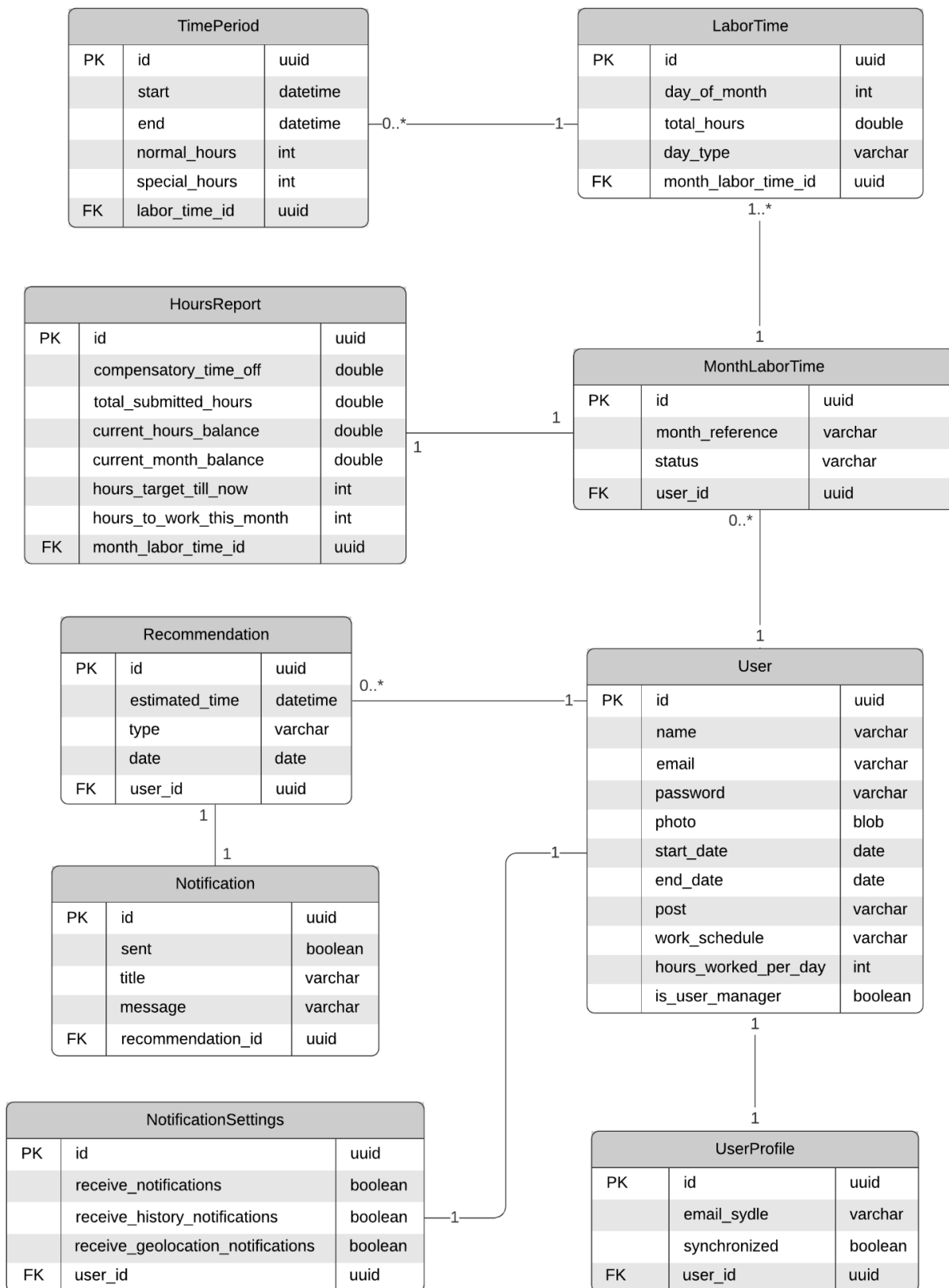


Figura 44: Diagrama Entidade Relacionamento do sistema ClockIn



## 6. Casos de Teste

Nesta seção são apresentados os casos de teste para validação das funcionalidades e cobertura das necessidades propostas pelo sistema. As necessidades estão definidas no Documento de Visão do Sistema e, a partir destas necessidades derivam-se os Casos de Uso e Histórias de Usuário descritos na Seção 2.3. A Seção 6.1 apresenta os Testes de Aceitação visando a verificação e validação de que o sistema está pronto e pode ser utilizado pelos usuários, para desempenhar as funções e tarefas para as quais foi construído. A Seção 6.2 apresenta os Testes de Integração do sistema que visa testar a comunicação das interfaces dos componentes do sistema ClockIn. Importante ressaltar que durante o desenvolvimento os testes foram executados manualmente, sem a ajuda de frameworks de teste ou ferramentas de CI/CD.

### 6.1. Testes de Aceitação

Nesta seção são descritos os Casos de Teste de Aceitação (CTA) do sistema. Os Testes de Aceitação estão descritos em forma de tabelas com duas colunas, sendo que as duas primeiras linhas da tabela contém o identificador, o nome e uma lista de ações que o usuário realiza durante a execução do Caso de Uso. As linhas seguintes apresentam os fluxos gerados a partir da interação do usuário com o sistema, assim como a saída esperada em cada situação. A estrutura dos Casos de Teste pode ser melhor observada por meio da Tabela 11. Para cada necessidade do Documento de Visão, apresenta-se uma subseção, e nela são apresentados os Casos de Teste referentes àquela necessidade. O nível de complexidade dos Casos de Uso determinam a quantidade de Casos de Teste necessários para a validação e verificação da necessidade sendo testada.

Identificador	Nome
Ações do Usuário	1. Ação 1 2. Ação 2 3. ... X. Ação X
Fluxo 1	Saída 1
Fluxo 2	Saída 2
...	...
Fluxo X	Saída X

Tabela 11: Modelo de Casos de Teste utilizado neste documento

### 6.1.1. Usuários devem conseguir visualizar e realizar a marcação dos dias do mês que possuem horas pendentes de lançamento

Esta seção abrange os Casos de Teste relacionados com o UC 1. Para este Caso de Uso é esperado que o Usuário consiga realizar as operações de visualização, criação, edição e exclusão de um registro de lançamento de horas. As Tabelas 12, 13, 14 e 15 definem os Casos de Teste de Aceitação para validação do UC 1, apresentando as situações, ações realizadas pelo Usuário e fluxos esperados em cada situação.

