



Universidade São Tomás de Moçambique
Faculdade de Ciências e Tecnologias de Informação

Décio Pedro Vicente Nacare

**Protótipo de uma Aplicação web para o controlo de assiduidade dos funcionários
da USTM**

Maputo, Fevereiro de 2021



Universidade São Tomás de Moçambique
Faculdade de Ciências e Tecnologias de Informação

Décio Pedro Vicente Nacare

**Protótipo de uma Aplicação web para o controlo de assiduidade dos funcionários da
USTM**

Supervisor: Miguel Momade

Monografia para obtenção do grau de Licenciatura em
Administração de Sistemas de Informação e Redes

Maputo, Fevereiro de 2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Vicente Pedro Nacare e Beatriz Eugênio Manjate.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus e a minha família em especial aos meus pais e irmãos pelo apoio no crescimento escolar. Em segundo lugar agradeço ao meu supervisor Miguel Momade pelo apoio, paciência, disposição e profissionalismo a favor do meu saber e por ajudar-me a conceber um trabalho de qualidade.

Por fim, agradeço meus professores, colegas, amigos e a todos que de forma directa ou indirecta com suas competências contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de um DCU	19
Figura 2 - Exemplo de um DC	22
Figura 3 - Exemplo de um DER (Notação Peter Chen)	26
Figura 4 - Exemplo de um DER (Notação James Martin)	27
Figura 5 - Exemplo de Diagrama de Actividades	29
Figura 6 - Exemplo de Diagrama de sequência de eventos.....	32
Figura 7 - Processamento de dados para geração de informação	35
Figura 8 – Tipos de Sistemas de Informação baseados em níveis de decisão.....	36
Figura 9 - Processo actual de assinaturas de entradas no livro de ponto.....	49
Figura 10 - Processo actual de assinaturas de saídas no livro de ponto	50
Figura 11 - Processo actual de processamento de salário.....	52
Figura 12 - Arquitectura do modelo proposto	57
Figura 13 - Credencial para recolha de dados	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Componentes básicos de um DCU	18
Tabela 2 - Formas de representação de relacionamentos de um DC	21
Tabela 3 - Representação de multiplicidade em relacionamentos de DC	22
Tabela 4 - Componentes básicos de um DER (notação Peter Chen).....	23
Tabela 5 - Componentes básicos de um DER (notação James Martin).....	25
Tabela 6 - Graus de relacionamento de um DER	26
Tabela 7 - Componentes básicos de um Diagrama de actividades	28
Tabela 8 - Formas de representação de um diagrama de sequência de eventos	31
Tabela 9 – Conceitos fundamentais de um Sistema de Informação	32
Tabela 10 – Cálculo da amostra seleccionada	42
Tabela 11 - Especificação dos requisitos funcionais	54
Tabela 12 - Especificação de requisitos não funcionais	55
Tabela 13 - Documentação de casos de uso	56
Tabela 14 - Caso de uso 01: Efectuar início de sessão	56
Tabela 15 - Papeis e responsabilidades de cada camada da arquitectura	58
Tabela 16 - Caso de uso 02: Efectuar fecho de sessão	62
Tabela 17 – Caso de uso 03: Cadastrar departamento.....	62
Tabela 18 – Caso de uso 04: Actualizar departamento.....	63
Tabela 19 – Caso de uso 05: Remover departamento	64
Tabela 20 – Caso de uso 06: Pesquisar departamento.....	65
Tabela 21 – Caso de uso 07: Cadastrar funcionário	66
Tabela 22 – Caso de uso 08: Actualizar funcionário.....	67
Tabela 23 – Caso de uso 09: Remover funcionário.....	68
Tabela 24 – Caso de uso 10: Pesquisar funcionário	69
Tabela 25 – Caso de uso 11: Habilitar leitura de impressão digital	69
Tabela 26 – Caso de uso 12: Desabilitar leitura de impressa digital	70
Tabela 27 – Caso de uso 13: Registrar entrada.....	70
Tabela 28 – Caso de uso 14: Registrar saída	71
Tabela 29 – Caso de uso 15: Marcar falta	72
Tabela 30 – Caso de uso 16: Justificar falta	73
Tabela 31 - Caso de uso 17: Emitir parecer de justificação de falta.....	74
Tabela 32 - Caso de uso 18: Validar justificação de falta	75

Tabela 33 - Caso de uso 19: Gerar histórico de assiduidade	76
Tabela 34 - Caso de uso 20: Autorizar processamento de salário	76

LISTA DE ABREVIATURAS

DC	Diagrama de Classe
DCU	Diagrama de Casos de Uso
DER	Diagrama de Entidade-Relacionamento
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IG	Interface Gráfica
RH	Recursos Humanos
SAD	Sistemas de Apoio a Decisão
SG	Secretaria Geral
SGBD	Sistema de Gestão de Banco de Dados
SI	Sistema de Informação
SIE	Sistemas de Informação Estratégicos
SIG	Sistema de informação Gerenciais
SPT	Sistemas de processamento de transacções
STS	<i>Spring Tool Suite</i>
TI	Tecnologias de Informação
TRH	Técnico de Recursos Humanos
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
USTM	Universidade São Tomás de Moçambique

Índice

DEDICATÓRIA.....	ii
AGRADECIMENTOS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE ABREVIATURAS.....	vii
I. INTRODUÇÃO	11
1.1. Contextualização.....	11
1.2. Justificativa	12
1.3. Problema	13
1.3.1. Pergunta de pesquisa	14
1.4. Hipóteses.....	14
1.5. Objectivos	14
1.5.1. Objectivo Geral.....	14
1.5.2. Objectivos específicos	15
1.6. Organização do trabalho	15
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1. <i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	16
2.1.1. Diagrama de Casos de uso (DCU).....	17
2.1.2. Diagrama de Classes (DC)	19
2.1.3. Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER)	22
2.1.4. Diagrama de actividades.....	27
2.1.5. Diagrama de sequências de eventos	29
2.2. Sistemas de informação (SI)	32
2.1.1. Conceitos fundamentais.....	32
2.1.2. Conceito de Sistema de Informação	33
2.1.3. Tipos de Sistemas de Informação	35
2.2. Aplicação Web.....	37
2.3. Protótipo.....	38

2.3.1. Classificação de Protótipos	38
III. METODOLOGIA.....	40
3.1. Metodologia de Pesquisa	40
3.1.1. Quanto a natureza	40
3.1.2. Quanto ao procedimento técnico	40
3.1.3. Quanto a abordagem.....	40
3.1.4. População e amostra	41
3.1.5. Técnica de recolha de dados.....	43
3.2. Metodologia de Desenvolvimento	44
3.2.1. Integrated Development Environment (IDE)	44
3.2.2. Modelagem do Sistema	44
3.2.3. Linguagem de programação	44
3.2.4. Sistema de Gestão de Banco de dados.....	45
3.2.5. Sistema de controlo de versão	45
IV. CASO DE ESTUDO / ESTUDO DE CASO.....	46
4.1. Objecto de estudo.....	46
4.2. Descrição do processo actual	46
4.3. Constrangimentos do processo actual	48
4.3.1. Constrangimentos predominantes na fase de assinatura de entradas e saídas	48
4.3.2. Constrangimentos predominantes na fase de processamento de salário	50
V. PROPOSTA DE UM NOVO MODELO	53
5.1. Descrição de modelo proposto.....	53
5.2. Especificação de requisitos	54
5.2.1. Requisitos funcionais.....	54
5.2.2. Requisitos não funcionais.....	55
5.2.3. Documentação de Casos de uso.....	55
5.4. Modelagem do modelo proposto	57
5.4.1. Arquitectura do modelo proposto	57
5.4.2. Diagrama de Casos de uso.....	58

5.5. Protótipo do modelo proposto.....	58
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
APÊNDICE I: Descrição dos casos de uso	62
APÊNDICE II: Roteiro das entrevistas de recolha de dados	78
ANEXO I: Credencial para recolha de dados.....	85

I. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

Com o desenvolvimento da tecnologia, os Sistemas de Informação (SI) tornam-se cada vez mais presentes na vida dos colaboradores bem como das organizações, visto que “Os Sistemas de informação para além de dar apoio à tomada de decisão, à coordenação e ao controlo, esses sistemas também auxiliam os gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar assuntos complexos e criar novos produtos” (Laudon & Laudon, 2010, p. 12).

Por outro lado, as tecnologias de informação por si só não garantem o sucesso e a sobrevivência de uma empresa, pois de acordo com a pesquisa da *Global Human Trends*, realizada pela *Deloitte* em 2017, quase 80% dos líderes de Recursos Humanos (RH) consideram a experiência do trabalhador como uma tendência importante para a sobrevivência de uma empresa (Santos, 2017).

Devido à importância que os trabalhadores apresentam para as empresas e tendo em conta que o registo da entrada, saída e controlo de faltas é uma necessidade recorrente dos RH, torna-se imprescindível a utilização de sistemas de controlo de assiduidade para a planificação financeira e pagamento justo de salários aos trabalhadores. Porém, como explica (FolhaCerta, 2019), a utilização de livros de ponto para este processo apresenta-se como uma metodologia ultrapassada, podendo causar vários problemas na gestão de trabalhadores de uma empresa, pois, trata-se de um processo centralizado, pouco confiável, susceptível a fraudes, podendo gerar custos extras devido à má conservação e trabalho adicional no processamento dos dados por parte da administração.

Deste modo, os departamentos de RH das empresas precisam adoptar formas e estratégias sofisticadas para gerir e melhorar a experiência dos seus trabalhadores, como forma de contribuir para o crescimento da empresa, criando condições para inibir processos fraudulentos evitando assim conflitos de interesses entre a entidade patronal e os trabalhadores.

Neste contexto, olhando para aquilo que é a realidade da Universidade São Tomás de Moçambique (USTM) no que se refere a submissão dos funcionários a procederem com assinatura do livro de ponto e tendo em conta a inexistência de meios sofisticados para o efeito, o presente trabalho visará a realização de uma pesquisa sobre o processo de registo de entradas

e saídas no livro de ponto por parte dos funcionários a tempo inteiro da USTM, em que propõe-se o desenvolvimento de um protótipo de uma Aplicação Web para auxiliar neste processo.

1.2. Justificativa

Tendo começado a trabalhar na Faculdade de Ciências e Tecnologias de Informação da USTM em 2019, inicialmente como estagiário, foi-me apresentado o livro de ponto pelo RH da mesma instituição, onde deveria passar a efectuar o registo da hora da minha entrada e saída na instituição em todos os dias de trabalho, como forma de testar a minha assiduidade e também como forma de se poder registar dados uteis para a efectivação do cálculo do subsídio do estágio.

Em seguida, na Secretaria Geral (SG) da USTM, local onde é disponibilizado o livro de ponto para o registo de entradas e saídas, observei a existência de uma pequena norma que descreve de uma forma geral as directrizes e procedimentos a serem adoptados no processo de assinatura do livro de ponto, onde uma das directrizes apresenta uma tolerância de atraso de até 30 minutos para o registo da entrada no local de trabalho.

Contudo, durante o processo de estágio, pude presenciar por diversas vezes a violação da directriz apresentada acima, por conta do atraso da responsável pela SG, onde por vezes apresentava-se na instituição com mais de 40 minutos de atraso. Como resultado destes atrasos, alguns funcionários sentiam-se obrigados a interromper as suas funções e aglomerar-se de frente a SG como forma de esperar pela chegada da responsável da SG para que não corram o risco de terem faltas.

Por outro lado, tendo em alguns dias chegado atrasado no local de trabalho, pude notar também a disponibilidade do livro de ponto na SG para assinatura, violando os 30 minutos de tolerância pré-estabelecidos, porém, não por culpa da responsável da SG, mas sim porque os RH não procederam com a recolha do livro pelas 8 horas e 30 minutos conforme estabelecido na norma colocada na vitrina da SG.

Além disso, notei a existência de acções fraudulentas por parte de alguns colaboradores, que o faziam em benefício próprio, resultando na efectivação da violação das regras pré-estabelecidas para este processo, como é o caso de registo de assinaturas antecipadas bem como de assinaturas em nome de outros colaboradores.

A instituição por falta de conhecimento ou por não dispor de mecanismos que possam inibir este tipo de acção tendo como principal base o uso de soluções baseadas nas Tecnologias de Informação (TI), poderão estar a somar prejuízos em relação ao pagamento injusto de salários aos funcionários fraudulentos, pois, o processamento de dados do livro de ponto para testar a assiduidade do funcionário poderá estar a resultar em informações não verídicas, muitas das vezes beneficiando o funcionário e lesando financeiramente a instituição.

1.3. Problema

A USTM, uma instituição de ensino superior, na qual dedica-se na formação e capacitação profissional de estudantes em diversas áreas de conhecimento científico e em níveis de licenciatura e mestrado, para além de dispor de funcionários a tempo parcial que compreende o grupo de docentes, dispõe de funcionários a tempo inteiro denominado CTA - efectivo.

Estes funcionários estão afectos a diferentes unidades orgânicas, exercendo as suas funções em um período compreendido entre as 8 horas da manhã e 16 horas, os mesmos são requeridos a procederem com a assinatura do livro de ponto para registar a sua entrada pelas 8 horas de cada dia laboral de trabalho com uma tolerância de até 30 minutos de atraso.

Este livro é disponibilizado na SG e tem apresentado problemas em relação a disponibilidade do mesmo para a assinatura da hora de entrada por parte de cada funcionário da instituição, pois:

- Os atrasos da responsável pela SG no local de trabalho reflectem directamente na indisponibilidade do livro para assinatura, bem como no processo de colocação de nomes no livro, que feito pelo RH no primeiro dia de semana laboral de trabalho.
- Alguns funcionários por vezes chegam a tempo e, no entanto, não conseguem proceder com a assinatura da entrada devido à indisponibilidade do livro, que poderia resultar em uma possível marcação de falta.
- Pelas 8 horas e 30 minutos os RH deverão proceder com a retirada do livro de ponto da SG como forma de inibir que funcionários atrasados possam proceder com a assinatura da entrada, o que nem sempre ocorre conforme o estabelecido, tornando-se possível assinar mesmo que o tempo de tolerância tenha excedido.

Por outro lado, para além da assinatura da entrada por parte dos funcionários, pelas 16 horas de cada dia de trabalho, é necessário proceder com a assinatura da saída, onde também tem apresentado alguns problemas para a instituição, pois:

- Alguns funcionários procedem com a assinatura de saída e de forma fraudulenta, acabam por adiantar a assinatura da entrada para o dia seguinte, para que possam chegar atrasados ou até mesmo faltarem.
- Outros acabam saindo mais cedo do trabalho não assinando a hora de saída e, no entanto, por não haver mecanismos de controlo do livro a essa hora, não são marcadas faltas e estes funcionários no dia seguinte para além de procederem com a assinatura da entrada, procedem com a assinatura de saída do dia anterior.

1.3.1. Pergunta de pesquisa

De que forma pode-se tornar simples, confiável e rápido o processo de registo de entrada e saída dos funcionários a tempo inteiro da Universidade São Tomas de Moçambique através de uma aplicação de controlo de assiduidade?

1.4. Hipóteses

H1 – A aplicação irá permitir com que os RH possam obter dados fidedignos em relação a assiduidade dos funcionários, inibindo acções fraudulentas e proporcionando o pagamento justo de salários.

H2 – A aplicação poderá proporcionar aos funcionários um ambiente automatizado para o registo da hora de entrada e saída, reduzindo o tempo de espera e movimentação do livro de ponto entre o sector dos RH e SG.

1.5. Objectivos

1.5.1. Objectivo Geral

Desenvolver o protótipo funcional de uma Aplicação Web para o controlo de assiduidade dos funcionários a tempo inteiro da USTM.

1.5.2. Objectivos específicos

- Apresentar a fundamentação teórica do objecto de pesquisa;
- Identificar os principais constrangimentos do processo actual no controlo de assiduidade;
- Propor um novo modelo para o processo de controlo de assiduidade;
- Desenvolver um protótipo funcional do modelo proposto;

1.6. Organização do trabalho

O presente trabalho está organizado em capítulos, nomeadamente:

CAPITULO I: INTRODUÇÃO

Faz à apresentação do trabalho, contendo a contextualização, justificação, a definição do problema, a pergunta de pesquisa, hipóteses, objectivo geral e objectivos específicos que conduziram o trabalho.

CAPITULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Apresenta a fundamentação teórica do trabalho, onde encontramos os principais conceitos, classificações e pesquisas relacionadas com o tema do trabalho.

CAPITULO III: METODOLOGIA

Apresenta os passos seguidos para elaboração do trabalho, onde foi usada a metodologia de pesquisa, metodologia de desenvolvimento, algumas ferramentas de tratamento de dados e de desenvolvimento.

CAPITULO IV: CASO DE ESTUDO / ESTUDO DE VASO

Apresenta uma breve descrição do objecto estudo e o actual modelo de processo de gestão de assiduidade e os respectivos constrangimentos.

CAPITULO IV: PROPOSTA DE UM NOVO MODELO

Apresenta a descrição da proposta de solução, a especificação de requisitos, a documentação de casos de uso, o processo de modelagem efectuado e o protótipo funcional.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo (Pradanov & Freitas, 2013), “Após a escolha do tema, o pesquisador deve iniciar amplo levantamento das fontes teóricas (relatórios de pesquisa, livros, artigos científicos, monografias, dissertações e teses), com o objectivo de elaborar a contextualização da pesquisa e seu embasamento teórico.”

