


Alcides Fernando Frederico Ngome

**Concepção e Implementação do Sistema de Gestão de Consumo de Água - Estudo de  
Caso da WATER SYSTEM A GOA **


Licenciatura em Informática

Universidade Pedagógica de Maputo

Maputo

2023

Alcides Fernando Frederico Ngome

**Concepção e Implementação do Sistema de Gestão de Consumo de Água - Estudo de  
Caso da WATER SYSTEM A GO **

Monografia apresentada ao Curso de Informática, Faculdade de Engenharia e Tecnologias, minor de Engenharia e Desenvolvimento de Sistemas, para obtenção do grau académico de Licenciatura em Informática.

Supervisora:

Mestre Cláudia Jovo Gune

Universidade Pedagógica de Maputo

Maputo

2023

## Índice

Lista de Abreviaturas .....	V
Lista de Figuras .....	VII
Lista de tabelas .....	IX
Declaração.....	X
Dedicatória.....	XI
Agradecimentos.....	XII
Resumo.....	XIII
Abstract .....	XIV
<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 Problema.....	2
1.2 Justificativa.....	3
1.3 Objectivos.....	3
1.3.1 Objectivo Geral .....	3
1.3.2 Objectivos Específicos .....	3
1.4 Questões de Pesquisa .....	4
1.5 Hipóteses .....	4
1.6 Importância do Tema .....	5
1.7 Metodologia .....	5
1.7.2 Campo de Estudo .....	5
1.8 Técnicas de Recolha de dados.....	6

1.9	Instrumentos de Pesquisa .....	6
1.10	Estrutura de Trabalho .....	6
CAPÍTULO II- REVISÃO DA LITERATURA .....		8
2.1	Contextualização e conceitos .....	8
2.2	Organização.....	9
2.2.1	Níveis de gestão da Organização.....	9
2.3	Sistema .....	9
2.4	Software .....	9
2.5	Dados.....	9
2.6	Informação .....	10
2.7	Sistema de Informação .....	10
2.8	Metodologias de Desenvolvimento de Sistemas de Softwares .....	10
2.8.1.1	Tipos de diagramas.....	11
2.9	Metodologia RUP.....	12
2.9.1	Fases da Metodologia RUP .....	14
2.10	Falhas ou Erros verificados nos Sistemas de Informação Implementados.....	17
2.10.1	Diagramas de Influência.....	18
2.10.2	Vulnerabilidades dos Erros .....	19
2.11	Sistemas de Informação em algumas Empresas fornecedoras de Água em Moçambique .....	21
CAPÍTULO III- APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....		23
3.1	Caso de Estudo .....	23
3.2	Desenvolvimento do Sistema Proposto usando RUP .....	24
3.2.1	Diagramas de Casos de Uso .....	24

3.2.2	Diagrama de Classes .....	30
3.2.3	Diagrama de Sequência .....	31
3.2.4	Diagrama de Componentes .....	32
3.2.5	Diagrama de Instalação .....	33
3.2.6	Login do Sistema.....	34
3.2.7	Tela principal do Sistema .....	34
3.2.8	Tela principal do Cliente .....	35
3.2.9	Cadastros do Sistema .....	35
3.2.9.1	Cadastro de contracto .....	36
3.2.9.2	Cadastro de cliente .....	36
3.2.9.3	Cadastro de canalizador .....	37
3.2.9.4	Cadastro de factura.....	37
3.2.9.5	Cadastro de recibo.....	38
3.2.9.6	Cadastro de pagamento .....	38
3.2.9.7	Cadastro de usuário .....	39
3.2.11	Relatórios do Sistema.....	39
3.2.11.1	Relatório de canalizadores.....	40
3.2.11.2	Relatório de clientes .....	40
3.2.11.3	Relatório de facturas.....	41
3.2.11.4	Relatório de recibos.....	41
3.2.11.5	Relatório de reclamações.....	42
3.2.11.6	Relatório de usuário.....	42
3.2.11.7	Relatório de Consumos .....	43