CTA 1	Registrar um lançamento de horas
Ações do Usuário	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acessar a tela de visualização de lançamento de horas</li> <li>2. Selecionar um dia no calendário</li> <li>3. Clicar no botão “Adicionar”</li> <li>4. Definir horário de entrada</li> <li>5. Definir horário de saída</li> <li>6. Clicar em salvar</li> </ol>
Fluxo 1: Horário de Saída é maior que o horário de entrada	Lançamento de horas é registrado e o tempo de trabalho é calculado com base no intervalo definido
Fluxo 2: Horário de Saída é menor que o horário de entrada	Lançamento de horas não é registrado e a mensagem de erro “O Horário de saída deve ser posterior ao Horário de chegada” deve ser exibida
Fluxo 3: Horário de entrada e saída são iguais	Lançamento de horas não é registrado e a mensagem de erro “O Horário de saída deve ser diferente do Horário de entrada” deve ser exibida
Fluxo 4: Apenas o horário de entrada é definido pelo usuário	Lançamento de horas é registrado e o tempo de trabalho não é calculado até que seja definido o fim do intervalo
Fluxo 5: Apenas o horário de saída é definido pelo usuário	Lançamento de horas não é registrado e a mensagem de erro “Horário de saída só pode ser definido se houver horário de entrada” deve ser exibida

Tabela 12: Caso de Teste de Aceitação 1 (UC 1)

CTA 2	<b>Visualizar lançamentos de horas</b>
Ações do Usuário	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acessar a tela de visualização de lançamento de horas</li> <li>2. Selecionar um dia no calendário</li> </ol>
Fluxo 1: Usuário possui horas lançadas no dia selecionado	Os registros de lançamentos de horas do dia selecionado são exibidos
Fluxo 2: Usuário não possui horas lançadas no dia selecionado	Não deve ser exibido um lançamento de horas

**Tabela 13: Caso de Teste de Aceitação 2 (UC 1)**

CTA 3	<b>Editar um lançamento de horas</b>
Ações do Usuário	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acessar a tela de visualização de lançamento de horas</li> <li>2. Selecionar um dia no calendário</li> <li>3. Alterar um registro existente</li> </ol>
Fluxo 1: Horário de Saída é maior que o horário de entrada	Lançamento de horas é atualizado e o tempo de trabalho é calculado com base no intervalo definido
Fluxo 2: Horário de Saída é menor que o horário de entrada	Lançamento de horas não é atualizado e a mensagem de erro “Hora de saída deve ser anterior ao horário de entrada” deve ser exibida
Fluxo 3: Horário de entrada e saída são iguais	Lançamento de horas não é atualizado e a mensagem de erro “Hora de saída deve ser diferente do horário de entrada” deve ser exibida
Fluxo 4: Apenas o horário de entrada é definido pelo usuário	Lançamento de horas é atualizado e o tempo de trabalho não é calculado até que seja definido o fim do intervalo
Fluxo 5: Apenas o horário de saída é definido pelo usuário	Lançamento de horas não é atualizado e a mensagem de erro “Horário de saída só pode ser definido se houver horário de entrada” deve ser exibida

**Tabela 14: Caso de Teste de Aceitação 3 (UC 1)**

CTA 4	<b>Excluir um lançamento de horas</b>
Ações do Usuário	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acessar a tela de visualização de lançamento de horas</li> <li>2. Selecionar um dia no calendário</li> <li>3. Excluir um registro existente</li> </ol>
Fluxo 1: Registro é excluído	Registro de lançamento de horas é excluído e o tempo trabalhado do dia selecionado é deduzido do tempo que correspondia ao registro excluído

Tabela 15: Caso de Teste de Aceitação 4 (UC 1)

### 6.1.2. Usuários devem ter a opção de acessar seu histórico de lançamentos de horas dos últimos 3 meses

Nesta seção apresenta-se os casos de teste relacionados aos UCs 2 e 4. Nestes Caso de Usos não há entradas do Usuário diretamente, a entrada é baseada na data da execução do Caso de Uso e a saída é um recorte do histórico de lançamento de horas do Usuário. O relatório consolidado de lançamento de horas deve ser exibido sempre que o usuário acessa a tela inicial do aplicativo ClockIn, filtrando os dados do mês corrente. Além disso, o relatório também deve ser exibido na tela de visualização do histórico de lançamentos de horas do usuário. O histórico que deve ser exibido corresponde ao conjunto de lançamentos de horas de um mês anterior ao corrente, com o limite de três meses no passado. A Tabela 16 apresenta o Caso de Teste com os critérios de aceitação da exibição do relatório de lançamento de horas. Na Tabela 17 está descrito o Caso de Teste para a validação do histórico de lançamento de horas.

CTA 5	<b>Visualizar relatório do mês corrente</b>
Ações do Usuário	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acessar a tela inicial do aplicativo</li> </ol>
Resultado 1: Relatório carregado	É recuperado e exibido o consolidado dos registros de horas do mês corrente contendo as informações especificadas na US 3.

Tabela 16: Caso de Teste de Aceitação 5 (UC 2)

CTA 6	<b>Visualizar histórico de lançamento de horas</b>
Ações do Usuário	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acessar a tela de visualização de histórico</li> <li>2. Selecionar um item na lista de histórico</li> </ol>
Fluxo 1: Usuário possui horas lançadas em ao menos um mês anterior	Registros de lançamento de horas e relatório consolidado de lançamento do mês selecionado são carregados e exibidos para consulta
Fluxo 2: Usuário não possui histórico para ser exibido	O aplicativo deve apresentar uma mensagem que não há histórico para ser exibido

**Tabela 17: Caso de Teste de Aceitação 6 (UC 4)**

### **6.1.3. Os usuários precisam enviar o lançamento de horas de cada mês para aprovação**

Nesta seção estão definidos os Casos de Teste relacionados a solicitação de aprovação dos lançamentos de horas de um Usuário. Conforme o UC 3 e US 4, é esperado que o Usuário consiga enviar para aprovação seus registros de lançamentos de horas do mês corrente ou de um mês anterior que ainda não tenha sido aprovado. Para possibilitar o envio para a aprovação, cada dia útil do mês corrente deve possuir ao menos um registro de entrada e saída. Se não foi definida uma entrada e saída para um dia útil, o sistema deve alertar ao Usuário que existem dias sem lançamento. A Tabela 18 apresenta o Caso de Teste do fluxo padrão de envio para aprovação, por sua vez a Tabela 19 apresenta o fluxo que há pendências em algum dos registros do Usuário. A Tabela 20 descreve o fluxo quando há necessidade de edição de registros de lançamento de horas em caso de reprovação.