Deste modo o presente capítulo apresentará o co-relacionamento da pesquisa com o universo teórico, onde serão expostos alguns conceitos relacionados com a pesquisa com vista o alcance de uma melhor qualidade do mesmo.

2.1. *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) pode ser entendida como sendo uma linguagem-padrão para a elaboração de projectos de *Software*, podendo ser empregada para a visualização, especificação, construção e documentação de artefactos de *Software*, ela permite abranger todas visões necessárias para o desenvolvimento e implementação de *Softwares*, provendo uma semântica que permita de certa forma capturar decisões estratégicas e táticas independentemente das linguagens de programação e dos métodos de desenvolvimento a serem usados (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2012).

Para (Ventura, 2019), UML é basicamente uma linguagem de notação para o uso em projectos de sistemas, em que em linhas gerais 50% do trabalho é a comunicação, compreendida como uma forma de escrever, ilustrar e comunicar através de diagramas, tendo em conta que cada diagrama é composto por elementos que possuem relação entre si, e os outros 50% trata-se da materialização daquilo que é combinado ou alinhado entre as partes envolvidas no processo.

Evidentemente, a UML é descrita como uma linguagem padrão para elaborar projectos de *Software* tal como explicam os autores citados acima, na qual ela preconiza o uso de diagramas para materializar, ilustrar e documentar o resultado daquilo que foi a comunicação feita entre o cliente e a equipe de desenvolvimento, permitindo abranger todas visões necessárias para desenvolver e implantar projectos de *Software*.

Quer isto dizer que, a UML é a peça chave para a criação de produtos de qualidade, todavia, o desenvolvimento de *Software* sem o uso da UML, poderá acarretar riscos ao projecto do ponto de vista da materialização daquilo que o cliente quer, devido ao factor comunicação, isto é, o

cliente pode expressar o seu desejo de uma forma e a equipe desenvolvimento entender de outra, aumentando a probabilidade de produzir-se resultados incorrectos, visto que não houve aqui a aplicação dos processos definidos na UML para a padronização daquilo que deve ser implementado. A UML evita de certa forma a descoberta tardia do desalinhamento daquilo que foi ou esta a ser desenvolvido com aquilo que é o desejo do cliente, de tal forma que todos envolvidos no processo de desenvolvimento possam entender o que se pretende, evitando assim o problema de comunicação e entendimento errado.

Deste modo, a UML tem como principal elemento para a sua constituição o uso de diagramas para tornar possível a visualização do projecto em ângulos diferentes, na qual cada diagrama da UML corresponde a uma visão específica, conforme explicam (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2012), um diagrama UML é uma representação em forma de gráficos onde são desenhados para permitir visualizar sistemas sob diversas perspectivas, na qual dentre os 13 diagramas disponíveis na UML, para o presente trabalho serão usados os seguintes:

2.1.1. Diagrama de Casos de uso (DCU)

Segundo (Viera, 2015), Diagrama de casos (DCU) de uso permite auxiliar no processo de levantamento dos requisitos funcionais do Sistema, descrevendo um conjunto de funcionalidades do sistema e suas interações com elementos externos e entre si, auxiliando de certa forma na comunicação entre o cliente e os analistas.


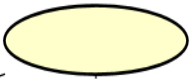

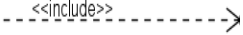
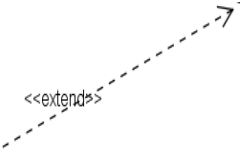

Para (Tacla, s/d), DCU são utilizados para representar de forma panorâmica os requisitos funcionais de um sistema do ponto de vista do utilizador, onde apresentam o comportamento através dos seus actores, casos de uso e seus relacionamentos.

Deste modo, conforme explicam os autores citados acima, um DCU é uma boa forma de representação daquilo que o sistema deverá fazer através dos requisitos funcionais definidos, identificando os actores responsáveis pela funcionalidade, bem como as funcionalidades dependentes das outras, podendo também ser vista como uma boa fonte para verificar se os requisitos funcionais foram identificados correctamente durante o processo de levantamento de requisitos.

Um DCU é visto como um dos principais diagramas da UML e funciona como base para a elaboração de outros diagramas, possui 3 componentes básicos que são: actores, casos de uso e os seus relacionamentos.

❖ Componentes básicos de um Diagrama de casos de uso (DCU)

Tabela 1 - Componentes básicos de um DCU

Representação	Componente	Descrição
	Actores	Em DCU, actores representam papéis desempenhados por utilizadores ou por qualquer outra entidade externa do sistema, na qual podem iniciar casos de uso bem como prover e/ou receber informações dos casos de uso
	Casos de uso	Casos de uso representam todos os modos de execução do Sistema do ponto de vista do utilizador, isto é, um caso de uso pode ser entendido como sendo uma sequência de acções que produzem um resultado significativo para um determinado actor, onde são determinadas quais tarefas podem ser realizadas por um actor
	Associação	Uma associação permite representar a interacção entre um actor e um caso de uso por meio de mensagens, é representado por uma linha sólida, com ou sem direcção
	Inclusão	Uma inclusão é geralmente utilizada em dois casos de uso, onde durante a execução de um caso de uso um outro caso é incluído obrigatoriamente
	Extensão	Uma extensão geralmente utilizada quando se deseja modelar um relacionamento alternativo, isto é, um caso pode estender outro quando se deseja inserir um comportamento opcional disparado por alguma condição
	Generalização	Uma generalização permite especificar comportamentos genéricos que podem ser especializados para atenderem necessidades específicas, onde actores apresentam responsabilidades ou características comuns.

❖ Exemplo de diagrama de casos de uso

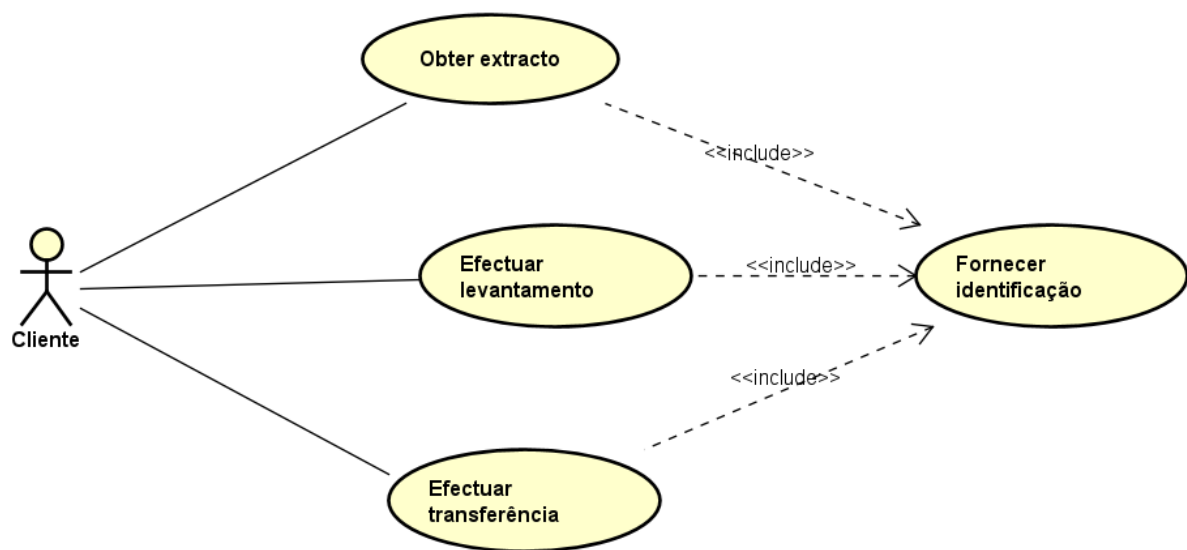


Figura 1 - Exemplo de um DCU

Fonte: Adaptado de “*Análise e Projeto de Sistemas*”, de R. V. Mesquita, 2012, *Ifes* p.44.

2.1.2. Diagrama de Classes (DC)

Diagrama de classes (DC) constituem um dos principais diagramas usados para desenvolver projectos de *Software* orientados a objecto, a sua especificação permite apresentar um conjunto de classes, interfaces e os seus respectivos relacionamentos, onde o requerido comportamento do sistema é alcançado pela colaboração entre objectos por meio dos seus respectivos relacionamentos, que podem ser: associação, agregação e generalização (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2012).

Um DC é a representação da Estrutura e relações das classes que servem de modelos representativos de objectos, onde de maneira mais simples, pode-se afirmar que seria representação de um conjunto de objectos com as características próprias, que comunicam-se com outros objectos por meio de mensagens (Tybel, 2016)

Este tipo de diagrama permite modelar objectos do mundo real de forma a enquadrar em um ambiente de um sistema de forma abstracta, este diagrama é de certa forma útil para identificar os objectos necessários para o funcionamento de um sistema, bem como na forma como esses

objectos irão comunicar-se entre si. Um objecto é tudo aquilo que possui características próprias.

Tomemos como exemplo o Carro, um Carro possui características próprias tais como, a cor, marca, modelo, entre outros, ora vejamos, em um sistema de gestão de estacionamento pode ser útil a existência da abstracção deste objecto, de modo a facilitar o processo de recolha de dados no cadastro de viaturas estacionadas bem como na identificação do seu proprietário, que também possui características próprias e constitui um outro objecto, desta forma, o DC seria uma forma de representar esses objectos, as suas características, os seus comportamentos e a forma como eles comunicam-se.

❖ **Relacionamentos em Diagramas de classes (DC)**

Associação

Uma associação é um relacionamento estrutural que especifica a conexão ou associação entre o objecto de um item e objecto de outro item, isto é, de acordo com (Tacla), associação é uma relação entre duas classes significando que objectos destas possuem uma ligação, onde é possível navegar do objecto de uma classe até ao objecto de outra classe, geralmente é representado por uma linha sólida.

Agregação

Agregação constitui um caso especial de associação, utilizada para representar relacionamentos de pertinência, permitem representar que um objecto ou mais objectos de outras classes façam parte de um objecto de outra classe, segundo (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2012, p. 122) “agregação é um tipo especial de associação, representando um relacionamento estrutural entre o todo e suas partes”.

Composição

Composição é uma agregação de fato, o todo é composto pelas partes, existe uma relação forte entre o todo e as partes, pois quando o todo é destruído as partes também o serão, ou seja, a eliminação do todo se propaga para as partes, de outra forma, o todo e as partes têm tempos de vida semelhantes.





Para (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2012) , composição é uma forma de agregação, com propriedade bem definida e tempo de vida coincidente como parte do todo, um objecto será criado contendo as outras partes, onde uma vez criadas, vivem e morrem com ela.

Generalização

A relação de generalização é utilizada quando um conjunto de classes compartilha comportamentos e atributos, pode-se então generalizá-las agrupando seus comportamentos e atributos comuns, para (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2012, p. 117) “uma generalização é um relacionamento entre itens gerais (chamados superclasses ou classes-mãe) e tipos mais específicos desses itens (chamados subclasses ou classes-filha) ”.

❖ Formas de representação de relacionamentos de um diagrama de classes

Tabela 2 - Formas de representação de relacionamentos de um DC

Relacionamento	Forma de representação
Associação	
Agregação	
Composição	
Generalização	

❖ Componentes básicos de um Diagrama de classes

Um diagrama de classe é composto por três (3) partes, a saber:

- (1) **Parte superior** – onde deve ser especificado o nome da classe, esta parte é sempre necessária para que se possa classificar que tipo de objecto a classe representa.
 - Uma **classe** é um *template* que permite representar as características e comportamentos de um determinado objecto.
- (2) **Parte central** – onde são especificados os atributos/características das classes.
 - Um **atributo** é uma propriedade que permite descrever as características de um objecto representado em uma classe.
- (3) **Parte inferior** – Onde são especificadas as habilidades/operações (métodos) da classe.

❖ Multiplicidade em relacionamentos

Em um Diagrama de Classe pode-se definir uma determinada quantidade de objectos de uma classe que se relacionam com uma determinada quantidade de objectos de uma outra classe, esta acção é chamada de multiplicidade, na qual podemos ter as seguintes:

Tabela 3 - Representação de multiplicidade em relacionamentos de DC

Representação	Significado
1	Exactamente uma
0..*	Zero ou mais
*	Muitas
1..*	Uma ou mais
0..1	Zero ou uma
5..8	Intervalo específico (5,6,7, ou 8)
4..7,9	Combinação (4,5,6,7 ou 9)

❖ Exemplo de um diagrama de classe



Figura 2 - Exemplo de um DC

Fonte: Adaptado de “*Análise e projecto OO & UML 2.0.*”, de C. A. Tacla, *Universidade Tecnológica Federal do Paraná*, p.44.

2.1.3. Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER)

Segundo (Wixom & Dennis, 2014), Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER) é um conjunto de figuras que mostram as informações criadas, armazenadas e usadas pelo sistema de um negócio. Este diagrama é muito semelhante com o diagrama de classe, todavia, no DER as informações do mesmo tipo ou grupo são agrupadas e colocadas no mesmo quadro denominado

entidade, e os seus relacionamentos são estabelecidas por linhas entre os quadros junto com símbolos especiais que transmitem regra de negócio, diferenciando-se do diagrama de classe por este apresentar métodos e sua finalidade.


Para (Lucid Software Inc., s.d.), um DER é um tipo de fluxograma que ilustra como entidades, se relacionam entre si dentro de um sistema, geralmente utilizados para projectar bancos de dados relacionais, através de um conjunto de símbolos, tais como rectângulos, diamantes, ovais e linhas de conexão para representar a interconectividade das entidades, relacionamentos e seus atributos. (Lucid Software Inc., s.d.)

Deste modo pode-se notar a discordância dos autores em relação a notação de representação de um DER, visto que os autores Wixom e Dennis referem-se a um DER como sendo um diagrama muito próximo da representação de um DC, com a diferença do DER não representar operações em suas entidades tal como o DC apresenta. Por outro lado, a Lucid Software Inc referencia um DER como sendo um diagrama muito próximo da representação de um fluxograma, não representando as entidades em forma de quadras contendo os seus atributos, mas sim representando as entidades em rectângulos e seus atributos em ovais.

Esta discordância dos autores, não proporciona a um conhecimento errado, pois, resulta da diferença de dois modelos de representação, a saber, Modelo de dados conceitual e Modelo de dados logico. Isto é, a definição apresentada por Lucid Software Inc, faz menção de forma superficial a notação proposta em 1976 por Peter Chen, na qual trata-se um modelo conceitual, que preconiza a criação de um DER no mínimo detalhe, tendo principal enfoque a representação do ambiente geral do modelo e a arquitectura do sistema. Enquanto 11 que Wixom e Denis apresentam a sua definição fazendo menção de forma superficial a notação proposta feita por James Martin, na qual trata-se de um modelo lógico que baseia-se modelo conceitual, porém trata-se de um diagrama mais detalhado e estruturado.

❖ Componentes básicos de um DER

Tabela 4 - Componentes básicos de um DER (notação Peter Chen)

Representação	Componente	Descrição
	Entidade	Entende-se por Entidade como qualquer coisa que pode ser definida e que pode ter dados armazenados



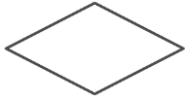





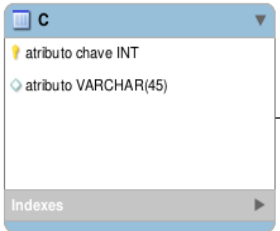
		sobre ela, na qual pode ser identificada de forma inequívoca, denominada por entidade forte.
	Entidade fraca	É um tipo de entidade que possui existência dependente, ou seja, somente existe se existir a entidade da qual possuem parte dos atributos identificados.
	Entidade associativa	É um tipo de entidade que permite juntar entidades (ou elementos) dentro de um conjunto de entidades.
	Relacionamento	Entende-se por Relacionamento como sendo a forma pela qual as entidades actuam uma sobre as outras.
	Generalização	Entende-se por Generalização como sendo a definição de um subconjunto de relacionamentos entre duas ou mais classes de dados.
	Atributo	Um atributo é uma qualidade descritiva de uma entidade que assume valores distintos dentro de um domínio, pode ser definida também como sendo uma propriedade ou característica específica de uma entidade
	Atributo chave	É um tipo de atributo que permite identificar de forma única um registo de uma entidade
	Atributo multivalorado	É um tipo de atributo capaz de assumir mais de um valor

Tabela 5 - Componentes básicos de um DER (notação James Martin)

Representação	Componente	Descrição
	Entidade	Usando a notação de James Martin, o nome da entidade é colocado na parte superior da tabela
	Atributos	Os atributos são colocados na parte central da tabela: <ul style="list-style-type: none"> • A chave amarela no início, indica que trata-se de um atributo chave. • O triângulo indica que trata-se de um atributo simples. • A chave vermelha indica que trata-se de um atributo chave estrangeira (é um atributo chave de uma outra entidade e especifica o relacionamento).

❖ Tipos de Relacionamentos






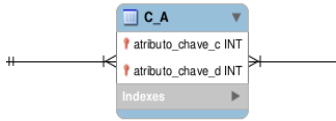
Um relacionamento pode ser entendido como sendo a forma como as entidades actuam uma sobre as outras. Em um DER podem ser definidos os seguintes tipos de relacionamento:

1. **Relacionamento unário ou Relacionamento Reflexivo** – que pode ser compreendida como sendo a situação em que uma entidade mantém relacionamento consigo mesma.
2. **Relacionamento binário** – que pode ser compreendida como sendo a situação em que uma entidade mantém relacionamento com uma outra entidade.
3. **Relacionamento ternário** – que compreende relações mais complexas, onde são definidos relacionamentos onde envolvem simultaneamente três (3) entidades.