3.2.11.8	Relatório de Consumos Mensais .....	43
3.2.11.9	Relatório de historico .....	44
3.2.11.10	Extracto de historico.....	44
3.2.12	Cadastro do Cliente .....	45
3.2.12.1	Cadastro de reclamação do cliente .....	45
3.2.13	Relatórios do Cliente .....	46
3.2.13.1	Relatório de facturas do cliente .....	46
3.2.13.2	Relatório de recibos do cliente .....	47
3.2.13.3	Relatório de reclamações do cliente .....	47
4.	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.....	48
4.1	Conclusão.....	48
4.2	Recomendações.....	48
5.	Referências Bibliográficas .....	49
	APÊNDICES.....	50

## **Lista de Abreviaturas**

AM- Modelagem Ágil

CWE- Common Weakness Enumeration

DAS- Desenvolvimento Adaptativo de Software

DSDM- Dynamic Software Development Method

DSI- Desenvolvimento de Sistemas de Informação

ERP- Enterprise Resource Planning

FDD- Feature Driven Development

OMT- Object Modelling Technique

OO- Orientado a Objectos

OOAD- Object Oriented Analysis and Design

OOSE- Object Oriented Software Engineering

PHP- Hypertext Preprocessor

RMI- Remote Method Invocation

RUP- Rational Unified Process

SI- Sistemas de Informação

SQL- Structure Query Language

SSADM- Structured System Analysis and Design Methodology

STRADIS- Structured Analysis, Design and Implementation of Information System

TI- Tecnologias de Informação

TIC- Tecnologias de Informação e Comunicação

UML- Unified Modeling Language

URL- Uniform Resource Locator

XP- Extreme Programming

YSD- Yourdon System Method

**Lista de Figuras**

Figura 1: Níveis de gestão da Organização (Estratégico, Tático e Operacional)	9
Figura 2: Sistemas de Informação Organizacionais	10
Figura 3: Papel, Actividade e Artefacto	13
Figura 4: Rational Unified Process	13
Figura 5: Diagrama de Influência de elementos para CWE-79	21
Figura 6: Diagrama de caso de Usos	25
Figura 7: Diagrama de caso de Usos detalhado	26
Figura 8. Diagrama de Actividade	27
Figura 9: Fluxo de Trabalho de Modelagem de Negócio	28
Figura 10: Fluxo de Trabalho de Requisitos	28
Figura 11: Fluxo de Trabalho de Gerência de Projectos	29
Figura 12: Fluxo de Trabalho do Ambiente	30
Figura 13: Diagrama de Classes	31
Figura 14: Diagrama de Sequência	32
Figura 15: Tela de login do sistema	34
Figura 16: Tela principal do sistema	34
Figura 17: Tela principal do cliente	35
Figura 18: Cadastros do sistema	35
Figura 19: Cadastro de contracto	36
Figura 20: Cadastro de cliente	36
Figura 21: Cadastro de canalizador	37
Figura 22: Cadastro de factura	37
Figura 23: Cadastro de recibo	38
Figura 24: Cadastro de Pagamento	38
Figura 25: Cadastro de usuário	39

Figura 26: Relatórios de Sistema	39
Figura 27: Relatório de canalizadores	40
Figura 28: Relatório de clientes	40
Figura 29: Relatório de facturas	41
Figura 30: Relatório de recibos	41
Figura 31:Relatório de reclamações	42
Figura 32: Relatório de usuários	42
Figura 33: Relatório de Consumos	43
Figura 34:Relatório de Consumos Mensais	43
Figura 35: Relatório de historico	44
Figura 36: Extracto de historico	44
Figura 37: Cadastro do Cliente	45
Figura 38: Cadastro de reclamação do Cliente	45
Figura 39: Relatórios do Cliente	46
Figura 40: Relatório de facturas do Cliente	46
Figura 41: Relatório de recibos do Cliente	47
Figura 42: Relatório de reclamações do Cliente	47

**Lista de tabelas**

Tabela 1- Lista de erros da categoria “fragilidade na Defesa”	18
Tabela 2- Vulnerabilidades – Categoria “Fragilidades na Defesa”	19

### **Declaração**

Declaro que esta Monografia é resultado da minha investigação pessoal e da orientação da minha supervisora, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final.

Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para obtenção de qualquer grau académico.

Maputo, 24 de Outubro de 2023

---

(Assinatura do candidato)

**Dedicatória**

Dedico esta monografia aos meus pais e irmãos.

## **Agradecimentos**

Gostaria de endereçar aos meus reconhecimentos e agradecimentos a minha Supervisora, que me apoiou durante a realização deste trabalho, pelo tempo dispensado e pela sua ajuda.

Ao Sr. Francisco Fernando Guambe e seus trabalhadores, um muito obrigado por terem me acolhido na empresa WATER SYSTEM A GOTA, também por terem se prontificado a dispensar-me todo e qualquer apoio, que tornou possível o projecto para esta monografia.

Aos meus pais em especial, um sincero e tamanho agradecimento por terem-se prontificado a dispensar-me todo e qualquer apoio, em todos momentos para que fosse possível a minha formação.

Ao meu irmão, muito obrigado por tudo.

Aos meus colegas e amigos do serviço, muito obrigado pelo apoio.

Agradeço a todos que, de forma directa ou indirectamente, me apoiaram, dando ânimo e força para que este trabalho fosse terminado com êxito.

**Resumo**

No presente trabalho fez-se o enquadramento do tema, a definição do problema e dos objectivos a alcançar com o sistema proposto, como conceber e propor a implementação do sistema de gestão informatizada de consumo de água na empresa WATER SYSTEM A GOTA; fez-se a fundamentação teórica que suporta o estudo para a elaboração deste sistema; fez-se a descrição do sistema informático como proposta de uma solução viável e sustentável usando a metodologia RUP, com auxílio da ferramenta UML e linguagem de programação JAVA.

**Palavras – chaves:** *Sistema, metodologia, ferramenta.*

**Abstract**

In the present work the theme was framed, the definition of the problem and the objectives to be achieved with the proposed system, how to design and propose the implementation of the computerized water consumption management system in the company WATER SYSTEM A GOTA; the theoretical foundation that supports the study for the elaboration of this system was made; made the description of the computer system as a proposal for a viable and sustainable solution using the RUP methodology, with the help of the UML tool and JAVA programming language.

**Key words:** *System, methodology, tool.*

## **CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO**

O presente trabalho tem como finalidade conceber e implementar o sistema de gestão informatizada do consumo de água, caso de estudo *water sistem a gota*. Os sistemas de Informação (SI) são produtos de software cada vez mais importantes no dia-a-dia das pessoas. Esses sistemas são usualmente compostos por muitos elementos que operam juntos para recuperar, processar, armazenar e distribuir informação, que normalmente é utilizada para auxiliar a análise e tomada de decisão em uma organização empresarial.

Para tal é necessário o uso de métodos, técnicas e ferramentas para sua construção, para que possamos obter altos níveis de qualidade a baixos custos. De uns tempos pra cá, tem-se verificado maior aderência aos vários sistemas de informação por parte das empresas ou organizações empresárias para acompanhar os diversos avanços tecnológicos. As empresas de fornecimento de água primeiro começaram por criar pequenos sistemas de tubagem que distribuem água aos clientes nas redondezas, depois foram-se espalhando para diferentes locais, algumas sem nenhuma planificação para o uso de um eventual sistema de informação que possa responder a demanda.

Na actualidade, grandes empresas tais como Águas de Maputo, Namaacha, entre outras já usam sistemas de informação adequados aos seus objectivos, o que contribui para que sejam reconhecidas a nível nacional e além fronteiras.