CTA 7	<b>Enviar registros para aprovação</b>
Ações do Usuário	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acessar a tela de visualização de lançamento de horas</li> <li>2. Selecionar o ícone de envio para aprovação</li> </ol>
Fluxo 1: Aprovação Solicitada	O sistema deve realizar o envio para aprovação, e atualizar o <i>status</i> do registro do mês em questão segundo o resultado da solicitação

Tabela 18: Caso de Teste de Aceitação 7 (UC 3)

CTA 8	<b>Enviar registros para aprovação com pendência</b>
Ações do Usuário	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acessar a tela de visualização de lançamento de horas</li> <li>2. Selecionar o ícone de envio para aprovação</li> <li>3. Confirmar que deseja enviar para aprovação mesmo com registros sem lançamentos de horas</li> </ol>
Fluxo 1: Aprovação Solicitada com pendências	O sistema deve definir a quantidade de horas trabalhadas dos dias sem registro para 0 e então realizar o envio para aprovação.

Tabela 19: Caso de Teste de Aceitação 8 (UC 3)

CTA 9	<b>Solicitar nova aprovação após reprovação</b>
Ações do Usuário	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acessar a tela de visualização de lançamento de horas</li> <li>2. Selecionar o ícone de envio para aprovação</li> <li>3. Editar registros</li> <li>4. Solicitar nova aprovação</li> </ol>
Fluxo 1: Nova aprovação solicitada após reprovação	O sistema deve realizar o envio para aprovação, e atualizar o <i>status</i> do registro do mês em questão segundo o resultado da solicitação

Tabela 20: Caso de Teste de Aceitação 9 (UC 3)

#### 6.1.4. O aplicativo deve emitir notificações para os usuários para estes realizarem o lançamento de horas

Nesta seção é apresentado os Casos de Teste para validação da necessidade que o Usuário possui de receber notificações para realizar o lançamento de suas horas, conforme definido pela US 5. O sistema deve realizar o envio de notificações (UC 9) com base em recomendações derivadas a partir de critérios que podem ser customizados pelo usuário (UC 8). As recomendações são criadas a partir de uma definição de horário realizada pelo próprio usuário (UC 10 e 11), da sua geolocalização (UC 12) e/ou a partir de seu histórico de lançamento de horas (UC 13 e 14). Para esta necessidade também está mapeada a possibilidade de registrar um lançamento de horas interagindo com a notificação recebida (UC 5).

A Tabela 21 descreve o Caso de Teste relacionado aos Casos de Uso 10 e 11, abordando os fluxos de criação, edição e exclusão de uma recomendação. A Tabela 22 se refere ao UC 12, definindo dois fluxos para o Caso de Uso. Quando o Usuário chegar ou sair do escritório, devem ser enviadas notificações adequadas a cada caso. A Tabela 23 define o Caso de Teste referente à estimativa de lançamento de horas relacionado aos UCs 13 e 14. Para este caso apenas um fluxo está definido devido à necessidade de haver um histórico para estimar o próximo lançamento e horas do usuário. A Tabela 24 apresenta o Caso de Teste para validação do registro de um lançamento de horas interagindo com uma notificação. Por fim, na Tabela 25 está definido o Caso de Teste para validação das definições de categorias de notificações escolhidas por um Usuário.

CTA 10	Definir horário de uma recomendação
Ações do Usuário	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acessar a tela de configurações</li> <li>2. Definir uma recomendação de horário para lançamento de horas</li> </ol>
Fluxo 1: Usuário cria uma recomendação	Uma recomendação de lançamento de horas é criada, uma notificação é agendada e o Usuário recebe a notificação no horário definido
Fluxo 2: Usuário edita uma recomendação	Uma recomendação de lançamento de horas é atualizada, a notificação é reagendada e o Usuário recebe a notificação no horário definido
Fluxo 3: Usuário exclui uma recomendação	A recomendação e a notificação são excluídas e o Usuário não deve receber a notificação que havia sido agendada

**Tabela 21: Caso de Teste de Aceitação 10 (UCs 10 e 11)**

CTA 11	<b>Receber uma notificação baseada na geolocalização</b>
Ações do Usuário	1. Chega e/ou deixa o local de trabalho
Fluxo 1: Usuário chega no local de trabalho	Uma notificação é disparada para se realizar a marcação de Entrada com o horário atual
Fluxo 2: Usuário deixa o local de trabalho	Uma notificação é disparada para se realizar a marcação de Saída com o horário atual quando o houver um registro no dia sem lançamento de Saída

**Tabela 22: Caso de Teste de Aceitação 11 (UC 12)**

CTA 12	<b>Receber uma notificação com base em seu histórico</b>
Ações do Usuário	1. Possui um histórico em que se possa realizar a estimativa de novos lançamentos de horas
Fluxo 1: Usuário possui um histórico que possibilite o cálculo de uma estimativa	Uma recomendação de lançamento de horas é criada, uma notificação é agendada e o Usuário recebe a notificação no horário estimado

**Tabela 23: Caso de Teste de Aceitação 12 (UCs 13 e 14)**

CTA 13	<b>Registrar um lançamento de horas interagindo com uma notificação</b>
Ações do Usuário	1. Receber a notificação com a recomendação de registro de lançamento de horas 2. Interagir com a notificação clicando em “Registrar”
Fluxo 1: Usuário interage com a notificação	Um registro de lançamento de horas é criado ou atualizado, conforme a recomendação que originou a notificação

**Tabela 24: Caso de Teste de Aceitação 13 (UC 5)**



CTA 14	<b>Configurar categorias de notificação</b>
Ações do Usuário	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acessar a tela de configurações</li> <li>2. Definir as notificações que deseja ou não receber</li> </ol>
Fluxo 1: Usuário modifica suas definições de notificação	As definições do Usuário são atualizadas e as notificações que haviam sido agendadas, e agora estejam desabilitadas, devem ser abortadas.