❖ Grau de relacionamento

Em um diagrama de entidade e relacionamentos é possível especificar a quantidade de elementos de uma entidade que se relacionam com elementos de outra entidade, essa especificação é denominada por grau de relacionamento. Em um diagrama de entidade e relacionamento podemos encontrar os seguintes graus de relacionamento:

Tabela 6 - Graus de relacionamento de um DER

Grau	Notação Peter Chen	Notação James Martin
Um - para - um		
Um-para-muitos Ou Muitos-para-um		
Muitos-para-muitos		

❖ Exemplos de Diagramas de Entidade-Relacionamento

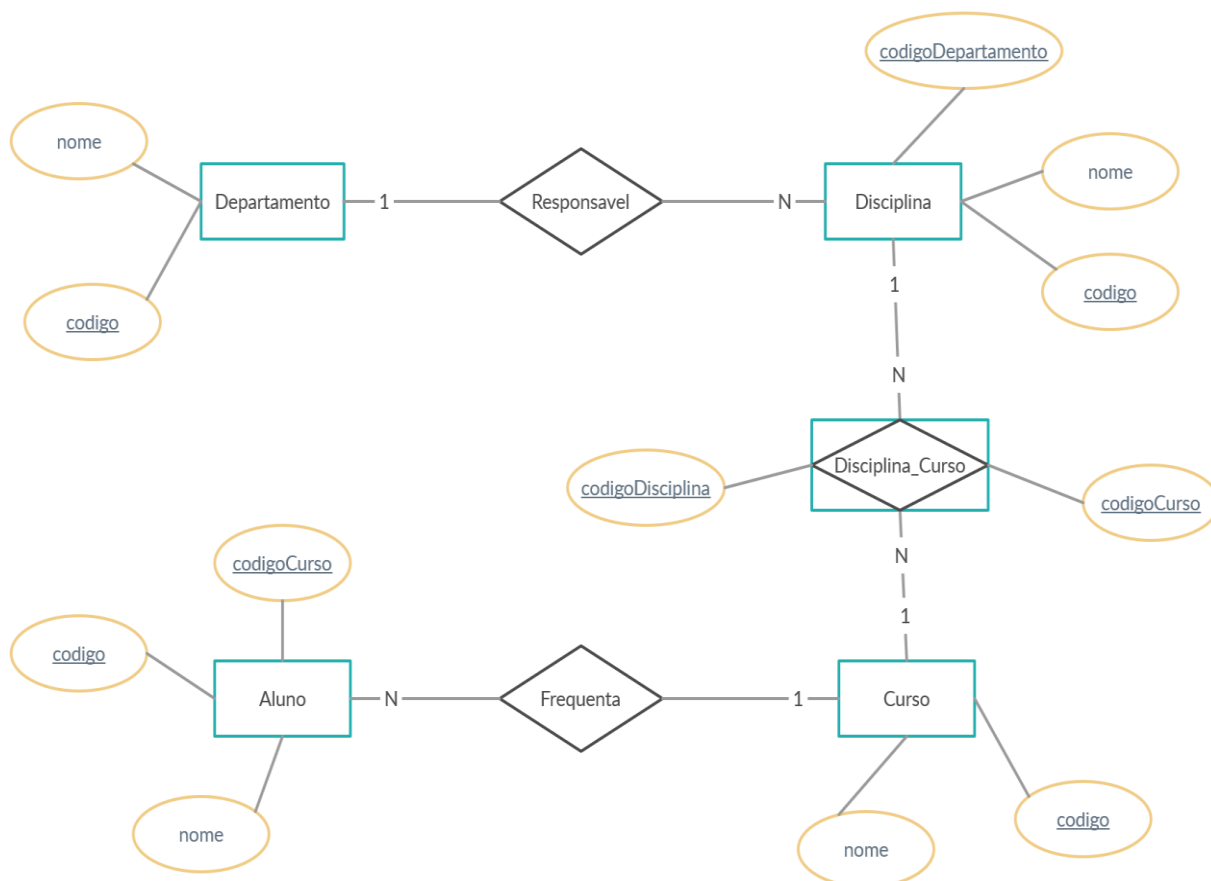


Figura 3 - Exemplo de um DER (Notação Peter Chen)

Fonte: Adaptado de “Projecto de banco de dados”, de C. A. Heuser, 1998, *Instituto de Informática da UFRGS*, p.21

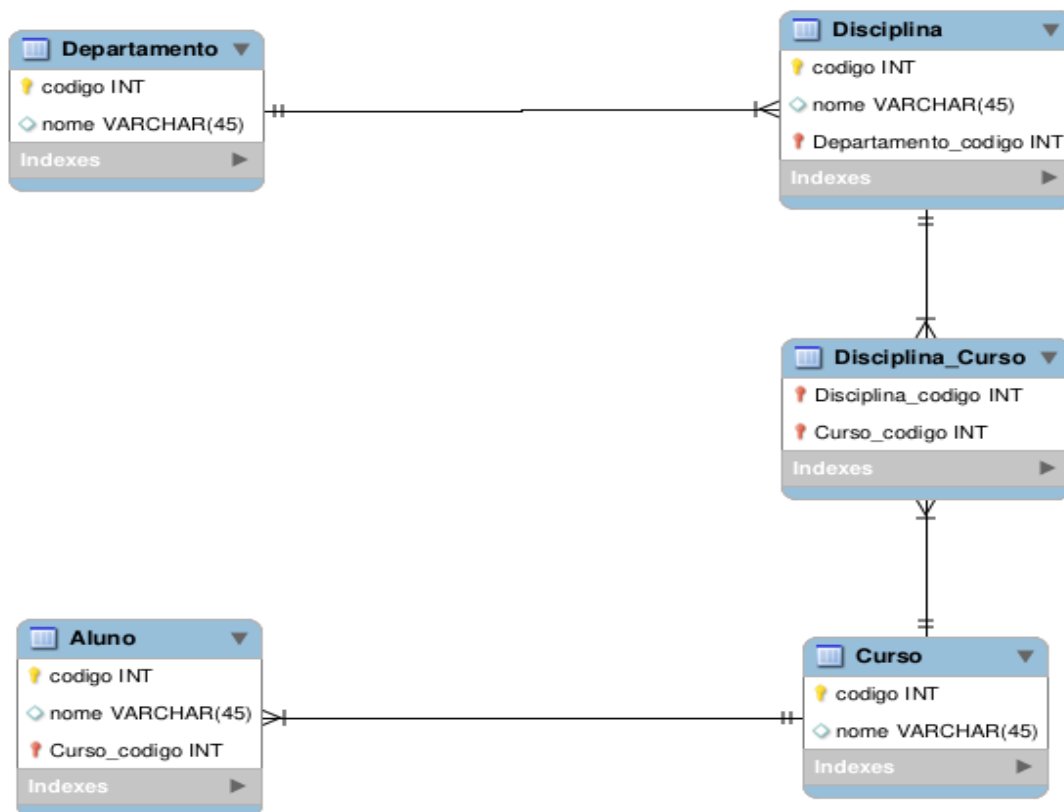


Figura 4 - Exemplo de um DER (Notação James Martin)

Fonte: Adaptado de “Projecto de banco de dados”, de C. A. Heuser, 1998, *Instituto de Informática da UFRGS*, p.21

2.1.4. Diagrama de actividades

Diagrama de actividades é geralmente usada na fase de inicialização para descrever os fluxos de casos de uso, representação da dinâmica de negócio ou até mesmo para representar operações das classes, de acordo com (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2012, p. 402) “os diagramas de actividades são um dos cinco diagramas disponíveis na UML para a modelagem de aspectos dinâmicos de sistemas. Um diagrama de actividade é essencialmente um gráfico de fluxo, mostrando o fluxo de controlo de uma actividade para outra”.

Para (Ventura, 2016), um Diagrama de actividades permite especificar o comportamento do *Software*, ilustrando graficamente como será o funcionamento do *Software*, apresentando a forma como será a actuação do sistema na realidade do negócio na qual ele está inserido.


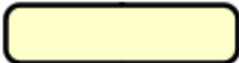



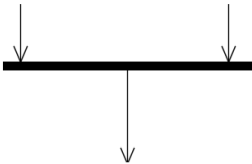
Tendo em conta que as acções dos sistemas são baseadas em operações, denominadas por comportamentos, que advém do processamento de dados e tomando em conta que para um



sistema realizar uma determinada tarefa, este precisa seguir um determinado fluxo de controlo, é neste contexto que surge o diagrama de actividades, na qual, visa apresentar o fluxo a ser seguido para a realização de uma determinada tarefa, geralmente associado aos casos de uso e as operações das classes.

Em um diagrama de actividades possui os seguintes componentes básicos: Estado inicial, acção, actividade, transição, decisão, paralelismo ou bifurcação, sincronismo ou união e estado final.

❖ Componentes básicos de um diagrama de actividades

Tabela 7 - Componentes básicos de um Diagrama de actividades

Representação	Componente	Descrição
	Estado inicial	É o primeiro elemento do diagrama de actividades que indica o início do fluxo das actividades
	Acção	É uma etapa do diagrama de actividades em que o utilizador ou <i>Software</i> realiza uma determinada tarefa
	Transição ou fluxo	É uma seta contínua que representa o fluxo de trabalho de uma actividade para outra, isto é, o caminho a ser seguido até a conclusão do processo
	Decisões	Corresponde ao controlo de desvio de fluxo, mediante a verificação de uma condição lógica
	Paralelismo ou bifurcação	É a representação de actividades concorrentes, em que resulta na divisão de fluxos de trabalho de uma actividade
	Sincronismo ou união	É a representação da união das actividades concorrentes, isto é, resulta na união fluxos de trabalho.

	Raias	Compreende a demonstração de como as actividades podem ocorrer especificando os agentes ou grupos responsáveis por essas actividades
	Estado final	É o último elemento do diagrama que indica o fim do fluxo das actividades.

❖ Exemplo de um diagrama de actividades

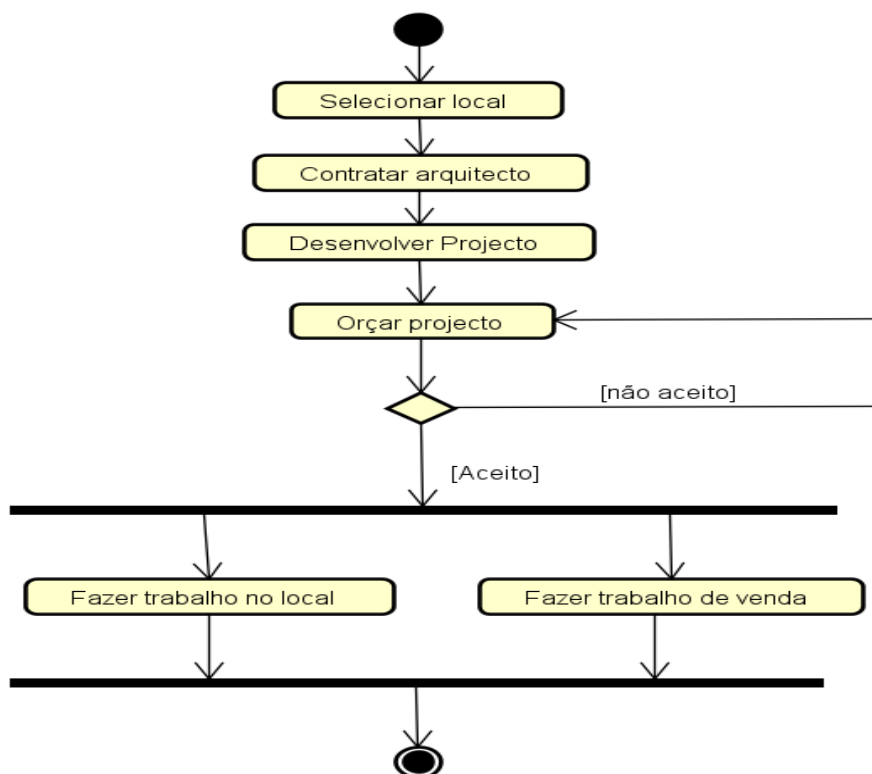


Figura 5 - Exemplo de Diagrama de Actividades

Fonte: Adaptado de “UML: guia do usuário,” de G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, 2012, *Elsevier*, p. 405

2.1.5. Diagrama de sequências de eventos

Segundo (Guedes, 2011), é um diagrama comportamental que preocupa-se com a ordem temporal em que as mensagens serão trocadas entre os objectos envolvidos em um determinado processo, na qual baseia-se em casos de uso definidos para aplicação. Podem apoiar-se em diagramas de classes para a identificação dos objectos das classes que fazem parte do processo.

Para (Cunha & Serafini, 2011), Diagrama de sequência de eventos é uma representação gráfica e comportamental dos casos de uso da aplicação, na qual representa por meio de figuras um possível comportamento que a aplicação poderá ter.

Conforme explicam os autores citados acima, o Diagrama de Sequencia de eventos permite realizar uma representação gráfica de como os objectos irão trocar mensagens entre si, sendo que, a sua construção apresenta-se de alguma forma vinculada definição dos casos de uso, de tal maneira que, enquanto os Diagramas de casos de uso preocupam-se em definir o papel das aplicações, os diagramas de sequência de eventos preocupam-se em definir como a aplicação irá realizar um determinado papel, representando a forma como os grupos de objectos colaboram em um processo ao longo do tempo.

❖ Componentes básicos de um diagrama de sequência de eventos

Um diagrama de sequencia de eventos é composto por:

Actores

Definidos como utilizadores que iniciam a interacção e a troca de mensagens, isto é, são entidades externas que interagem com o sistema e que solicitam serviços, onde normalmente, o actor primário é o responsável por enviar a mensagem inicial que permitirá iniciar a interacção entre os objectos.

Objectos

Representam as instâncias das classes representadas no processo.

Linha de vida

São linhas verticais que representam o tempo de vida de um objecto, um **X** na linha denota o fim da existência do objecto, por outro lado, os objectos no topo do diagrama são considerados criados desde o início.

Fragmento

É uma componente usado nos diagramas de sequência para destacar estruturas condicionais denotadas por **Alt** que equivale ao *if-else*, **Opt** que equivale ao *if* sem *else*, e estruturas de repetição denotadas por **Loops** que equivalem ao *for-while*.

Mensagem


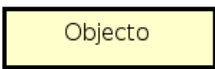



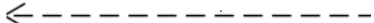
É utilizada para demonstrar a ocorrência de eventos, que normalmente forcem a chamada de um método em alguns objectos envolvidos no processo, as mensagens podem ser:

- **Simples** - quando o tipo de mensagem é irrelevante ou ainda não foi definida.
- **Síncrona** - quando enviada, o emissor fica bloqueado aguardando a resposta.

- **Assíncrona** – quando o emissor não fica bloqueado até o receptor enviar uma resposta para continuar o seu processamento.

❖ **Formas de representação de um diagrama de sequência de eventos**

Tabela 8 - Formas de representação de um diagrama de sequência de eventos

Componente	Forma de representação
Actor	
Objecto	
Linha de vida	
Mensagem síncrona	
Mensagem assíncrona	
Resposta	

❖ **Exemplo de Diagrama de Sequencia de eventos**

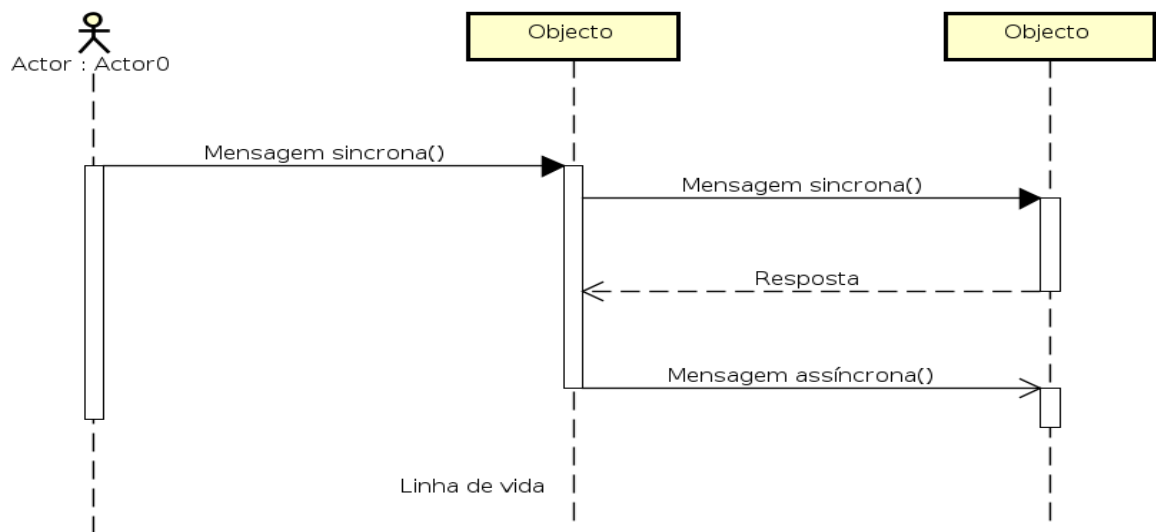


Figura 6 - Exemplo de Diagrama de sequência de eventos

Fonte: Adaptado de “*Análise e projecto OO & UML 2.0.*”, de C. A. Tacla, *Universidade Tecnológica Federal do Paraná*, p.44.