Tabela 25: Caso de Teste de Aceitação 14 (UC 8)

### 6.1.5. O Gestor dos Usuários deve conseguir manipular os usuários do aplicativo

Nesta seção são apresentados os Casos de Teste referente ao gerenciamento dos Usuários do aplicativo ClockIn. Para validação desta necessidade é esperado que os Gestores de Usuários possam visualizar, criar, editar, excluir e associar um perfil SYDLE a um Usuário do aplicativo. As Tabelas 26, 27 e 28 apresentam os Casos de Teste relacionados ao gerenciamento dos Usuários, enquanto a Tabela 29 descreve o Caso de Teste referente à associação de um perfil SYDLE a um Usuário.

CTA 15	<b>Criação de um Usuário</b>
Ações do Gestor de Usuários	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acessar a tela de gerenciamento de Usuários</li> <li>2. Clicar no ícone correspondente a criação de Usuários</li> <li>3. Preencher atributos do Usuário sendo criado</li> <li>4. Clicar em salvar</li> </ol>
Fluxo 1: Gestor de Usuários preenche todos os campos obrigatórios	Um novo Usuário é criado no sistema
Fluxo 2: Gestor de Usuário não preenche algum campo obrigatório	Criação do Usuário não é concluída e uma mensagem de erro deve ser exibida orientando o Usuário com a correção do formulário

Tabela 26: Caso de Teste de Aceitação 15 (UC 16)

CTA 16	Edição de um Usuário
Ações do Gestor de Usuários	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acessar a tela de gerenciamento de Usuários</li> <li>2. Selecionar um Usuário na lista exibida</li> <li>3. Alterar atributos desejados</li> <li>4. Clicar em salvar</li> </ol>
Fluxo 1: Gestor de Usuários preenche todos os campos obrigatórios	Usuário selecionado é atualizado com as definições do Gestor de Usuário
Fluxo 2: Gestor de Usuário não preenche algum campo obrigatório	Atualização do Usuário não é concluída e uma mensagem de erro deve ser exibida orientando o Usuário com a correção do formulário

**Tabela 27: Caso de Teste de Aceitação 16 (UC 16)**

CTA 17	Exclusão de um Usuário
Ações do Gestor de Usuários	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acessar a tela de gerenciamento de Usuários</li> <li>2. Selecionar um Usuário na lista exibida</li> <li>3. Clicar em excluir</li> <li>4. Confirmar a exclusão</li> </ol>
Fluxo 1: Gestor de Usuários confirma exclusão	Usuário selecionado é excluído do sistema

**Tabela 28: Caso de Teste de Aceitação 17 (UC 16)**

CTA 18	Associar perfil SYDLE
Ações do Gestor de Usuários	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante a manipulação de um Usuário, selecionar um perfil SYDLE no campo correspondente</li> </ol>
Fluxo 1: Gestor de Usuários preenche todos os campos obrigatórios	Usuário é atualizado e tem seus registros de lançamentos de horas sincronizados com o SYDLE

**Tabela 29: Caso de Teste de Aceitação 18 (UC 15)**

## 6.2. Testes de Integração

Nesta seção são apresentados os Casos de Teste de Integração (CTI) dos componentes do sistema ClockIn. Este tipo teste tem o objetivo de validar a interface de comunicação entre componentes que interagem entre si. Os casos de teste de integração estão divididos em duas seções: A Seção 6.2.1 apresenta os testes de componentes de um mesmo subsistema e na Seção 6.2.2 os testes da interface de comunicação entre os subsistemas da aplicação. Consideram-se os subsistemas ilustrados como componentes na Figura 33, sendo eles o aplicativo *mobile* APP ClockIn, API ClockIn, *Push Notification Service* e Banco de dados. Além disso, também são abordados os casos de teste de integração com a interface do SYDLE ONE, o sistema externo à aplicação que deve constantemente receber requisições referente ao lançamento de horas dos funcionários.

Para a realização dos testes de integração utiliza-se um processo incremental, agrupando o sistema em etapas, o que facilita o isolamento de possíveis erros. Durante os testes a estratégia a ser seguida é a de *bottom-up*, ou ascendente, iniciada pelos componentes de mais baixo nível em direção aos mais altos. Para isso, são criados *drivers* que substituem os componentes de alto nível que ainda não estão implementados. Inicia-se o processo a partir da interface dos componentes da API, então adiciona-se o banco de dados e em seguida o aplicativo *mobile*. Por fim, adiciona-se o serviço de mensageria para o teste do envio das notificações e a sincronização de dados com o SYDLE ONE. Os testes são realizados de forma manual, guiado pelos incrementos de componentes citados. Os dados utilizados nos testes provém de *mock objects* criados no processo de implementação das unidades do software.

### 6.2.1. Testes de Integração de componentes de um mesmo subsistema

Nesta seção apresentam-se os testes de integração de objetos contidos em um mesmo subsistema. Os casos de teste estão descritos em forma de tabela. A tabela é constituída de 4 linhas para apresentação de cada teste. A primeira linha representa o nome e o identificador do caso de teste. Em seguida são descritos os objetos envolvidos no teste, a assinatura da interface a ser respeitada e a saída do método invocado.

Nome (ID)	<b>Teste calcular horas trabalhadas (CTI 1)</b>
Componentes	<i>LaborTimeController</i> e <i>LaborTimeServices</i>
Interface	{ <i>checkin</i> : Datetime, <i>checkout</i> : Datetime}
Saída	{ <i>hoursWorked</i> : Double}

**Tabela 30: Caso de Teste de Integração 1**

Nome (ID)	<b>Teste validar intervalo de horas (CTI 2)</b>
Componentes	<i>LaborTimeController</i> e <i>LaborTimeServices</i>
Interface	{checkin: Datetime, checkout: Datetime}
Saída	{isValid: Boolean}

**Tabela 31: Caso de Teste de Integração 2**

Nome (ID)	<b>Teste gerar relatório consolidado (CTI 3)</b>
Componentes	<i>LaborTimeController</i> e <i>LaborTimeServices</i>
Interface	{monthLaborTime: MonthLaborTime}
Saída	{hoursReport: HoursReport}

**Tabela 32: Caso de Teste de Integração 3**

Nome (ID)	<b>Teste associar perfil a um usuário (CTI 4)</b>
Componentes	<i>UserController</i> e <i>UserServices</i>
Interface	{user: User, userProfile: UserProfile}
Saída	{success: Boolean}

**Tabela 33: Caso de Teste de Integração 4**

Nome (ID)	<b>Teste agendar o envio de uma notificação (CTI 5)</b>
Componentes	<i>RecommendationService</i> e <i>NotificationScheduler</i>
Interface	{user: User, recommendation: Recommendation}
Saída	{scheduled: Boolean}

**Tabela 34: Caso de Teste de Integração 5**

### 6.2.2. Testes de Integração entre subsistemas

Nesta seção são abordados os testes de integração entre os subsistemas da aplicação. Para tanto são testados os módulos responsáveis pela comunicação com subsistemas externos ao seu contexto, por exemplo quando ocorre a comunicação entre um módulo do aplicativo *mobile* com a API REST do sistema ou quando a API realiza a uma requisição ao SYDLE ONE ou banco de dados. O modelo de casos de teste utilizado na descrição dos testes é o mesmo da Seção 6.2.1 com a diferença que é adicionado o subsistema envolvido na comunicação na linha de componentes.

**Observação:** não estão descritos os testes de integração entre a API e o banco de dados dado que a seção se estenderia com operações de *CRUD* (leitura, criação, atualização e deleção). Sendo assim os testes que envolvem os componentes com a responsabilidade de acessar o banco de dados (componentes *DTO*) foram omitidos na construção deste documento, embora façam parte da suíte de teste final.

Nome (ID)	<b>Teste criar / obter <i>MonthLaborTime</i></b> (CTI 6)
Componentes	Aplicativo( <i>APIServices</i> ) e API ( <i>LaborTimeController</i> )
Interface	{ <i>currentDate</i> : Datetime, <i>userId</i> : String }
Saída	{ <i>monthLaborTimeObject</i> : MonthLaborTime }

**Tabela 35: Caso de Teste de Integração 6**

Nome (ID)	<b>Teste obter registros de lançamento de horas do SYDLE ONE</b> (CTI 7)
Componentes	API( <i>LaborTimeService</i> ) e SYDLE ONE
Interface	{ <i>query</i> : JSON, <i>token</i> : String }
Saída	{ <i>monthLaborTime</i> : MonthLaborTime[] }

**Tabela 36: Caso de Teste de Integração 7**

Nome (ID)	<b>Teste selecionar dia do mês</b> (CTI 8)
Componentes	Aplicativo( <i>APIServices</i> ) e API ( <i>LaborTimeController</i> )
Interface	{ <i>dayOfMonth</i> : Integer, <i>monthLaborTimeObject</i> : MonthLaborTime }

Saída	{ <i>timePeriod</i> : TimePeriod[] }
-------	--------------------------------------

**Tabela 37: Caso de Teste de Integração 8**

Nome (ID)	<b>Teste agendar o envio de uma notificação (CTI 9)</b>
Componentes	API( <i>NotificationService</i> ) e Push Notification Service
Interface	{ <i>user</i> : User, <i>recommendation</i> : Recommendation, <i>token</i> : String}
Saída	{ <i>scheduled</i> : Boolean }

**Tabela 38: Caso de Teste de Integração 9**

Nome (ID)	<b>Teste consumir uma notificação (CTI 10)</b>
Componentes	Push Notification Service e Aplicativo( <i>NotificationHandler</i> )
Interface	{ <i>token</i> : String }
Saída	{ <i>notification</i> : Notification }

**Tabela 39: Caso de Teste de Integração 10**

Nome (ID)	<b>Teste obter usuários SYDLE (CTI 11)</b>
Componentes	API( <i>UserService</i> ) e SYDLE ONE
Interface	{ <i>token</i> : String}
Saída	{ <i>users</i> : User[]}

**Tabela 40: Caso de Teste de Integração 11**

Nome (ID)	<b>Teste selecionar perfil SYDLE (CTI 12)</b>
Componentes	Aplicativo( <i>API Service</i> ) e API( <i>UserController</i> )
Interface	{ <i>token</i> : String}
Saída	{ <i>users</i> : User[]}

**Tabela 41: Caso de Teste de Integração 12**

## 7. Cronograma e Processo de Implementação

Nesta seção apresenta-se o cronograma de desenvolvimento e uma descrição do processo de implementação do sistema. O cronograma consiste em uma série de tarefas que devem ser executadas para desenvolver, testar e implantar o sistema proposto. A Seção 7.1 detalha o planejamento do cronograma. A Seção 7.2 apresenta o detalhamento do processo de desenvolvimento, destacando as práticas e artefatos produzidos durante o processo.

### 7.1. Cronograma

O período previsto para a implementação deste trabalho corresponde ao período entre o dia 1 de fevereiro de 2022 e o dia 15 de maio de 2022. Para acompanhamento do processo de implementação, o período disponível está dividido em períodos de 15 dias totalizando 7 quinzenas. Com isso há um ganho na rastreabilidade e confiabilidade que a implementação está sendo executada conforme o planejado. As atividades para cumprimento do cronograma são apresentadas na Tabela 42. Na tabela pode-se observar a identificação da quinzena e uma lista de atividades destinadas ao período tratado.

Período	Atividades
Quinzena 1 01/02/22 - 14/02/22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolvimento da estrutura inicial do aplicativo <i>mobile</i>;</li> <li>Implementação das interfaces para realização do login e gestão de usuários;</li> <li>Desenvolvimento da estrutura inicial da API ClockIn;</li> <li>Implementação dos módulos relacionados a gestão de usuários;</li> <li>Módulo de integração com o SYDLE ONE para cadastro dos perfis;</li> <li>Criação do banco de dados da aplicação e implementação das tabelas relacionadas a gestão de usuários</li> <li>Realização dos CTAs 15, 16, 17 e 18;</li> <li>Realização dos CTIs 4, 11 e 12</li> </ul>
Quinzena 2 15/02/22 - 28/02/22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correções pontuais em relação ao que já foi implementado;</li> <li>Incremento do conjunto de interfaces do aplicativo para contemplar a gestão de lançamento de horas;</li> <li>Implementação dos componentes da API relacionados ao lançamento de horas;</li> <li>Incremento nas tabelas do banco de dados com as tabelas relacionadas ao lançamento de horas.</li> </ul>
Quinzena 3 01/03/22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Correções pontuais em relação ao que já foi implementado;</li> <li>Finalização do conjunto de interfaces do aplicativo para contemplar todos os casos de uso relacionados a gestão de lançamento de horas;</li> </ul>