2.2. Sistemas de informação (SI)

2.1.1. Conceitos fundamentais

Tabela 9 – Conceitos fundamentais de um Sistema de Informação

Conceito	Definição
Dados	“São sequências de fatos ainda não analisados, representativos de eventos que ocorrem nas organizações ou em ambiente físico, antes de terem sido organizados e arranjados de uma forma que as pessoas possam entendê-los e usá-los” (Laudon & Laudon, 2010, p. 12).
	“É qualquer elemento identificado em sua forma bruta que por si só não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação” (citado em Pires, 2014, p. 17).
Informação	“É um conjunto de dados que foram previamente processados numa forma que os torna imprescindíveis ao processo de tomada de decisão, por ser a entidade que mede a diferença entre o saber e não saber, entre conhecer e não conhecer” (Caldeira, 2011, p. 8).

	<p>“É um conjunto de dados tratados e organizados passando a significar alguma coisa de tal forma que se consiga transmitir uma mensagem compreensível” (UNILAB, 2019, p. 1).</p>
--	---

De acordo com os pensamentos apresentados acima, pode-se notar a concordância entre os autores ao referenciar Dados como sendo um instrumento que por si só não oferece significado algum, pois, dados ainda não processados não podem ser usados como veículo para a tomada de decisão ou para obter algum conhecimento, tomemos como exemplo os seguintes dados: branco, carro, azul e veloz. Com esses dados não temos conclusão ou informação alguma, visto que são apenas dados e não produzem conhecimento, desta forma, esses dados necessitam de algum tratamento ou processamento para que assim possa ser gerada alguma informação.

Por outro lado, a existência da informação torna-se dependente do processamento de dados, não se pode constituir uma informação sem antes passar-se pelo processamento dos dados, visto que a informação é resultado do seu processamento. Tomando o exemplo do parágrafo anterior, o processamento desses dados, poderiam resultar em uma possível seguinte informação: “O Carro branco é veloz em relação ao azul”, tomando-se desta forma uma informação compreensível.

Em suma, tendo apenas dados tornar-se-ia difícil compreender o seu real significado, daí que surge a necessidade do seu processamento para a formulação da informação, na qual poderá ser transmitida e compreendida facilmente. Uma das formas de se conseguir o processamento de dados para a geração de uma informação é através de um sistema de informação.

2.1.2. Conceito de Sistema de Informação

Um Sistema de Informação pode ser definido tecnicamente como um conjunto de componentes inter-relacionados que colectam (recuperam), processam, armazenam e distribuem informações destinadas a tomada de decisões, a coordenação e ao controlo de uma organização (Laudon & Laudon, 2010).

Contudo (Azevedo, 2018) partilhando da mesma ideia defende que um SI consiste em um conjunto de mecanismos projectados com a finalidade de colectar, processar, armazenar e transmitir informações, de maneira a facilitar o acesso de utilizadores interessados,

solucionando problemas e atendendo as suas necessidades, onde destaca a conversão de dados em informações como sendo o elemento essencial para a tomada de decisões mais assertivas.

Um sistema de informação pode ser entendido como sendo um conjunto de elementos inter-relacionados que permitem receber dados, processar e emitir algum tipo de informação, é importante realçar de que quando se fala de SI, não necessariamente fala-se de conjuntos de elementos inter-relacionados baseados em Tecnologias de Informação e Comunicação, exemplificando, um livro de ponto usado pelas empresas para controlar a assiduidade dos seus colaboradores, pode ser visto também como sendo um sistema de informação, pois este mesmo livro, armazena dados de entrada e saída dos colaboradores onde o processamento desses dados poderá gerar informações de diversos ângulos, como é o caso de se saber quem são os funcionários mais faltosos, quem são os funcionários mais assíduos, o calculo do salario, entre outras informações que esses dados podem gerar.

Laudon e Laudon (2010) destacam também a existência de três (3) principais actividades que permitem gerar as conclusões que as organizações necessitam para o processo de tomada de decisão, a saber: a entrada, o processamento e a saída:

- (1) **Entrada** – que visa a colecta ou captura a de dados brutos da organização ou de um ambiente externo, que servirão de valores entrada para o processamento.
- (2) **Processamento** – que permite processar os dados brutos colectados ou capturados em uma forma mais significativa para que possa gerar resultados.
- (3) **Saída** – que resulta dos resultados gerados pelo **processamento**, transferindo as empregadas informações processadas a pessoas que utilizarão ou as actividades nas quais serão necessárias para que se possam efectuar tomadas de decisões mais assertivas.

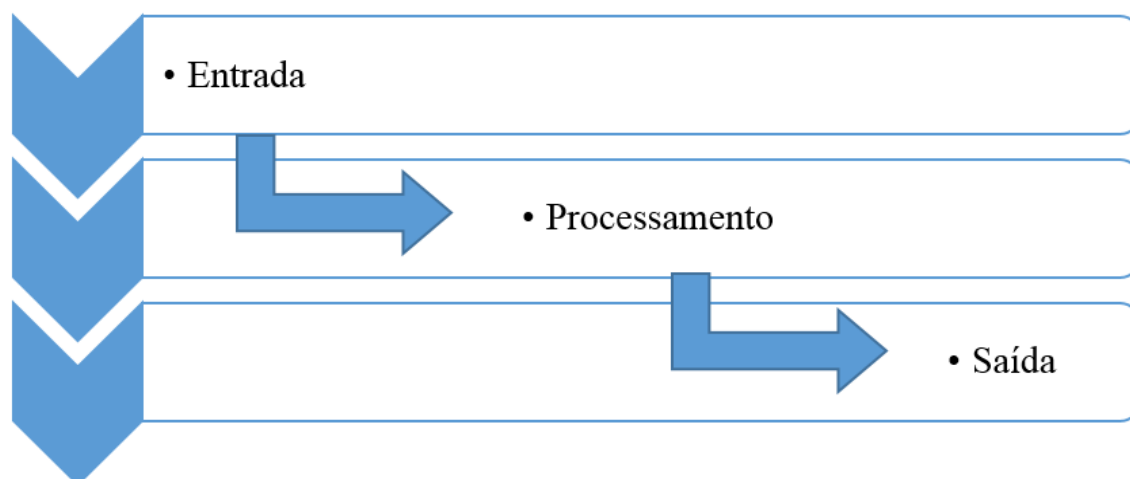


Figura 7 - Processamento de dados para geração de informação

Fonte: Adaptado de “Sistemas de Informações Gerenciais,” de G. J. Wakulicz, 2016, *Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria*, p.17

2.1.3. Tipos de Sistemas de Informação

Segundo (Florenzano , 2015) as empresas de um modo geral são divididas em 3 níveis organizacionais, sendo que para cada nível existe um tipo de sistema de informação específico para responder as necessidades dos mesmos níveis. Estes níveis organizações são denominados por:

- **Nível operacional** – onde podemos encontrar Sistemas de Processamento de Transacções (SPT);
- **Nível tático** – onde podemos encontrar Sistemas de Informação Gerenciais (SIG) e Sistemas de Apoio a Decisão (SAD)
- **Nível estratégico** – onde podemos encontrar Sistemas de Informação Executiva (SIE).

Para o melhor entendimento dos tipos de informação em níveis organizacionais, Jacobsen (2014) apresenta os níveis hierárquicos das organizações e os respectivos tipos de Sistema de informação através de uma pirâmide como podemos conferir a seguir:

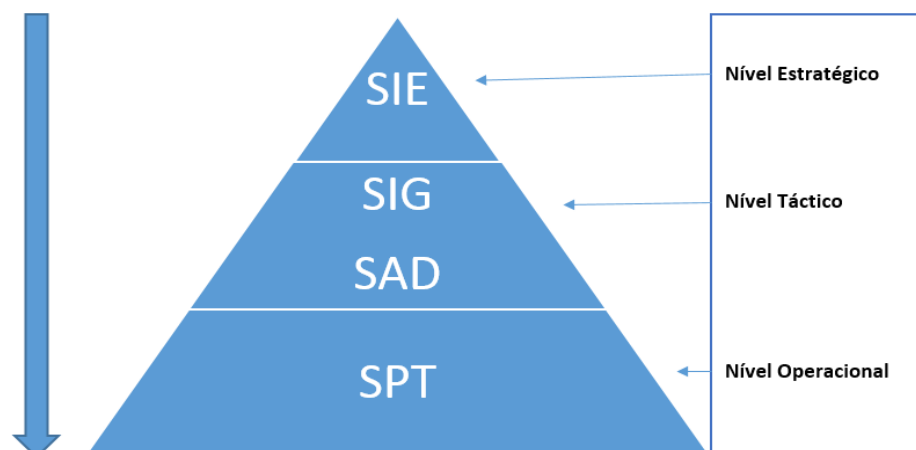


Figura 8 – Tipos de Sistemas de Informação baseados em níveis de decisão

Fonte: Adaptado de “Sistemas de Informação,” A. D. Jacobsen, 2014, *Departamento de Ciências da Administração*

Deste modo, tendo como base a estrutura hierárquica apresentada acima, pode-se fundamentar o seguinte:

- **Sistemas de processamento de transações (SPT)** – Que podem ser conceituados como sistemas que permitem contemplar aquilo que é o processamento de operações e transações que são realizadas no cotidiano, isto é, conforme explica (Florenzano , 2015) esses sistemas permitem colectar, armazenar e processar dados gerados em todas transações da empresa, um bom exemplo de um SPT seria um sistema de vendas *online*, que permite colectar dados da compra, armazenar e efectuar o devido processamento.
- **Sistema de informação Gerenciais (SIG)** – Conforme explica segundo (Jacobsen, 2014) esses sistemas permitem contemplar o processamento de grupo de dados das operações e transações operacionais, porem, com a particularidade de transformarem essas informações agrupadas para a gestão. (Florenzano , 2015) Acrescenta que esses sistemas permitem oferecer aos gerentes informações em forma de relatórios, servindo de apoio para ao planeamento, a organização bem como ao controlo das operações.
- **Sistemas de Apoio a Decisão (SAD)** – Conforme explica (Florenzano , 2015), SAD são sistemas que permitem combinar modelos e dados em uma tentativa de resolver

problemas, semiestruturados e alguns problemas não-estruturados, com intenso envolvimento do utilizador, de modo a poder gerar informações de apoio a tomada de decisão, esses sistemas possuem habilidades para adaptar-se a condições mutantes e as diversas exigências das diferentes situações de tomada de decisões.

- **Sistemas de Informação Estratégicos (SIE)** – Conforme explica (Jacobsen, 2014), esses sistemas permitem contemplar o processamento de grupo de dados das operações operacionais e transcoes gerenciais, transformando-as em informações estratégicas, são projectados para as necessidades específicas dos altos executivos, fornece de certa forma o acesso rápido as informações actuais, geralmente baseando-se em gráficos.

Podemos notar que cada um dos três (3) níveis organizacionais apresentados acima, possuem um papel importante para a organização em si, pois, o nível inferior, denominado por operacional, que permite armazenar dados e produzir informações uteis a este nível. Esses dados e informações são tomadas como base para a produção de relatórios e tomadas de decisões que são feitas no nível tático e de igual modo, no nível superior, denominado estratégico, baseia-se no uso das informações, relatórios e tomadas de decisões feitas no nível tático para poder gerar dados de análise estratégica, geralmente em forma de gráficos para a tomada de decisão no mais alto novel.

2.2. Aplicação Web

Com o crescimento da tecnologia cada vez mais contaste na vida das pessoas e das organizações, torna-se quase que impossível gerir um negócio sem pensar no auxílio das Tecnologias de Informação (TI) para este processo, onde as aplicações Web apresentam-se como uma das soluções mais viáveis, devido ao seu maior grau de acessibilidade.

Para (Macêdo, 2017), uma Aplicação Web é um *Software* que é instalado em um servidor Web, onde é projectado para receber solicitações de clientes, processar e armazenar dados podendo dimensionar respostas de acordo de acordo com a demanda ou necessidade.

De um modo geral, as Aplicações Web podem ser definidas como sendo um conjunto de Sistemas que são executados por meio da internet, onde baseiam-se nas três (3) principais actividades dos SI que englobam a entrada dados para Aplicação, o processamento dos dados recebidos e geração da saída de apoio a tomada de decisão, tendo em conta que este processo ocorre através de um navegador que funciona como uma camada intermediaria entre o utilizador e conteúdo disponível na internet (Tegra, 2020).

2.3. Protótipo

Segundo (Sommerville, 2011), é uma versão inicial de *Software* usada para demonstrar conceitos, experimentar opções de projectos e descobrir mais sobre problemas e suas respectivas soluções, permitindo desta forma, melhor controlo de custos e a verificação da viabilidade da proposta, visto que o desenvolvimento de protótipos pode ajudar na identificação de erros e omissões nos requisitos propostos.

Para (Garimpo UX, 2018), protótipo é um modelo construído para testar um produto ou serviço na qual resulta de pesquisas iniciais relativas a uma ideia ou a suposições e, também como sendo uma base para que novas mudanças e implementações da ideia possam ser realizadas.

Um protótipo pode ser visto como sendo a materialização de uma ideia de inicial permitindo verificar a viabilidade da mesma, é uma boa forma de se conseguir obter uma visão de um projecto em funcionamento sem que o mesmo tenha sido finalizado, comumente usado para validar os requisitos propostos e tornando-se fácil identificar erros ou até mesmo propor novos requisitos em caso de existência de omissões. Por outro lado, um protótipo permite apresentar uma visão mais próxima daquilo que é a realidade do produto e experiência final do utilizador. Deste modo, durante o processo de desenvolvimento é necessário que seja descrito o objectivo do protótipo para que possa ser compreendida a sua finalidade, podendo o ser o desenvolvimento de um protótipo para apresentar a interface do utilizador, a validação dos requisitos funcionais da aplicação ou a demonstração da viabilidade da aplicação.

2.3.1. Classificação de Protótipos

De acordo com (Garimpo UX, 2018), os protótipos podem ser classificados quanto ao tipo e quanto a sua complexidade.

Quanto a sua complexidade podemos encontrar as seguintes classificações de protótipos:

- **Protótipo de Baixa fidelidade**

São utilizados no início do projecto para descartar incertezas, testar conceitos e descobrir valor para o produto, geralmente é feito a lápis e papel onde permitirá anotar as primeiras ideias.

Permite esboçar rapidamente como será o novo produto sem se preocupar com cores, aparência ou disposição dos elementos.

- **Protótipo de Média fidelidade**

Geralmente criados com programas de edição gráfica, estes protótipos tem maior apelo visual, entretanto, não possuem interações de tela e demandam mais tempo para se fazer ajustes e melhorias.

São uma ótima opção para telas com maior ênfase em estética e usabilidade, quando os requisitos já foram entendidos.

- **Protótipo de Alta-fidelidade (Funcional)**

São protótipos completos, representativos e que mais se aproximam da realidade do produto e da experiência final, são geralmente utilizados para obter dados mais reais e significativos durante os testes de usabilidade e oferecem a possibilidade de observar pontos específicos como detalhes de estética e efeitos de interação.

III. METODOLOGIA

De acordo com (Pradanov & Freitas, 2013) a pesquisa científica depende de um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos para que os seus objectivos sejam atingidos, por outro lado, um método científico pode ser visto como sendo um conjunto de processos ou operações mentais que devemos empregar na investigação.

Portanto, com vista a obtenção maior veracidade no conhecimento do problema bem como no alcance dos objectivos estabelecidos, o presente trabalho foi conduzido de acordo com os seguintes métodos científicos:

3.1. Metodologia de Pesquisa

3.1.1. Quanto a natureza

De acordo com (Pradanov & Freitas, 2013) uma pesquisa científica quanto a natureza pode ser classificada como básica ou aplicada. A pesquisa é classificada como básica quando envolve verdades universais, procurando gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência. E classificada como aplicada, quando visa produzir conhecimentos para aplicação pratica dirigidos a solução de problemas específicos.

Deste modo, tendo em conta a problemática levantada para o presente trabalho, quanto a natureza foi usada a pesquisa aplicada, com vista a prever mecanismos para solucionar as inconveniências que o processo de assinatura de livro de ponto para funcionários a tempo inteiro da USTM apresenta.

3.1.2. Quanto ao procedimento técnico

Quando ao procedimento técnico, o presente trabalho foi conduzido de acordo com a pesquisa bibliográfica, onde segundo (Pradanov & Freitas, 2013), a pesquisa bibliográfica é definida como sendo aquela em que é concebida a partir de materiais já publicados, o que constitui grande parte deste trabalho, tendo sido analisados, livros e artigos científicos já publicados.

3.1.3. Quanto a abordagem

Quanto a abordagem, uma pesquisa pode ser classificada como quantitativa ou qualitativa. A abordagem quantitativa, requer o uso de recursos e técnicas de estatísticas, procurando traduzir em números os conhecimentos gerados pelo pesquisador.

Tendo em conta o problema levantado, como forma de abordagem para este projecto foi conduzida a pesquisa qualitativa.