- 15/03/22	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sincronização dos registros de lançamentos de horas com o SYDLE ONE</li> <li>● Realização dos CTAs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9;</li> <li>● Realização dos CTIs 1, 2, 3, 6, 7 e 8</li> </ul>
Quinzena 4  16/03/22  -  31/03/22	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Correções pontuais em relação ao que já foi implementado;</li> <li>● Implementação da interface de configurações do aplicativo;</li> <li>● Início da Implementação dos módulos de notificação e recomendação;</li> <li>● Inclusão das entidades notificações e recomendações no banco de dados;</li> <li>● Implementação do componente <i>Push Notification Service</i>, incluindo a chamada pela API e recebimento de notificações no aplicativo;</li> <li>● Realização dos CTAs 10 e 14;</li> <li>● Realização dos Testes de integração entre os componentes API, <i>Push Notification Service</i> e aplicativo <i>mobile</i> (CTIs 9 e 10)</li> </ul>
Quinzena 5  01/04/22  -  15/04/22	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Correções pontuais em relação ao que já foi implementado;</li> <li>● Evolução do módulo de recomendações (recomendações de lançamento de horas por geolocalização e com base no histórico)</li> <li>● Início do treinamento do modelo de <i>machine learning</i>;</li> <li>● Finalização modelagem do banco de dados;</li> <li>● Realização dos CTAs 11 e 13;</li> <li>● Executar novamente os testes de integração;</li> </ul>
Quinzena 6  16/04/22  -  30/04/22	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Correções pontuais em relação ao que já foi implementado;</li> <li>● Conclusão do treinamento do modelo de <i>machine learning</i>;</li> <li>● Conclusão dos testes de aceitação com a realização dos CTA 12;</li> <li>● Realizar um Teste de Integração de Sistema;</li> <li>● Disponibilização de uma versão preliminar do aplicativo na loja de aplicativos Google Play Store.</li> </ul>
Quinzena 7  01/05/22  -  15/05/22	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Evoluções/correções menores;</li> <li>● Última execução dos testes de integração;</li> <li>● Reunião final para validação do sistema por completo;</li> <li>● Entrega da aplicação</li> </ul>

Tabela 42: Cronograma de implementação do sistema



## 7.2. Processo de Implementação

Nesta seção apresenta-se o processo de implementação a ser seguido durante a fase de desenvolvimento do sistema. Neste trabalho está previsto um ciclo de desenvolvimento incremental, com ciclos de desenvolvimento de duas quinzenas conforme descrito na Tabela 42. Em cada ciclo são abordados um conjunto de casos de uso relacionados em ordem de prioridade. Com exceção dos UCs relacionados à gestão de usuários, a ordem de priorização é definida pelo número identificador dos casos de uso. Nesse sentido, o projeto inclui elementos dos métodos ágeis de desenvolvimento de *software* inspirados no Desenvolvimento Orientado a Características (FDD, do inglês *Feature Driven Development*). Nota-se que a construção deste documento abrange, de certa forma, etapas de planejamento do FDD como “desenvolver um modelo abrangente” e “construir a lista de funcionalidades”. O modelo de “construir por funcionalidade” é a base para a divisão das tarefas do cronograma de atividades.

O desenvolvimento se inicia pelos componentes relacionados ao usuário e seu perfil de usuário no aplicativo. Nesta primeira fase o foco é preparar o sistema para criação dos usuários o mais rápido possível, possibilitando assim a interação dos usuários com o sistema e o início dos testes de aceitação. Em seguida são priorizados os componentes relacionados ao gerenciamento de lançamento de horas. Para isso são desenvolvidas as entidades de gerenciamento de tempo e relatórios, bem como as visualizações de histórico de lançamento e solicitação de aprovação. Finalizando a implementação da API, telas do aplicativo e a integração entre esses componentes os requisitos principais do sistema estão prontos para a validação.

Com os componentes dos usuários e gerenciamento de lançamento de horas implementados, inicia-se a fase do desenvolvimento das recomendações e notificações do aplicativo. Prepara-se o módulo de notificações que deve estar pronto para receber as requisições de envio de uma notificação originadas pelo módulo de recomendações. A implementação das recomendações segue a ordem de facilidade de implementação, iniciando-se por recomendações criadas pelo usuário, passando pelas recomendações baseadas em geolocalização e então o modelo que se baseia no histórico do usuário.

O processo de desenvolvimento deste projeto é concluído com a entrega da aplicação, que ocorre na última iteração programada conforme o cronograma de atividades. Observa-se que para isso o sistema deve atender a todas as necessidades descritas no Documento de Visão com a validação ocorrendo por meio do ciclo de testes de aceitação e integração do sistema.

## 8. Post-mortem

Nesta seção é descrito um relato de experiências obtidas durante o desenvolvimento do projeto. A Seção 8.1 contém um resumo das experiências positivas percebidas, enquanto a Seção 8.2 apresenta as experiências negativas. Por fim, a Seção 8.3 contém algumas das lições aprendidas durante a implementação da aplicação proposta e na Seção 8.4 apresenta-se o *link* para o repositório do projeto.

## 8.1. Experiências Positivas

Das experiências positivas destaca-se a experiência em lidar com o cliente, realizando ajustes na solução no decorrer do trabalho. Isso permitiu que os recursos empregados no trabalho fossem direcionados para as funcionalidades que realmente importam e agregam valor ao cliente. Outro ponto positivo foi a escolha das tecnologias utilizadas no projeto como o *framework* Flutter que possui suporte considerável pela comunidade de desenvolvedores. Dessa forma foi possível encontrar soluções para o tratamento de exceções e dificuldades de implementação durante o processo.

## 8.2. Experiências Negativas

Durante a implementação da solução houve problemas críticos que trouxeram impacto na solução final negativamente. Apesar de ser possível encontrar *plugins* que atendem aos casos de uso relacionados ao envio de notificações e geolocalização, foi necessário um grande esforço para encontrar uma combinação compatível entre estes, o que resultou num atraso no cronograma. Em específico, lidar com serviços de *geofencing* de dispositivos móveis exigiu muito mais tempo do que o disponível, não com a aplicação rodando, mas sim quando o usuário fecha o aplicativo. Em razão disso, foi necessário abdicar do caso de uso que previa a recomendação de lançamento de horas usando um modelo de *machine learning* e também de um eventual refinamento maior das telas da aplicação. Por fim, com o fim da pandemia e a volta às atividades presenciais acadêmicas e profissionais, o tempo disponível para a execução do trabalho diminuiu significativamente e, de alguma forma, contribuiu também para o resultado não corresponder exatamente com o planejado.