Na abordagem qualitativa o cientista objectiva aprofundar-se na compreensão dos fenómenos que estuda, as acções dos indivíduos, grupos ou organizações em seu ambiente ou contexto social, interpretando-os segundo a perspectiva dos próprios sujeitos que participam da situação, sem se preocupar com representação numérica, generalizações estatísticas e reacções lineares de causa e efeito (Guerra, 2014, p. 11)

Partindo do exposto acima, a abordagem qualitativa adequa-se para esta pesquisa pois permitirá recolher dados de situações vivenciadas pelos funcionários da USTM, em relação aos problemas enfrentados para a assinatura do livro de ponto, desde as dificuldades até melhorias sugeridas.

3.1.4. População e amostra

Segundo (Pradanov & Freitas, 2013), População (ou universo da pesquisa) é a totalidade de indivíduos que possuem as mesmas características definidas para um determinado estudo, deste modo, para a presente pesquisa será considerado como sendo o universo, todos funcionários a tempo inteiro da USTM que compreende o número de 123.

Por outro lado, (Pradanov & Freitas, 2013) define amostra como sendo uma parte da população ou do universo, seleccionada de acordo com uma regra ou plano, podendo ser classificada como probabilística ou não probabilística. Para o presente trabalho de pesquisa tenciona-se fazer o uso de uma amostra probabilística classificada como Amostra Aleatória Simples, que consiste em cada elemento da população ter oportunidade igual de ser incluído na amostra, tendo como critério de selecção a ordem de chegada para assinatura da hora de entrada no livro de ponto, baseando-se na limitação do número do calculo da amostra necessária, como pode ser verificado a seguir:

- **Cálculo da amostra**

Segundo (Sanches, 2017), o cálculo da amostra é composto pelas seguintes variáveis:

- **Erro amostral (E_0)** – Que corresponde a diferença entre o erro amostral e o verdadeiro resultado populacional, de tal forma que quanto menor for o erro amostral, maior será o tamanho da amostra.

- **Expressão de 1ª aproximação (n_0)** – Que corresponde a uma primeira aproximação para o tamanho da amostra. Pode ser obtida através da seguinte fórmula:

$$n_0 = \frac{1}{(E_0)^2}$$

- **População (N)**
- **Amostra (n)**

A amostra é obtida através da seguinte fórmula:

$$n = \frac{N * n_0}{N + n_0}$$

A seguir é apresentado o cálculo do tamanho usado para definir a amostra, tendo em conta que, a presente pesquisa tolera um erro amostral de 20%.

Tabela 10 – Cálculo da amostra seleccionada

Dados	Cálculo de 1ª aproximação	Cálculo da amostra
N =	$n_0 = \frac{1}{(E_0)^2}$	$n = \frac{N * n_0}{N + n_0}$
$E_0 = 20\%$		
$n_0 = ?$	$n_0 = \frac{1}{\left(\frac{20}{100}\right)^2}$	$n = \frac{1 * 44}{123 + 25}$
n = ?	$n_0 = \frac{1}{(0,2)^2}$	$n = \frac{3075}{148}$
	$n_0 = \frac{1}{0,0225}$	n= 21
	$n_0 = 44$	

3.1.5. Técnica de recolha de dados

De acordo com (Pradanov & Freitas, 2013), Técnica de recolha de dados consiste em uma fase do método da pesquisa, aplicada com objectivo de obter-se dados ou informações da realidade, uteis para uma determinada pesquisa. Deste modo, o presente trabalho preconiza o uso das seguintes técnicas:

a) Observação

Segundo (Pradanov & Freitas, 2013), a técnica da observação pode ser útil para a recolha de dados, em que mais do que perguntar ela permite constatar um determinado comportamento, sendo útil quando existe a dificuldade de se prever o momento da ocorrência de um determinado facto a ser observado. Deste modo, a presente pesquisa preconiza o uso da Observação Assistemática, que consiste em uma técnica simples, informal, com objectivo de recolher e registar fatos da realidade sem que o pesquisador utilize meios técnicos especiais ou precise fazer perguntas directas. Com esta técnica, tenciona-se observar o processo de gestão do livro de ponto possibilitando a recolha de dados para a pesquisa desde a assinatura da entrada de funcionários até a sua saída, de modo a constatar possíveis irregularidades.

b) Entrevista

Segundo (Pradanov & Freitas, 2013), uma entrevista é uma técnica que permite a obtenção de informações de um entrevistado sobre um determinado assunto ou problema, deste modo o presente trabalho basear-se-á na técnica da entrevista estruturada, que consiste em o entrevistador seguir um roteiro preestabelecido ou formulário elaborado com antecedência, de forma a permitir colher dados relacionados com o processo da gestão do livro de ponto pela unidade orgânica competente.

c) Questionário

Segundo (Pradanov & Freitas, 2013), questionário é um instrumento ou programa de colecta de dados que consiste de uma serie ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo respondente, onde para a presente pesquisa, o questionário será submetido aos **20** funcionários que serão seleccionados de forma aleatória, durante o período de assinatura da hora de entrada na instituição para compor a amostra.

Por fim, será feita uma análise de artigos já publicados assim como livros e teses, que serão de grande importância sobre tudo para ajudar na compreensão de opiniões e conclusões de estudos já feitos.

3.2. Metodologia de Desenvolvimento

3.2.1. Integrated Development Environment (IDE)

Segundo (Andrade, 2020), *Integrated Development Environment* (IDE) é definido como sendo um *Software* que auxilia no processo de desenvolvimento de aplicações, com objectivo de facilitar diversos processos ligados ao desenvolvimento de aplicações, combinando ferramentas comuns em uma única interface gráfica.

Deste modo, a IDE eleita para o presente trabalho é o *Spring Tool Suite* (STS), onde de acordo com (Afonso, 2017) é uma IDE baseada em *Eclipse* personalizada para o desenvolvimento de aplicações baseadas em projectos *Spring*, fornecendo um ambiente pronto para implementar, depurar, executar e implantar aplicativos Spring.

3.2.2. Modelagem do Sistema

Conforme explica (Sommerville, 2011), Modelagem de Sistemas compreende ao processo de desenvolvimento de modelos abstractos de um sistema, onde cada modelo apresenta uma visão ou perspectiva diferente do Sistema, geralmente representado seguindo os padrões da UML, onde acredita-se que apenas 5 diagramas são necessários para representar a essência de um sistema, a saber: o diagrama de actividades, casos de uso, sequencia, classe e estado.

Para este estudo foi eleito a ferramenta de modelagem *Astah Community*, onde de acordo com (Lima, 2016) é um *Software* para a modelagem UML, em que disponibiliza para desenvolvimento, os diagramas de Classes, Casos de Uso, Sequência, Estados, Actividade, e outros diagramas da UML.

3.2.3. Linguagem de programação

Para (Gotardo, 2015) uma linguagem de programação é um método padronizado que é usado para expressar instruções de um programa a um computador programável, onde de certa forma torna-se possível saber quais dados serão usados, como esses dados serão processados, transmidos e armazenados, bem como quais acções devem ser tomadas em determinadas circunstâncias.

Para este estudo foi eleita a linguagem de programação Java, que apresenta-se como uma linguagem computacional completa para desenvolvimento de aplicações baseadas na *internet*,

redes internas, em que é caracterizada como robusta, segura, portátil e com alto poder de processamento e desempenho.

3.2.4. Sistema de Gestão de Banco de dados

Para (Elmasri & Navathe, 2005), Um Sistema de Gestão de Banco de Dados (SGBD) é um colecção de programas que permite aos utilizadores criarem e manterem banco de dados, isto é possui o propósito geral de permitir com que os utilizadores facilidades nos processos de definição, manipulação e compartilhamento de banco de dados entre utilizadores e aplicações. Para este estudo foi eleito de SGBD *MySQL*, em que de acordo com Milani (2006, p. 22) “O *MySQL* é um servidor e gerenciador de banco de dados (SGBD) relacional, projectado inicialmente para trabalhar em aplicações de pequeno e médio portes, mas hoje atendendo aplicações de grande porte e com mais vantagens do que os seus concorrentes”.

3.2.5. Sistema de controlo de versão

Sistemas de controlo de versão possuem um papel importante no processo de desenvolvimento de *Software*, permitindo gerenciar versões no desenvolvimento de qualquer documento, porém, apresentam grande usabilidade no processo de desenvolvimento de *Software* para controlo de versões, históricos de desenvolvimento e documentação.

Conforme explicam (Chacon & Straub, 2014) um sistema de controlo de versão é um sistema que permite registar alterações de versões em um determinado arquivo ou conjunto de arquivos ao longo do tempo para que seja possível efectuar recuperações de versões específicas mais tarde de acordo com as necessidades.

Para o presente estudo, foi eleito *Git* como sistema de controlo de versão, por ser uma das soluções mais usadas, segura e por apresentar fácil integração com diversos mecanismos de hospedagem de código fonte como é o caso do *GitHub*.

IV. CASO DE ESTUDO / ESTUDO DE CASO

4.1. Objecto de estudo

A Universidade São Tomas de Moçambique (USTM) é uma instituição de ensino superior privada com mais de 13 anos de existência, fundada pelo Cardeal Dom Alexandre José Maria dos Santos, onde possui a sua sede localizada na cidade de Maputo, uma delegação em Xai-Xai e uma subdelegação em Macia.

A USTM na cidade de Maputo, é uma referência no processo de formação e ensino superior, na qual tem ao seu dispor variados cursos distribuídos em níveis de licenciatura, mestrado e doutoramento.

Para além de prestação de serviços de formação profissional, possui um serviço voltado para a área de comunicação via Rádio, onde de uma forma geral através da frequência 98.4 FM, são apresentados serviços de categoria académica, noticiosa, entretenimento, entre outros.

Por outro lado, a USTM possui cerca de 123 funcionários que exercem as suas funções a tempo inteiro durante o período das 8 horas da manhã até as 16 horas, onde cada um dos funcionários encontra-se afecto a uma das 13 unidades orgânicas que a USTM possui.

4.2. Descrição do processo actual

No actual processo de gestão do livro de ponto, praticamente o departamento de RH trabalha em coordenação com a SG, local onde os livros de ponto ficam armazenados. A SG tem a responsabilidade de disponibilizar o livro de ponto pelas 8 horas para que os funcionários possam proceder com a assinatura da hora de sua entrada no local de trabalho, este período estende-se até as 8 horas e 30 minutos durante os dias laborais de trabalho, durante este período e enquanto o livro estiver disponível os funcionários podem proceder com a assinatura de sua entrada. Ainda nesta actividade, devido a fraca fiscalização do processo de assinatura da hora de entrada, alguns funcionários que tenham por alguma razão não assinado a hora de saída do dia anterior, acabam por cometer fraude em benefício próprio procedendo com assinatura da hora de saída do dia anterior.

Pelas 8 horas e 30 minutos, o técnico dos Recursos Humanos (TRH) deverá dirigir-se a SG para a recolha do livro, porem, nem sempre esta actividade ocorre conforme o estabelecido, devido a existência de apenas um único TRH e nestes casos, por via de chamada telefónica, a SG é incumbida a tarefa de reter os livros de ponto de modo a inibir que funcionários atrasados procedam com a assinatura da hora de entrada. Após a retenção do livro de ponto, caso o TRH

tenha disponibilidade, ocorre a actividade de marcação de faltas, onde, para os funcionários que não tiverem procedido com a assinatura da entrada e/ou saída para os dias anteriores, o TRH efectua a marcação de faltas.

Pelas 16 horas, a SG disponibiliza o livro para que os funcionários possam proceder com a assinatura da hora de saída, em um período compreendido entre as 16 horas e estende-se até as 16 horas e 30 minutos, após exceder este tempo o livro é retido pela SG. Ainda nesta actividade, devido inexistência de um processo de fiscalização durante assinatura da hora de saída, alguns funcionários cometem fraude em benefício próprio procedendo com assinatura da hora de entrada para o dia seguinte.

Se por algum motivo o livro não estiver disponível durante o período de assinatura da hora de entrada, pondera-se e não efectiva-se a marcação de faltas de atraso, porem, pelas 16 horas, os funcionários deverão no acto da assinatura da sua saída, assinar a sua entrada. Sob o risco de se efectivar a marcação de uma falta de atraso.

Caso um funcionário tenha tido uma falta na hora de entrada e pelas 16 horas o mesmo assine a sua saída, a falta marcada é classificada como sendo uma falta por motivo de atraso, por outro lado, caso o funcionário tenha tido uma falta na hora de entrada e pelas 16 horas o mesmo não procede com assinatura da hora da sua saída, lhe é marcada uma falta de saída onde é classificada como sendo falta por motivo de ausência. Existe ainda a possibilidade do funcionário proceder com a assinatura na hora de entrada e não proceder na hora de saída, para este tipo de caso lhe é marcada uma falta na hora de saída onde a mesma é classificada como falta por motivo de fuga no trabalho.

No caso de se efectivar uma marcação de falta de forma injusta ou caso tenha faltado por motivos de força maior, o funcionário goza do direito de justificação de faltas que para efeito deverá apresentar ao RH um modelo de justificação de faltas preenchido, na qual o seu respectivo chefe hierárquico deverá dar o seu parecer, e de seguida, dar-se entrada aos RH que por sua vez deverá validar a se a informação é verídica ou não, caso o modelo de justificação de falta apresentado seja aprovado, a falta marcada é actualizada e classificada como justificada. Caso contrário, o modelo de justificação da falta apresentada é reprovado e não efectiva-se a actualização de falta marcada.

No final de cada mês, o técnico de RH procede com a recolha de dados contidos no livro de ponto, que é um processo que visa realizar a verificação da situação do funcionário em relação a sua assiduidade no mês em causa, para que se possa realizar a devida regularização a nível do sistema, que é um processo que consiste em efectuar o lançamento da efectividade do

funcionário no Sistema Primavera, onde são informados os seguintes dados: registo de faltas e respectivas datas que um determinado funcionário possui. Após o lançamento no Sistema, os dados são enviados para a Directora dos Recursos Humanos que por sua vez deverá efectuar a validação. Caso a Directora não aprove o registo de assiduidade efectuado, o TRH deverá corrigir e voltar a submeter para a validação, caso a Directora aprove o registo de lançamento efectuado, é de seguida autorizado o processamento dos mesmos a nível do sistema na qual para o efeito o TRH efectua o processamento levando em consideração os seguintes dados: o número do funcionário, o nome, o número de conta bancária, a quantidade de dias que serão remunerados, o número de dependentes e o número de contribuinte.

4.3. Constrangimentos do processo actual

Tendo em conta o actual processo de gestão de livros de ponto, foi possível agrupar em três (3) fases significativas, nomeadamente a fase de assinatura de entradas e saídas, a de justificação de faltas e a fase de processamento de salario, na qual repete-se em todos os meses de trabalho.

4.3.1. Constrangimentos predominantes na fase de assinatura de entradas e saídas

O processo de assinaturas de entradas no livro de ponto é tido como o processo inicial da gestão de livro, que tem como principal actividade o registo de assinaturas de entrada no livro que são feitas por funcionários e podem ser encontrados intervenientes como a SG, os funcionários e TRH. Neste processo de assinatura de entradas foram identificados os seguintes constrangimentos:

- Devido a existência de apenas um técnico de RH e pela natureza do seu trabalho, o mesmo não consegue dar a devida atenção a gestão dos livros de ponto, fazendo com que o processo de marcação de faltas por algumas vezes não ocorra durante o tempo esperando ou pré-estabelecido para realização desta tarefa, chegando até a ficar-se semanas sem efectivar-se a marcação de faltas e abrindo-se brechas para que os funcionários possam efectuar assinaturas de presenças de dias em que os mesmos não estiveram presentes.
- As faltas de saída apenas são marcadas no dia seguinte após a retenção do livro, abrindo uma brecha para que os funcionários possam efectuar a assinatura de saída do dia anterior.
- Nos dias em que o TRH não consegue reter o livro de ponto pelas 8 horas e 30 minutos, é por tanto solicitado o apoio da SG, porem, a garantia do cumprimento desta retenção

é feita por meio da confiança que o RH deposita a SG, isto é, o TRH não dispõe de mecanismos que o permitam fiscalizar a retenção do livro por parte da SG tornando este processo susceptível a fraudes bem como ao favoritismo, podendo a SG permitir que determinados funcionários assinem mesmo que o tempo estabelecido para efeito tenha excedido.

O processo de fiscalização de fraudes é praticamente inexistente, o TRH é obrigado a depositar confiança nos dados registados no livro, mesmo que não apresentem a realidade.

O Diagrama de actividades abaixo, apresenta o actual modelo de processo de assinatura de entrada no livro de ponto e a suas respectivas fragilidades.