## 8.3. Lições Aprendidas

A maior lição deste projeto é a necessidade de, ainda durante o levantamento de requisitos, avaliar a viabilidade de cada uma das funcionalidades esperadas e o risco que aceitá-las acaba trazendo para o projeto. Por exemplo, para uma funcionalidade em que o desenvolvedor não possui proficiência plena se mostra necessário a negociação com o cliente para reduzir ou até mesmo descartar. Outro ponto relevante é considerar todo o contexto socioeconômico, além da dificuldade de implementação, na estimativa de tempo para o projeto. Devido ao fato do projeto possuir um longo período de duração, a chance de que haja trocas de contexto que impactem no projeto é consideravelmente alta.

## 8.4. Repositório do Projeto

O código-fonte deste projeto, assim como os demais artefatos produzidos durante o desenvolvimento deste trabalho, pode ser encontrado no repositório do Github a seguir: <https://github.com/ICEI-PUC-Minas-PPLES-TI/plf-es-2021-2-tcci-5308100-dev-daniel-souza>.

## 9. Apêndice

Nesta seção são apresentados os diagramas derivados no início do projeto, ou seja, antes do desenvolvimento. Essa apresentação tem objetivo de fornecer uma visão centralizada do que foi planejado do que foi desenvolvido.

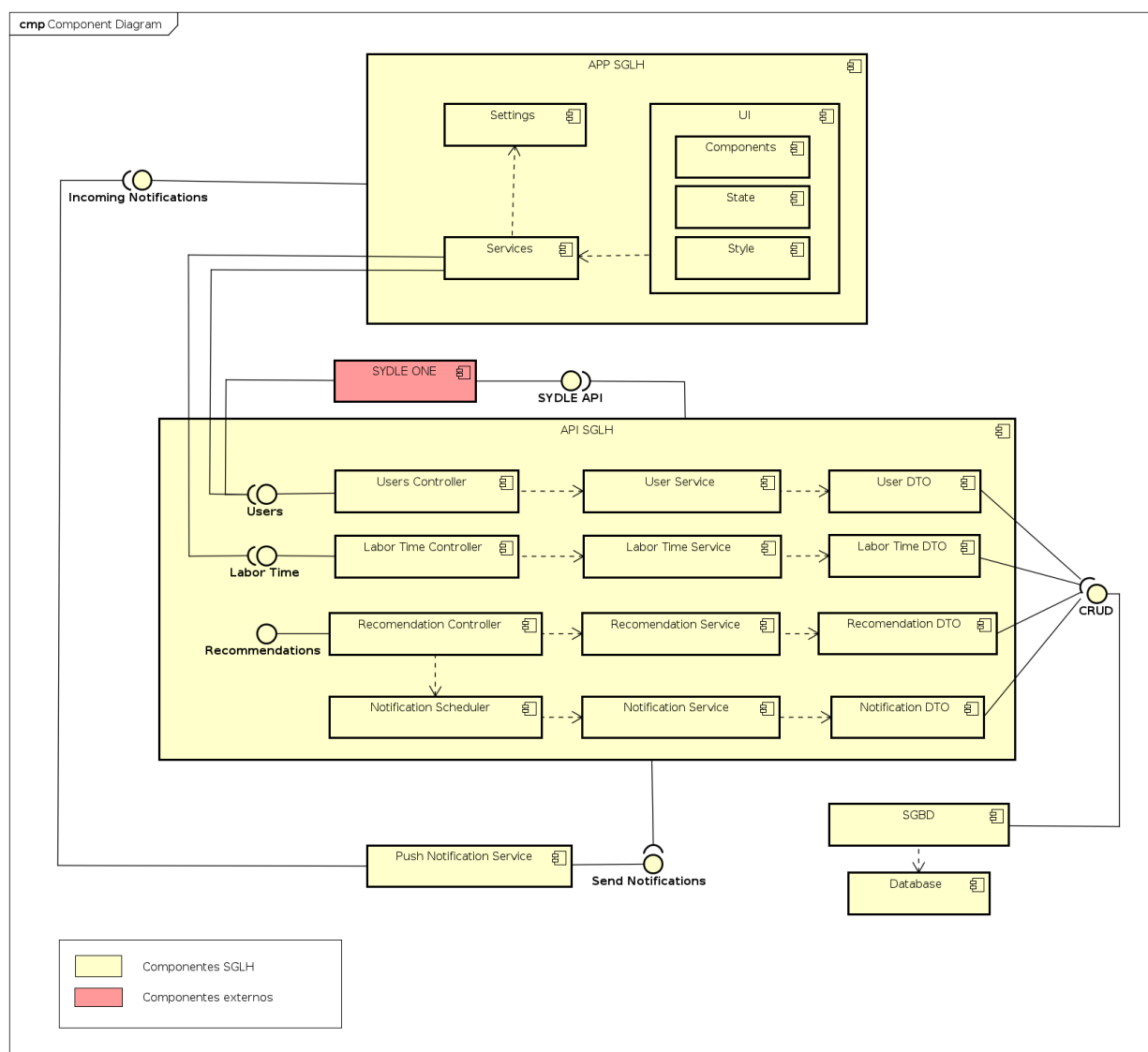


Figura 45: Diagrama de componentes inicial

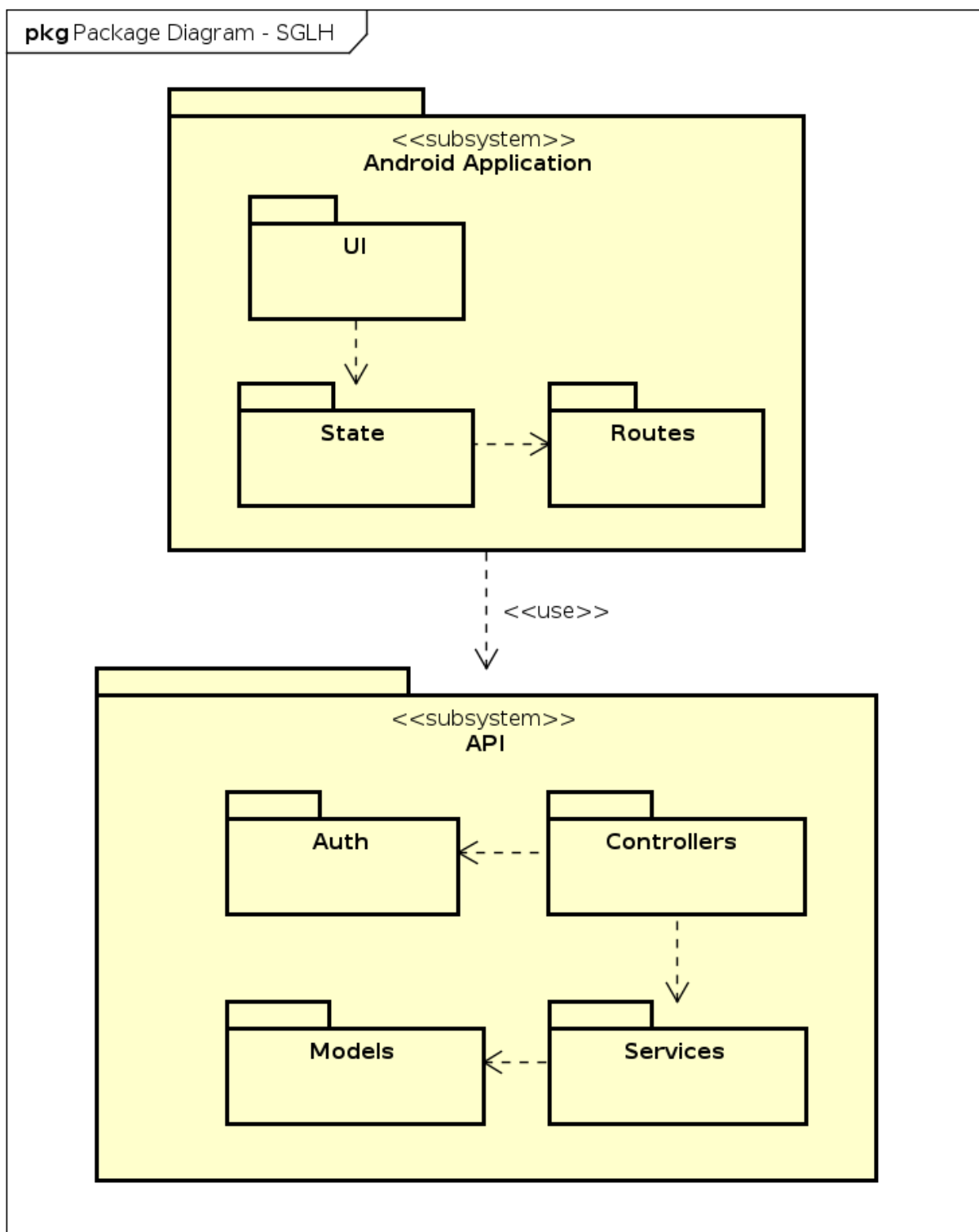


Figura 46: Diagrama de pacotes inicial

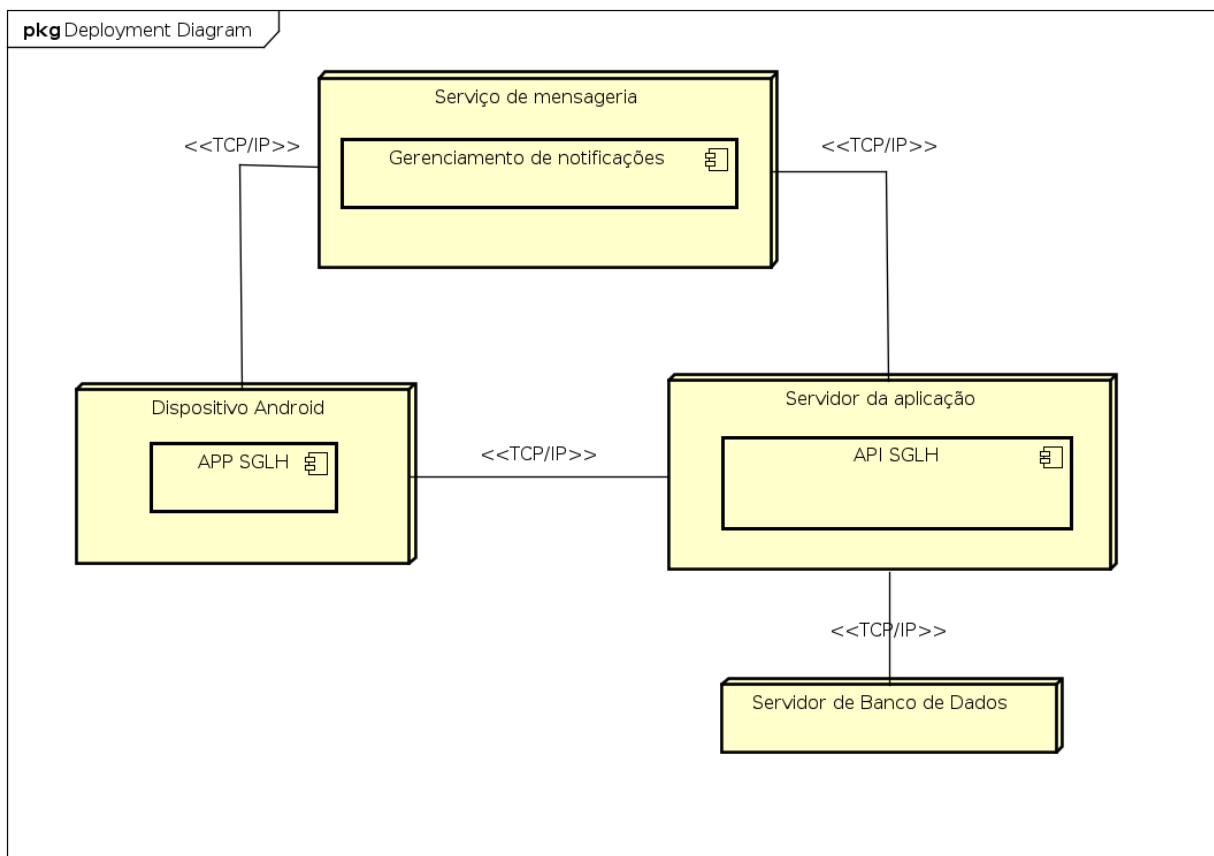


Figura 47: Diagrama de implantação inicial