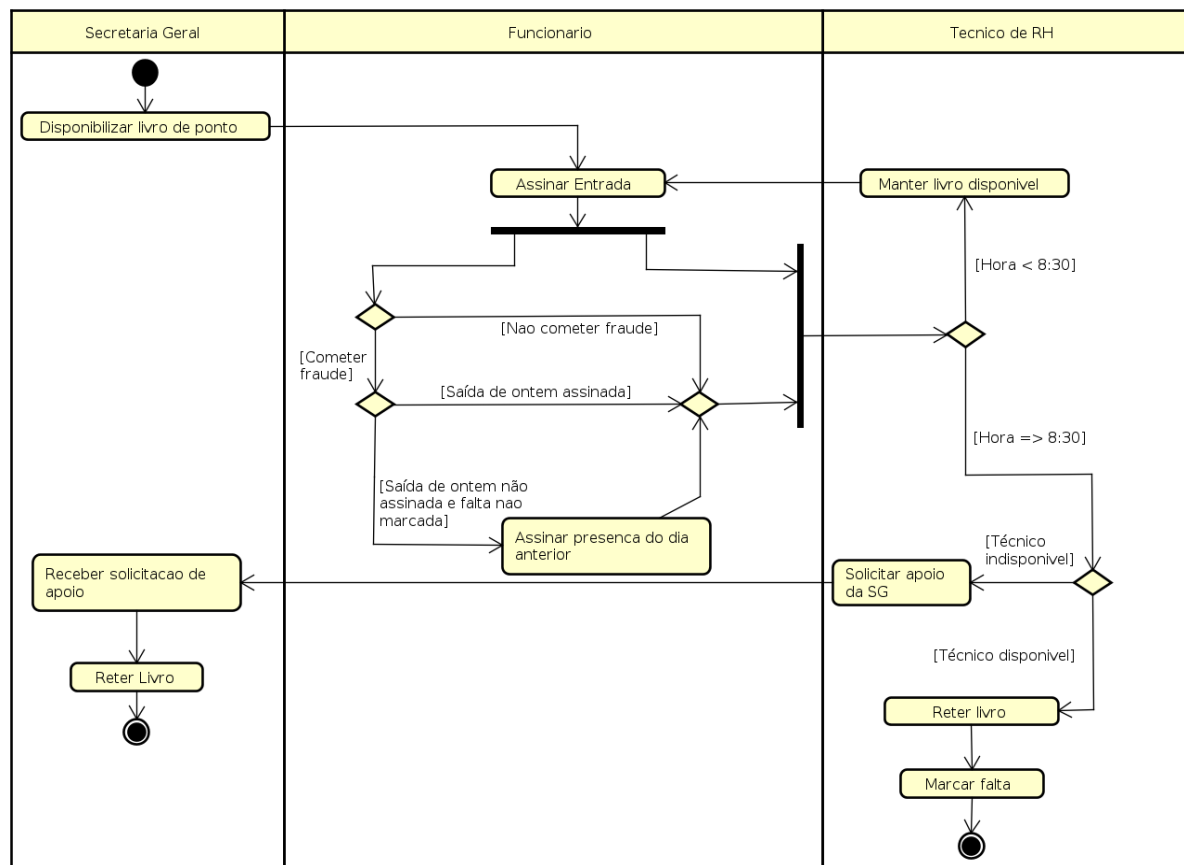


Figura 9 - Processo actual de assinaturas de entradas no livro de ponto

Para o actual processo de assinaturas de saídas no livro de ponto foram identificados os seguintes constrangimentos:

- A inexistência de uma norma que descreve como funcionário deve proceder durante o processo de assinatura do livro de ponto, bem como em relação a situação da

indisponibilidade do livro de ponto, onde o funcionário deve assinar a presença da hora de entrada pelas 16 horas quando estiver a assinar a sua saída.

- Devido a falta de fiscalização no processo de assinatura de saídas no livro de ponto, abre-se assim brechas para que os funcionários possam efectuar assinaturas de presenças de forma adiantada para o dia seguinte, de modo a chegarem atrasados ou ate mesmo a faltarem e não ocorrer a marcação de falta nos seus campos de registo.

O Diagrama de actividades abaixo, apresenta o actual modelo de processo de assinatura de saídas no livro de ponto e a suas respectivas fragilidades.

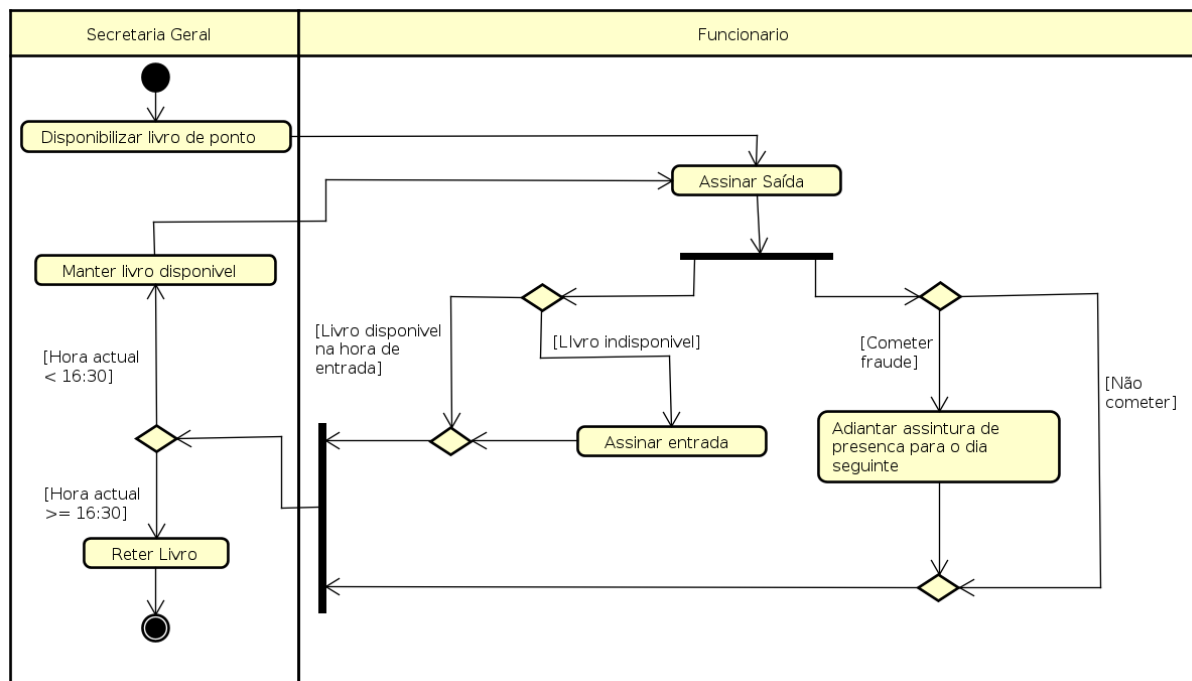


Figura 10 - Processo actual de assinaturas de saídas no livro de ponto

4.3.2. Constrangimentos predominantes na fase de processamento de salário

Para o processamento de salario, que tem como intervenientes o TRH e a Directora de RH foram identificados os seguintes constrangimentos:

- Em relação a recolha de dados no livro de ponto, esta actividade apresenta-se como um processo trabalhoso e susceptível a muitas falhas, visto que são geridos cerca de 6 livros de ponto e devido a existência de um único TRH, chegando a levar mais tempo por conta da quantidade de livros e funcionários existentes, bem como devido ao processo de lançamento no sistema, visto que é necessário passar por cada página de registo utilizada durante o mês causa, isso em cada um dos 6 livros.

- Os funcionários não dispõem de mecanismos de realização de controlo em relação ao processo de lançamento do histórico de sua efectividade a nível do sistema, proporcionado assim um ambiente propenso a erros de lançamento que possam ocorrer de forma despercebida tanto por parte do funcionário bem como por parte do técnico de RH.
- Em relação ao registo de assiduidade que a Directora deve validar, a única forma disponível de fazer a validação da autenticidade dos mesmo é através do registo efectuado nos livros de ponto, no entanto, caso o livro de ponto apresente alguma fraude não detectada, corre-se o risco de efectuar-se o processamento com dados que não condizem a verdade.
- Os dados contidos no livro apenas são retirados para se efectuar-se o lançamento no sistema Primavera para o processamento do salario e quando os livros são trocados por novos, os antigos são arquivados. Uma vez arquivados, assume-se que não se precisa mais deles visto que os dados contidos neles já foram lançados no sistema para o processamento de salário, como resultado, o departamento de RH é obrigado a manter vários arquivos de livros que com o passar do tempo vão aumentando, mesmo que não apresentem utilidade alguma.
- Com o passar do tempo, os livros vão desgastando-se e apresentando-se em péssimas condições, chegando até a despegarem algumas folhas contendo dados da assiduidade dos funcionários, esta situação obriga a instituição a efectuar compras de livros de até um máximo de duas vezes por cada ano.

O Diagrama de actividades abaixo, apresenta o actual modelo de processamento de salário.

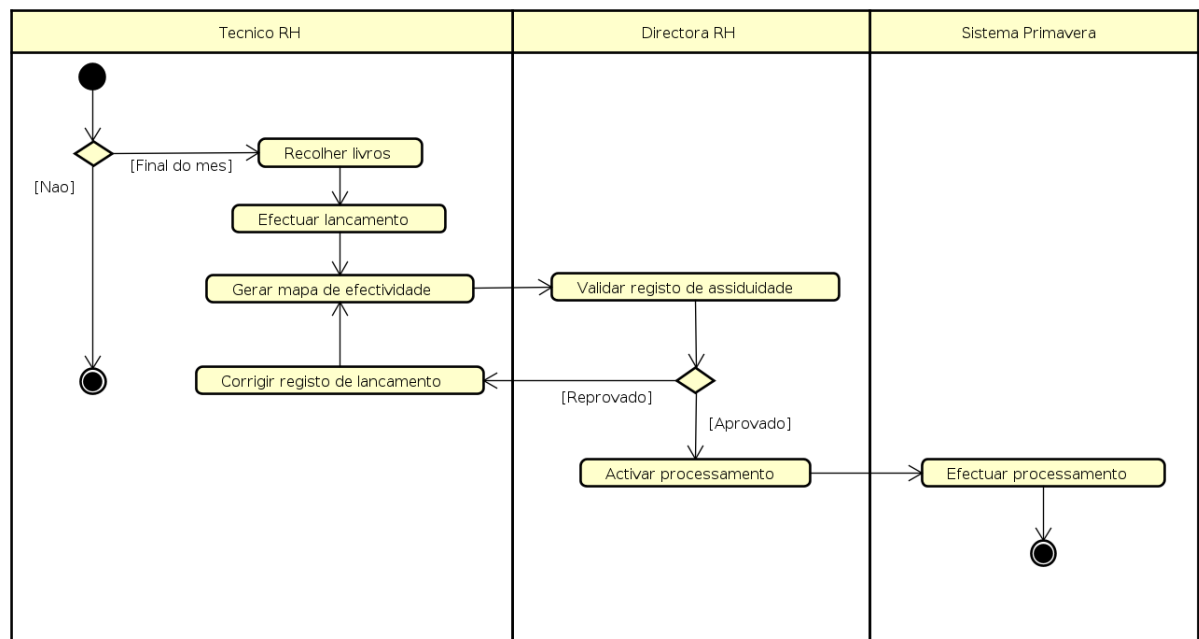


Figura 11- Processo actual de processamento de salário

V. PROPOSTA DE UM NOVO MODELO

5.1. Descrição de modelo proposto

Com a necessidade de automatizar o processo actual, de modo a tornar mais flexível e menos trabalhoso, o modelo proposto provê uma solução baseada em Tecnologia de informação e comunicação, com especial enfoque para o uso de uma aplicação web com integração ao serviço de leitura de impressão digital para o registo de presenças e saídas de funcionários na instituição.

O Sistema de Controlo de Assiduidade (SCA) proposto, deverá pelas 8 horas de todo dia laboral de trabalho habilitar a leitura de impressão digital para que os funcionários possam proceder com a leitura para o registo de presença, em um período que estende-se até as 8 horas e 30 minutos, após exceder este período, o SCA automaticamente deverá bloquear a leitura de impressão digital e desta inibindo que funcionários atrasados procedam com o registo de presença.

Após o bloqueio de leitura de impressão digital para o registo de presenças, o SCA automaticamente deverá efectuar o processo de marcação de faltas de entrada para todos os funcionários que não tiverem procedido com a leitura de impressão digital no período estabelecido para o registo de entrada.

Por volta das 16 horas, o SCA deverá habilitar a leitura de impressão digital para o registo de saída, durante um período que estende-se até as 16 horas e 30 minutos, após exceder este tempo, o SCA deverá automaticamente bloquear a leitura de impressão digital e de seguida efectuar o processo de marcação de faltas de saída para os funcionários que não tiverem procedido com a leitura para o registo de saída.

Após a marcação de faltas de saída, o SCA deverá efectuar o processo de classificação de faltas, onde caso o funcionário tenha falta na entrada e na saída, a falta é classificada como sendo por motivo de ausência. Caso o funcionário tenha falta de entrada e presença na saída, a falta é classificada como sendo por motivo de atraso e caso tenha presença na entrada e falta na saída, a falta marcada é classificada como sendo por motivo de fuga.

No caso do funcionário ter faltado por motivos de força maior, o funcionário pode justificar a falta através do SCA, onde deverá informar os seguintes dados, o nome, o departamento em que está afecto, o(s) dia(s) em que ficou impossibilitado de comparecer no serviço e o motivo pela qual não compareceu. Ao submeter, a justificação de faltas será encaminhado ao seu respectivo chefe hierárquico, que por sua vez deverá dar o seu parecer e de seguida submeter

ao RH. O RH ao receber a justificação de falta deverá efectuar a devida validação, onde, caso a justificação de falta seja aprovada, a falta marcada é actualizada e classificada como justificada e o funcionário notificado em relação a actualização da falta. Caso contrário, o funcionário é notificado em relação a reprovação.

No último dia útil de trabalho do mês, através do SCA o TRH deverá gerar o registo de assiduidade dos funcionários e submeter para a Directora dos RH que por sua vez deverá efectuar a autorização para o processamento do salário.

5.2. Especificação de requisitos

A especificação de requisitos visa apresentar uma declaração oficial do que os desenvolvedores do sistema devem implementar, desta forma, tendo em conta a descrição do modelo proposto, foi possível identificar requisitos que se subdividem em dois grupos, nomeadamente: requisitos funcionais e requisitos não funcionais, conforme é apresentado a seguir:

5.2.1. Requisitos funcionais

A especificação de requisitos funcionais visa apresentar a descrição das funcionalidades ou declarações de serviços que um sistema deve oferecer, por esta via, foram especificados os requisitos funcionais que foram levantados tendo em conta o novo modelo proposto e que servirão de base para a concepção do protótipo funcional a ser desenvolvido, conforme pode ser verificado a seguir:

Tabela 11 - Especificação dos requisitos funcionais

Designação	Requisito
RF01	Efectuar início de sessão
RF02	Efectuar fecho de sessão
RF03	Cadastrar departamento
RF04	Actualizar departamento
RF05	Remover departamento
RF06	Pesquisar departamento
RF07	Cadastrar funcionário
RF08	Actualizar funcionário
RF09	Remover funcionário
RF10	Pesquisar funcionário

RF11	Habilitar leitura de impressão digital
RF12	Desabilitar leitura de impressão digital
RF13	Registrar entrada
RF14	Registrar saída
RF15	Marcar falta
RF16	Justificar falta
RF17	Emitir parecer de justificação de falta
RF18	Validar justificação de falta
RF19	Gerar histórico de assiduidade
RF20	Autorizar processamento

5.2.2. Requisitos não funcionais

A especificação de requisitos funcionais visa apresentar as restrições aos serviços ou funcionalidades oferecidas pelo sistema, por esta via, a seguir são especificados os requisitos não funcionais do sistema:

Tabela 12 - Especificação de requisitos não funcionais

Usabilidade	
RFN01	O sistema deve possuir interface amigável
RFN02	O sistema deve possuir telas responsivas
Disponibilidade	
RFN03	O sistema deve apresentar tolerância a erros
Segurança	
RFN04	O sistema deve encriptar os dados usados para autenticação de utilizadores
RFN05	Definir privilégios a utilizadores para o acesso a funcionalidades específicas

5.2.3. Documentação de Casos de uso

A presente secção visa apresentar a documentação de dos casos do uso do protótipo a ser desenvolvido. Esta documentação tem como fonte de principal a especificação de requisitos funcionais, conforme pode ser verificado a seguir:

Tabela 13 - Documentação de casos de uso

Data	Versão	Descrição	Autor
23/02/2021	1.0	Documento de especificação de casos de uso	Dercio Nacare

Tabela 14 - Caso de uso 01: Efectuar início de sessão

Efectuar início de sessão		
Identificação	UC_01	
Nome	Efectuar início de sessão	
Requisito associado	RF01 – Efectuar início de sessão	
Responsável	Funcionário Técnico de Recursos Humanos Chefe de departamento Chefe de Recursos Humanos	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar o início de sessão no sistema	
Pré-condições	O Sistema deve estar disponível	
Pós-condições	O utilizador tem acesso a funcionalidades específicas (dependendo dos privilégios do utilizador) no sistema.	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Apresenta a tela de início de sessão
	Utilizador	Informa os dados necessários para o início de sessão
	Sistema	Valida os dados informados e permite o acesso ao sistema
Cenário alternativo	Cenário	Descrição
	Credenciais incorrectas	O sistema exibe uma mensagem informando que o utilizador ou a senha estão incorrectos

Nota: Os restantes casos de uso estão documentados no Apêndice I

5.4. Modelagem do modelo proposto

A presente secção tem como objectivo fazer apresentação de modelos abstractos do protótipo a ser desenvolvido, onde cada modelo apresenta uma visão específica, conforme pode ser verificado a seguir:

5.4.1 Arquitectura do modelo proposto

A arquitectura de um modelo preocupa-se em compreender como um determinado sistema deve ser organizado e com a estrutura geral do mesmo, deste modo, para o presente trabalho é proposta a arquitectura em camadas, na qual permite organizar o sistema em pequenas camadas onde as suas funcionalidades/responsabilidades encontram-se de certa forma associadas. Este modelo permite que haja separações e independência de responsabilidades a nível do sistema, criando desta forma condições para que cada uma das camadas possa evoluir sem a necessidade de se efectuar mudanças em outras camadas associadas.

Por tanto, a arquitectura do modelo proposto é composto de quatro (4) camadas, nomeadamente: a camada de apresentação, camada de controlo, camada de serviço e a camada de banco de dados, conforme ilustra a imagem a seguir:

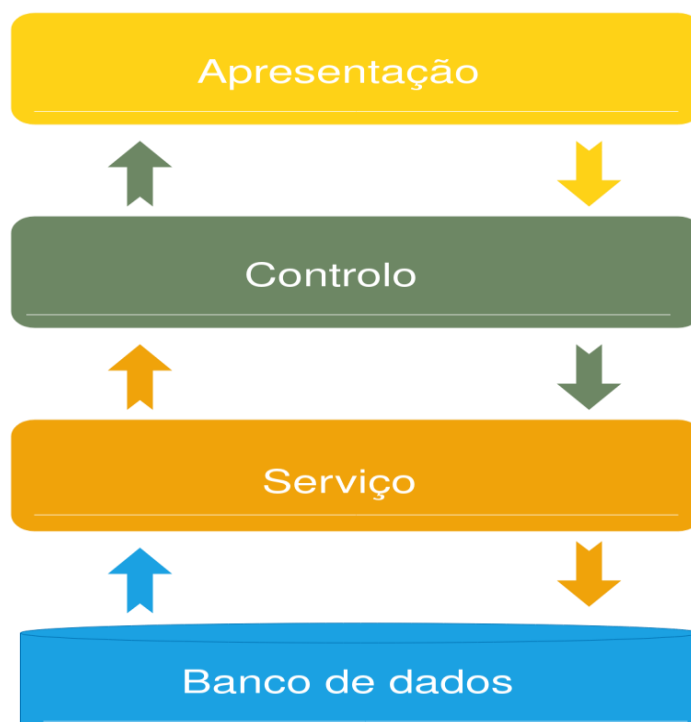


Figura 12 - Arquitectura do modelo proposto

Os papéis e responsabilidades de cada camada apresentada na imagem acima encontram-se detalhados na seguinte tabela:

Tabela 15 - Papeis e responsabilidades de cada camada da arquitectura

Camada	Papéis e responsabilidades
Apresentação	A camada de apresentação é responsável pela visualização e inclusão de dados no sistema, é através desta camada que o utilizador tem contacto com o sistema. Por tanto, esta camada visa disponibilizar telas para visualização, alteração, exclusão e inclusão de dados no sistema.
Controlo	A camada de controlo é responsável por fazer a gestão de todo fluxo de requisições provenientes da cama de apresentação. Por tanta esta camada recebe requisições da camada de apresentação, faz o devido tratamento e reencaminha para a camada de serviço.
Serviço	A camada de serviço é responsável por fazer a gestão de toda regra de negócio do sistema.
Banco de dados	A camada de banco de dados é responsável por efectuar toda logica de persistência e acesso a dados previamente armazenados em um banco de dados.

5.4.2. Diagrama de Casos de uso

5.5. Protótipo do modelo proposto

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, A. (2 de Fevereiro de 2017). *O que é Spring Boot?* Obtido em 19 de Agosto de 2020, de Algaworks: <https://blog.algaworks.com/spring-boot/>
- Andrade, A. P. (27 de Abril de 2020). *O que é uma IDE (Ambiente de Desenvolvimento Integrado)?* Obtido em 18 de Agosto de 2020, de Treinaweb: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-uma-ide-ambiente-de-desenvolvimento-integrado/>
- Azevedo, F. (10 de Maio de 2018). *O que é Sistemas de Informação?* Obtido em 25 de Junho de 2020, de Universidade Unigranrio: <https://portal.unigranrio.edu.br/blog/o-que-e-sistemas-de-informacao>
- Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2012). *UML: guia do usuário*. (F. F. Silva, & C. d. Machado, Trans.) Rio de Janeiro: Elsevier.
- Caldeira, C. P. (2011). *Introdução aos Sistemas de Gestão de Informação*. Évora: Universidade de Évora.
- Chacon, S., & Straub, B. (2014). *Pro Git* (2 ed.). New York: Apress.
- Cunha, L. E., & Serafini, J. I. (2011). *Análise de Sistemas* (2 ed.). Colatina.
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2005). *Sistemas de Bancos de Dados*. São Paulo: Pearson.
- Florenzano, C. (4 de Abril de 2015). *Tipos de Sistemas de Informação nas organizações*. Obtido em 4 de Novembro de 2020, de CBSI: <https://www.cbsi.net.br/2015/04/tipos-de-sistemas-de-informacao-nas-organizacoes.html>
- FolhaCerta. (4 de Setembro de 2019). *Controlo de ponto manual: entenda porquê esse sistema está obsoleto*. Obtido em 24 de Outubro de 2020, de Folhacerta: <https://folhacerta.com/controle-de-ponto-manual-entenda-porque-esse-sistema-esta-obsoleto/>
- Garimpo UX. (25 de Setembro de 2018). *QUAIS SÃO OS TIPOS DE PROTÓTIPO E O USO DE CADA UM*. Obtido em 3 de Outubro de 2020, de Medium: <https://medium.com/@garimpoux/quais-são-os-tipos-de-protótipo-e-o-uso-de-cada-um-dc6dfe4d10a0>
- Gotardo, R. A. (2015). *Linguagem de Programação I* (1 ed.). Rio de Janeiro: SESES.
- Guedes, G. T. (2011). *UML 2: uma abordagem prática* (2 ed.). São Paulo: Novatec.
- Guerra, E. L. (2014). *Manual de pesquisa Qualitativa*. Belo Horizonte.
- Heuser, C. A. (1998). *Projecto de Banco de Dados* (4 ed.). Instituto de Informática da UFRGS.

- Jacobsen, A. d. (2014). *Sistemas de Informação* (3 ed.). Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração.
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. d. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2010). *Sistemas de Informação Gerenciais* (9 ed.). São Paulo: Pearson.
- Lima, D. D. (20 de Julho de 2016). *Modelos softwares com Astah Community*. Obtido em 29 de Julho de 2020, de Tectudo: <https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/astah-community.html>
- Lucid Software Inc. (s.d.). *O que é um diagrama entidade relacionamento?* Obtido em 8 de Novembro de 2020, de Lucidchart: <https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-diagrama-entidade-relacionamento>
- Macêdo, D. (24 de Maio de 2017). *Entendendo as aplicações Web*. Obtido em 04 de Setembro de 2020, de Diego Macêdo: Um pouco de tudo sobre T.I.: <https://www.diegomacedo.com.br/entendendo-as-aplicacoes-web/>
- Mesquita, R. V. (2012). *Análise e Projeto de Sistemas*. Cachoeiro de Itapemirim: Ifes.
- Milani, A. (2006). *MySQL : Guia do programador* (1 ed.). São Paulo: Novatec.
- Pires, E. R. (2014). *Análise de Sistemas*. Cuiabá: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia-RO.
- Pradanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico* (2 ed.). Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul - Brasil: Feevale.
- Sanches, A. (2017). *PROFESSOR SANCHES*. Obtido em 6 de Novembro de 2020, de Inferência Estatística - Amostragem: https://www.profsanches.com.br/pluginAppObj/pluginAppObj_180_02/Apostila_2_Inferencia_Amostragem.pdf
- Santos, C. (25 de Setembro de 2017). *A Importância dos Colaboradores para o Futuro dos Negócios*. Obtido em 04 de Outubro de 2020, de Super Empreendedores: <https://www.superempreendedores.com/empreendedorismo/recursos-humanos/importancia-dos-colaboradores/>
- Sommerville, I. (2011). *Engenharia de Software* (9 ed.). São Paulo: Person Prentice Hall.
- Tacla, C. A. (s.d.). *Análise e projecto OO & UML 2.0*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

- Tegra. (25 de Março de 2020). *Aplicações web: o que são e quais suas vantagens? Entenda aqui*. Obtido em 4 de Outubro de 2020, de Tegra: <https://tegra.com.br/aplicacoes-web/>
- Tybel, D. (2016). *Orientações básicas na elaboração de um Diagrama de Classes*. Obtido de DevMedia: <http://www.devmedia.com.br/orientacoes-basicas-na-elaboracao-de-um-diagrama-de-classes/37224>
- UNILAB. (20 de Dezembro de 2019). *Entenda a diferença entre dados e informação*. Obtido em 24 de Outubro de 2020, de UNILAB Software para Laboratório: <https://www.unilab.com.br/materiais-educativos/artigos/gestao/diferenca-entre-dado-e-informacao>
- Ventura, P. (29 de Outubro de 2016). *Entendendo o Diagrama de Actividades da UML*. Obtido em 28 de Outubro de 2020, de AteOMomento: <http://www.ateomomento.com.br/uml-diagrama-de-atividades>
- Ventura, P. (31 de Janeiro de 2019). *O que é UML (Unified Modeling Language)*. Obtido em 25 de Junho de 2020, de AteOMomento: <https://ateomomento.com.br/diagramas-uml>
- Viera, R. (12 de Dezembro de 2015). *UML - Diagrama de Casos de Uso*. Obtido em 20 de Junho de 2020, de OperacionalTI: <https://medium.com/operacionalti/uml-diagrama-de-casos-de-uso-29f4358ce4d5>
- Wakulicz, G. J. (2016). *Sistemas de Informações Gerenciais*. Santa Maria: Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria.
- Wixom, B. H., & Dennis, A. (2014). *Análise e Projeto de Sistemas* (5 ed.). Rio de Janeiro: LTC.

APÊNDICE I: Descrição dos casos de uso

Tabela 16 - Caso de uso 02: Efectuar fecho de sessão

Efectuar login		
Identificação	UC_02	
Nome	Efectuar fecho de sessão	
Requisito associado	RF02 – Efectuar fecho de sessão	
Responsável	Funcionário Técnico de Recursos Humanos Chefe de departamento Chefe de Recursos Humanos	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar o fecho da sessão iniciada no sistema	
Pré-condições	Sessão iniciada	
Pós-condições	O utilizador perde acesso ao sistema.	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Utilizador	Selecciona a opção terminar sessão
	Sistema	Fecha a sessão iniciada
	Sistema	Redirecciona o utilizador para a tela de início de sessão

Tabela 17 – Caso de uso 03: Cadastrar departamento

Cadastrar departamento	
Identificação	UC_03
Nome	Cadastrar departamento
Requisito associado	RF03 – Cadastrar departamento
Responsável	Técnico de Recursos Humanos
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar o cadastro de departamentos
Pré-condições	O Técnico de Recursos Humanos deve efectuar o início de sessão no sistema
Pós-condições	O departamento cadastrado é adicionado a lista de departamentos cadastrados.

	Funcionários podem ser associados ao departamento cadastrado	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Disponibiliza uma lista de departamentos já cadastrados
	Técnico de RH	Selecciona a opção cadastrar
	Sistema	Redirecciona para a tela de cadastro
	Técnico de RH	Informa e submete os dados necessários
	Sistema	Efectua o cadastro e atribui um código de identificação gerado automaticamente
		Redirecciona o utilizador para a tela de listagem de departamentos.
		Exibe uma mensagem de cadastro efectuado com sucesso
Cenário alternativo	Cenário	Descrição
	Cadastro não permitido	O sistema exibe uma mensagem informando que não é permitido o cadastro de departamentos com dados nulos ou inválidos.
		O sistema destaca os campos inválidos

Tabela 18 – Caso de uso 04: Actualizar departamento

Actualizar departamento	
Identificação	UC_04
Nome	Actualizar departamento
Requisito associado	RF04 – Actualizar departamento
Responsável	Técnico de Recursos Humanos
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar a actualização de dados de departamentos já cadastrados
Pré-condições	O Técnico de Recursos Humanos efectua o início de sessão no sistema
	Deve existir departamentos cadastros
Pós-condições	Os dados do departamento são actualizados

Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Disponibiliza uma lista de departamentos já cadastrados
	Técnico de RH	Selecciona um departamento e a opção editar
	Sistema	Redirecciona para a tela de edição e preenche os campos com os dados já cadastrados
	Técnico de RH	Realiza a devida actualização de dados e submete a actualização
	Sistema	Efectua a actualização de dados
		Redirecciona o utilizador para a tela de listagem e departamentos.
		Exibe uma mensagem de actualização efectuada com sucesso
Cenário alternativo	Cenário	Descrição
	Actualização não permitida	Não é permitida actualização de departamentos com dados nulos ou inválidos.
		O sistema destaca os campos inválidos

Tabela 19 – Caso de uso 05: Remover departamento

Remover departamento		
Identificação	UC_05	
Nome	Remover departamento	
Requisito associado	RF05 – Remover departamento	
Responsável	Técnico de Recursos Humanos	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar a remoção de departamentos já cadastrados	
Pré-condições	O Técnico de Recursos Humanos deve ter sessão iniciada no sistema	
	Existência de departamentos cadastrados	
Pós-condições	O departamento é removido da lista de departamentos cadastrados	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário

	Sistema	Disponibiliza uma lista de departamentos já cadastrados
	Técnico de RH	Selecciona um departamento e a opção remover
	Sistema	Exibe diálogo de confirmação de remoção
	Técnico de RH	Confirma a remoção
	Sistema	Exibe uma mensagem de remoção efectuada com sucesso
		Redirecciona o utilizador para a tela de listagem de departamentos.
Cenário alternativo	Cenário	Descrição
	Remoção não permitida	O sistema exibe uma mensagem informando que não é permitido efectuar a remoção de departamentos com funcionários associados.
	Confirmação cancelada	O sistema cancela a exclusão do departamento seleccionado
		O sistema fecha o diálogo de confirmação

Tabela 20 – Caso de uso 06: Pesquisar departamento

Pesquisar departamento		
Identificação	UC_06	
Nome	Pesquisar departamento	
Requisito associado	RF06 – Pesquisar departamento	
Responsável	Técnico de Recursos Humanos	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar a pesquisa de dados relacionados com departamentos já cadastrados.	
Pré-condições	O Técnico de Recursos Humanos deve ter sessão iniciada no sistema	
Pós-condições	Os dados do departamento pesquisado são retornados	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Disponibiliza uma lista de departamentos já cadastrados

	Técnico de RH	Informa os dados para filtro de pesquisa e selecciona a opção pesquisar
	Sistema	Efectua a pesquisa tendo em conta os dados informados e retorna o resultado
Cenário alternativo	Cenário	Descrição
	Departamento não encontrado	O sistema exibe uma mensagem informando que o departamento não foi encontrado.

Tabela 21 – Caso de uso 07: Cadastrar funcionário

Cadastrar funcionário		
Identificação	UC_07	
Nome	Cadastrar funcionário	
Requisito associado	RF07 – Cadastrar funcionário	
Responsável	Técnico de Recursos Humanos	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar o cadastro de funcionários associando aos departamentos já cadastrados.	
Pré-condições	O Técnico de Recursos Humanos deve efectuar o início de sessão no sistema	
	O departamento em que o funcionário se encontra afecto deverá ter cadastro prévio	
Pós-condições	O funcionário cadastrado é adicionado a lista de funcionários cadastrados.	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Disponibiliza uma lista de funcionários já cadastrados
	Técnico de RH	Selecciona a opção cadastrar
	Sistema	Redirecciona para a tela de cadastro
	Técnico de RH	Informa os dados necessários para a efectivação do cadastro e faz a submissão.

	Sistema	Efectua o cadastro e atribui um código de identificação gerado automaticamente
		Redirecciona o utilizador para a tela de listagem de funcionários.
		Exibe uma mensagem de cadastro efectuado com sucesso
Cenário alternativo	Cenário	Descrição
	Cadastro não permitido	Sistema exibe uma mensagem informando que não é permitido o cadastro de funcionários com dados nulos ou inválidos.
		O sistema destaca os campos inválidos

Tabela 22 – Caso de uso 08: Actualizar funcionário

Actualizar funcionário		
Identificação	UC_08	
Nome	Actualizar funcionário	
Requisito associado	RF08 – Actualizar funcionário	
Responsável	Técnico de Recursos Humanos	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar a actualização de dados relacionados com funcionários já cadastrados	
Pré-condições	O Técnico de Recursos Humanos deve ter sessão iniciada no sistema	
	Cadastro de funcionário deve existir	
Pós-condições	Os dados do funcionário são actualizados	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Disponibiliza uma lista de funcionários já cadastrados
	Técnico de RH	Selecciona um funcionário e a opção editar
	Sistema	Redirecciona para a tela de edição e preenche os campos com os dados já cadastrados
	Técnico de RH	Realiza a devida actualização de dados e submete o cadastro

	Sistema	Efectua a actualização de dados
		Redirecciona para a tela de listagem de funcionários
		Exibe uma mensagem de actualização efectuada com sucesso
Cenário alternativo	Cenário	Descrição
	Actualização não permitida	O sistema exibe uma mensagem informando que não é permitida actualização de funcionários com dados nulos ou inválidos.
		O sistema destaca os campos inválidos

Tabela 23 – Caso de uso 09: Remover funcionário

Remover funcionário		
Identificação	UC_09	
Nome	Remover funcionário	
Requisito associado	RF09 – Remover funcionário	
Responsável	Técnico de Recursos Humanos	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar a remoção de funcionários cadastros.	
Pré-condições	O Técnico de Recursos Humanos deve ter sessão iniciada no sistema	
	Cadastro de funcionário existente	
Pós-condições	O funcionário é removido da lista de funcionários cadastrados	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Disponibiliza uma lista de funcionários cadastrados
	Técnico de RH	Selecciona um funcionário e a opção remover
	Sistema	Exibe diálogo de confirmação de remoção
	Técnico de RH	Confirma a remoção
	Sistema	Redirecciona o utilizador para a tela de listagem de funcionários.

		Exibe uma mensagem de remoção efectuada com sucesso
Cenário alternativo	Cenário	Descrição
	Confirmação cancelada	O sistema cancela a exclusão do funcionário seleccionado e fecha o diálogo de confirmação

Tabela 24 – Caso de uso 10: Pesquisar funcionário

Pesquisar funcionário		
Identificação	UC_10	
Nome	Pesquisar funcionário	
Requisito associado	RF10 – Pesquisar funcionário	
Responsável	Técnico de Recursos Humanos	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar a pesquisa de dados relacionados com funcionários já cadastrados.	
Pré-condições	O Técnico de Recursos Humanos deve ter sessão iniciada no sistema	
Pós-condições	Os dados do funcionário pesquisado são retornados	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Disponibiliza uma lista de funcionários já cadastrados
	Técnico de RH	Informa os dados para filtro da pesquisa e selecciona a opção pesquisar
	Sistema	Efectua a pesquisa tendo em conta os dados de filtros informados e retorna o resultado
Cenário alternativo	Cenário	Descrição
	Departamento não encontrado	O sistema exibe uma mensagem informando que os dados do funcionário não foram encontrados.

Tabela 25 – Caso de uso 11: Habilitar leitura de impressão digital

Habilitar leitura de impressão digital	
Identificação	UC_11

Nome	Habilitar leitura de impressão digital	
Requisito associado	RF11 - Habilitar leitura de impressão digital	
Responsável	Sistema	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo habilitar a leitura de impressão digital para o registo de entradas e saídas.	
Pré-condições	Hora actual deve ser igual a 8 ou 16 horas	
Pós-condições	Os funcionários podem efectuar registos de entrada ou saída	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Habilita a leitura de impressão digital
		Apresenta uma lista vazia de registos de entrada ou saída do dia

Tabela 26 – Caso de uso 12: Desabilitar leitura de impressa digital

Desabilitar leitura de impressão digital		
Identificação	UC_12	
Nome	Desabilitar a leitura de impressão digital	
Requisito associado	RF12 - Desabilitar leitura de impressão digital	
Responsável	Sistema	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo desabilitar a leitura de impressão digital para o bloqueio do registo de entradas e saídas.	
Pré-condições	Hora actual deve ser igual a 8:30 ou 16:30	
Pós-condições	Os funcionários ficam inibidos de efectuar o registo de entrada ou saída no sistema	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Desabilita a leitura de impressão digital
		Apresenta tela de registo bloqueado

Tabela 27 – Caso de uso 13: Registrar entrada

Registrar entrada	
Identificação	UC_13

Nome	Registar entrada	
Requisito associado	RF13 - Registar entrada	
Responsável	Funcionário	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar o registo da hora de entrada do funcionário na instituição	
Pré-condições	A leitura de impressão digital deve estar habilitada	
	O funcionário precisa estar cadastrado no sistema	
Pós-condições	A entrada do funcionário é registada	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Funcionário	Efectua a leitura de impressão digital
	Sistema	Regista a leitura efectuada
		Verifica se a leitura registada corresponde a uma das leituras efectuadas no cadastro de funcionários.
		Efectua o registo de presença
		Actualiza a lista registos de entrada do dia
Cenário alternativo	Cenário	Descrição
		O sistema exhibe uma mensagem informando que não foi possível efectuar o registo de entrada devido a falta de correspondência entre a leitura lida e as digitais dos funcionários cadastrados

Tabela 28 – Caso de uso 14: Registar saída

Registar saída	
Identificação	UC_14
Nome	Registar saída
Requisito associado	RF14 - Registar saída
Responsável	Funcionário
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar o registo da hora de saída do funcionário na instituição
Pré-condições	A leitura de impressão digital deve estar habilitada
	O funcionário precisa estar cadastrado no sistema

Pós-condições	A saída do funcionário é registada	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Funcionário	Efectua a leitura de impressão digital
	Sistema	Regista a leitura efectuada
		Verifica se a leitura registada corresponde a uma das leituras efectuadas no cadastro de funcionários.
		Efectua o registo de saída
		Actualiza a lista de registos de saída do dia
Cenário alternativo	Cenário	Descrição
	Leitura sem correspondência	O sistema exhibe uma mensagem informando que não foi possível efectuar o registo de saída devido a falta de correspondência entre a digital lida e as digitais dos funcionários cadastrados

Tabela 29 – Caso de uso 15: Marcar falta

Marcar falta		
Identificação	UC_15	
Nome	Marcar falta	
Requisito associado	RF15 – Marcar falta	
Responsável	Funcionário	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar o registo de faltas	
Pré-condições	A leitura de impressão digital deve estar desabilitada	
Pós-condições	É registada faltas de funcionários que não tenham registo de entrada ou saída	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Pelas 8 horas e 35 minutos efectua: <ul style="list-style-type: none"> • Marcação de faltas de atraso para todos funcionários que não tiverem registo de entrada
		Pelas 16 horas e 35 minutos efectua:

		<ul style="list-style-type: none"> • Actualização da falta de atraso para ausente: para todos os funcionários que não tiverem registo de entrada e de saída. • Marcação de falta de fuga: para todos os funcionários que tem registo de entrada e não tem de saída
--	--	--

Tabela 30 – Caso de uso 16: Justificar falta

Justificar falta		
Identificação	UC_16	
Nome	Justificar falta	
Requisito associado	RF16 – Justificar falta	
Responsável	Funcionário	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar a justificação de faltas de funcionários	
Pré-condições	O funcionário precisa estar cadastrado no sistema	
	O funcionário deve ter início de sessão efectuado no sistema	
	O funcionário precisa ter falta marcada	
Pós-condições	A lista de justificação de faltas do funcionário é actualizada	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Disponibiliza uma lista de justificações de faltas efectuadas
	Funcionário	Selecciona a opção justificar falta
		Informa os dados necessários para justificação e submete
	Sistema	Regista a justificação de falta
		Encaminha a justificação ao chefe de departamento
		Actualiza a lista de justificação de faltas do funcionário

	Cenário	Descrição
Cenário alternativo	Justificação de falta não permitida	O sistema exibe uma mensagem informando que não é possível justificar falta sem que a mesma tenha sido marcada

Tabela 31 - Caso de uso 17: Emitir parecer de justificação de falta

Emitir parecer de justificação de falta		
Identificação	UC_17	
Nome	Emitir parecer de justificação de falta	
Requisito associado	RF17 – Emitir parecer de justificação de falta	
Responsável	Chede de departamento	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo emitir parecer em relação a justificação de faltas de funcionários	
Pré-condições	O Chede de departamento deve ter início de sessão efectuado no sistema	
	Ter disponíveis justificações de faltas de funcionários sem parecer emitido	
Pós-condições	A justificação de falta e o parecer do chefe são enviados para o Técnico de RH	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Disponibiliza uma lista de justificações de faltas efectuadas
	Chefe de departamento	Selecciona um registo de justificação de falta pendente e selecciona a opção emitir parecer
	Sistema	Redirecciona para a tela de emissão de parecer
	Chefe de departamento	Informa os dados necessários para emissão do parecer e faz a submissão
	Sistema	Regista o parecer do chefe de departamento
		Encaminha a justificação e o parecer ao Técnico de RH
		Actualiza a lista de justificação de faltas do funcionário com parecer emitido

Tabela 32 - Caso de uso 18: Validar justificação de falta

Validar justificação de falta		
Identificação	UC_18	
Nome	Validar justificação de falta	
Requisito associado	RF18 – Validar justificação de falta	
Responsável	Técnico de recursos humanos	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo efectuar a aprovação ou reprovação de justificação de faltas de funcionários	
Pré-condições	O chefe de departamento precisa emitir o parecer de justificação de faltas	
	O técnico de recursos deverá ter início de sessão efectuado no sistema	
Pós-condições	A justificação de falta do funcionário é aprovada ou reprovada	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Disponibiliza uma lista de justificações com o parecer do chefe do departamento.
	Técnico de RH	Selecciona um registo e a opção “visualizar”
	Sistema	Redirecciona a para a tela de visualização de justificação de falta
	Técnico de RH	Selecciona a opção aprovar justificação
	Sistema	Exibe um diálogo de confirmação
	Técnico de RH	Confirma aprovação
	Sistema	Actualiza a falta marcada para justificada
		Redirecciona para a tela de listagem de justificações
	Sistema	Notifica o funcionário em relação aprovação da justificação de falta
Cenário alternativo	Cenário	Descrição
	Justificação de falta reprovada	O sistema notifica o utilizador que a justificação de falta foi reprovada

Tabela 33 - Caso de uso 19: Gerar histórico de assiduidade

Gerar histórico de assiduidade		
Identificação	UC_19	
Nome	Gerar histórico de assiduidade	
Requisito associado	RF19 – Gerar histórico de assiduidade	
Responsável	Técnico de Recursos Humanos	
Descrição	Este caso de uso tem por objectivo gerar o histórico mensal de assiduidades de funcionários	
Pré-condições	O Técnico de Recursos Humanos deve ter início de sessão efectuado no sistema	
	O dia actual precisa ser o último dia útil do mês	
	O sistema precisa registar faltas de entrada do dia	
Pós-condições	A lista de justificação de faltas é actualizada	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Disponibiliza o histórico de assiduidade dos meses anteriores e do mês em causa
	Técnico de RH	Selecciona o registo de histórico de assiduidade do mês requerido
	Sistema	Exibe um diálogo para a escolha de formato de geração
	Técnico de RH	Escolhe o formato desejado
	Sistema	Efectua a geração
		Redirecciona para a tela de visualização de históricos mensais de assiduidade

Tabela 34 - Caso de uso 20: Autorizar processamento de salário

Autorizar processamento de salário	
Identificação	UC_20
Nome	Autorizar processamento de salário
Requisito associado	RF20 – Autorizar processamento de salário
Responsável	Directora de Recursos Humanos

Descrição	Este caso de uso tem por objectivo autorizar e efectuar o processamento de salário	
Pré-condições	O Directora de Recursos Humanos deve ter início de sessão efectuado no sistema	
	O técnico de RH deve ter efectuado a geração do historio de assiduidade	
Pós-condições	Efectiva-se o processamento de salário	
	Efectiva-se a geração de mapa de salário	
Cenário Principal	Interveniente	Cenário
	Sistema	Disponibiliza todos históricos de assiduidade gerados
	Directora de RH	Selecciona registo de histórico de assiduidade sem autorização de processamento
		Selecciona a opção autorizar processamento
	Sistema	Exibe um diálogo de confirmação
	Directora de RH	Confirma a autorização
	Sistema	Actualiza o registo para autorizado
		Efectua o cálculo de salário
		Gera o mapa de salário

APÊNDICE II: Roteiro das entrevistas de recolha de dados

ROTEIRO DA ENTREVISTA ESTRUTURADA – USTM ENTREVISTA DIRIGIDA AO TÉCNICO DOS RECURSOS HUMANOS

A presente entrevista tem como principal objectivo a recolha de dados relacionados com o processo de gestão do livro de ponto da USTM, de forma a servir de apoio a elaboração do trabalho de conclusão de curso, cujo tema é **Protótipo de uma aplicação web para o controlo de assiduidade dos funcionários da USTM**, tendo como objectivo geral desenvolver um protótipo funcional de uma Aplicação Web para o controlo de assiduidade dos funcionários a tempo inteiro da USTM. Este trabalho é da autoria do estudante Dercio Pedro Vicente Nacare, da Faculdade de Ciências e Tecnologias de Informação da USTM.

Todos os dados fornecidos nesta entrevista serão usados apenas para fins relacionados com o trabalho de conclusão de curso e em nenhum momento esta entrevista tem o intuito de divulgar as informações obtidas para outros fins que não estejam relacionados com esta monografia.

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

Nome: _____

Cargo/responsabilidade: _____

1. Quantos funcionários a tempo inteiro a USTM têm?

2. Quantos departamentos/unidades orgânicas a USTM tem?

3. Qual é a disposição geográfica dos departamentos/unidades orgânicas?

4. Tendo em conta a existência de um tempo limite para assinatura da entrada no livro de ponto, no caso de se exceder o tempo, que procedimentos são seguidos e de que forma é garantida o cumprimento dos mesmos?
-
-
5. De que forma é feito o processo de marcação de faltas? Caso seja marcada uma falta injustamente, que procedimentos são seguidos?
-
-
6. Com que frequência o RH recolhe dados do livro de ponto?
-
-
7. Após recolher esses dados, que procedimentos são seguidos?
-
-
8. No caso de indisponibilidade do livro de ponto para assinatura da entrada ou saída, que procedimentos são seguidos?
-
-
9. Que tipos de faltas são justificáveis e se no caso de um funcionário justificar uma falta, que procedimentos são seguidos?
-
-
10. Quais as maiores dificuldades no processo de gestão de livro de ponto?
-
-
11. No caso de danificação do livro de ponto, que procedimentos são seguidos?
-
-
12. Com que frequência o RH recolhe dados do livro de ponto e quais os constrangimentos encontrados?

13. Onde são armazenados/encaminhados os dados recolhidos no livro de ponto?

14. Com que dados e de que forma é elaborado o mapa de efectividade?

15. Os dados recolhidos no livro de ponto são confiáveis?

16. Quais dados são uteis para o cálculo de salario?

17. Qual é a fórmula usada para o cálculo do salario?

Data da entrevista: ____/____/____

ROTEIRO DA ENTREVISTA ESTRUTURADA – USTM

ENTREVISTA DIRIGIDA A RESPONSÁVEL DOS RECURSOS HUMANOS

A presente entrevista tem como principal objectivo a recolha de dados relacionados com o processo de gestão do livro de ponto da USTM, de forma a servir de apoio a elaboração do trabalho de conclusão de curso, cujo tema é **Protótipo de uma aplicação web para o controlo de assiduidade dos funcionários da USTM**, tendo como objectivo geral desenvolver um protótipo funcional de uma Aplicação Web para o controlo de assiduidade dos funcionários a tempo inteiro da USTM. Este trabalho é da autoria do estudante Dercio Pedro Vicente Nacare, da Faculdade de Ciências e Tecnologias de Informação da USTM.

Todos os dados fornecidos nesta entrevista serão usados apenas para fins relacionados com o trabalho de conclusão de curso e em nenhum momento esta entrevista tem o intuito de divulgar as informações obtidas para outros fins que não estejam relacionados com esta monografia.

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

Nome: _____

Cargo/responsabilidade: _____

1. Que tipo de dados/relatórios relacionados com o processo de Gestão de Livro de ponto recebe? Encontra-se satisfeita com os mesmos?

2. Após receber esses dados, que procedimentos são seguidos?

3. Após exceder o tempo limite de tolerância de atraso para assinatura do livro de ponto, que procedimentos normativos são seguidos de modo a inibir que funcionários atrasados possam assinar? Existe alguma norma publicada?

4. Existe algum processo de Fiscalização do processo de assinatura do livro de ponto? Se sim, de que forma é feito?

5. Já ocorreu ou foi identificada alguma fraude cometida no processo de assinatura de livro de ponto? Se sim, que procedimentos são seguidos?

6. Existe algum responsável pela gestão do livro de ponto? Se sim, que tipo de relatórios e com que periodicidade este responsável tem apresentado.

7. De que forma é testada a confiabilidade dos dados recolhidos pelo RH em relação ao livro de ponto?

8. De uma forma resumida, explique como funciona o processo de elaboração da efectividade mensal, tendo em conta o registo efectuado no livro de ponto (do início ao fim)

Data da entrevista: ____/____/____

ROTEIRO DA ENTREVISTA ESTRUTURADA – USTM

ENTREVISTA DIRIGIDA AS FINANÇAS

A presente entrevista tem como principal objectivo a recolha de dados relacionados com o processo de gestão do livro de ponto da USTM, de forma a servir de apoio a elaboração do trabalho de conclusão de curso, cujo tema é **Protótipo de uma aplicação web para o controlo de assiduidade dos funcionários da USTM**, tendo como objectivo geral desenvolver um protótipo funcional de uma Aplicação Web para o controlo de assiduidade dos funcionários a tempo inteiro da USTM. Este trabalho é da autoria do estudante Dercio Pedro Vicente Nacare, da Faculdade de Ciências e Tecnologias de Informação da USTM.

Todos os dados fornecidos nesta entrevista serão usados apenas para fins relacionados com o trabalho de conclusão de curso e em nenhum momento esta entrevista tem o intuito de divulgar as informações obtidas para outros fins que não estejam relacionados com esta monografia.

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

Nome: _____

Cargo/responsabilidade: _____

1. Que tipos de dados recebem dos RH para o processamento de salário?

2. Após o processamento do salário, que procedimentos são seguidos?

3. Que tipos de relatórios são elaborados após o processamento de salários?

4. Quais dados constam no relatório elaborado?

5. Onde é armazenado este relatório/ para onde é encaminhado?

6. Em caso de inconsistência ou falta de dados para o processamento de salário, que procedimentos são seguidos?

7. Quais os principais constrangimentos enfrentados entre o processo de recepção de dados dos RH e o processamento de salário?

Data da entrevista: ____/____/____

ANEXO I: Credencial para recolha de dados



Figura 13- Credencial para recolha de dados