Neste caso, de seguida, a pesquisa focar-se-á na empresa WATER SYSTEM A GOTA, província de Maputo, Matola, bairro de Ndlavela, que ainda não usa nenhum sistema de informação, sendo tudo manual. Como forma de fazer a empresa competir com as outras existentes a um nível considerável na sociedade, propõe-se a concepção e implementação de um sistema de informação.

## 1.1 Problema

A Empresa WATER SYSTEM A GOTA, existente já há nove anos de forma legal, é uma pequena empresa que fornece água a vários clientes nas zonas periféricas de Infulene e Dhavela na Matola, estando actualmente a abrir um novos escritórios em nas outras provincias para se expandir nas diferentes zonas lá existentes. Os canalizadores não estão registados, apenas fornecem seus contactos e residências para se efectivar o contracto. O cliente desloca se ao escritorio da empresa e faz o pedido de abertura de contracto e paga uma taxa de ligação depois de confirmar que ja se fez a instalação de tubos e do contador por um canalizador na sua residência. Os dados dos clientes são registados pelo trabalhador num caderno que se encontra num estado de deterioração, correndo o risco de perca da informação relativa aos clientes. O gestor da empresa faz a compra livros de facturas ou de recibos para o controle manual do consumo mensal que é um custo adicional que pode ser racionalizado. O canalizador faz leituras mensais de consumo de água nas casas dos clientes e regista num livro, podendo haver perca de informação. O cliente quando tem alguma avaria ou reclamação liga para o gestor da empresa, este por sua vez atribui ao canalizador a tarefa de verificar e reparar a avaria para a satisfação do cliente. Tendo em conta que tanto o gestor como os canalizadores costumam ter a necessidade de viagens repentinas de trabalho pode contribuir para a demora no atendimento ao cliente. Na Matola(Bairro de Dhavela) as facturas e recibos são processados no computador(Microsof Excel) por apenas alguém que não é canalizador, usando mesmo caixa, sendo que na sua ausência pode haver falta de atendimento. O gestor tem que viajar para as provincias(escritorios locais) para fazer o controle de gestão de consumos, controle de seus canalizadores e da pessoa que processa as facturas e recibos nas provincias, o que acareta custos elevados para a sua receita. A dificuldade enfrentada pela empresa no controle em questões organizacionais e de gestão afecta a sua estrutura e seus processos, torna se num impasse o seu destaque e garantia para o seu maior tempo de vida útil no mercado das empresas de abastecimento de água em Moçambique.

## **1.2 Justificativa**

Este estudo pretende contribuir como referência para as empresas que estejam analisando a possibilidade de utilização ou já utilizam um sistema de gestão. As questões pesquisadas em torno do tema podem contribuir para facilitar a tomada de decisões, para melhorar o desenvolvimento de estratégias de implementação e utilização, no caso das empresas clientes, e contribuir para o desenvolvimento de serviços, no caso das empresas que fornecem sistemas.

## **1.3 Objectivos**

### **1.3.1 Objectivo Geral**

- Conceber e propor a implementação um sistema de gestão de consumo de água para a empresa WATER SYSTEM A GOTA.

### **1.3.2 Objectivos Específicos**

- Estudar tecnologias que possam suportar a gestão de consumo de água.
- Analisar o processo actual de gestão e controle de consumo de água na empresa WATER SYSTEM A GOTA.
- Investigar e conhecer os sistemas existentes noutras empresas nesta área para implementar um sistema de gestão na empresa que esteja ao nível competitivo com as outras.
- Analisar e estudar as falhas ou erros de funcionamento verificado por uma maioria de sistemas de informação já implementados para conceber um sistema de gestão com erros minimizados.
- Conceber e propor a implementação de um sistema de gestão de consumo de água na empresa WATER SYSTEM A GOTA.
- Propor mecanismos de segurança, validação e integridade no processo de gestão de consumo de água.

#### 1.4 Questões de Pesquisa

- Quais benefícios podem ser obtidos através da utilização do sistema de gestão a ser concebido?
- Qual é a melhor solução para o controle de abastecimento de água para minimizar os problemas em causa na empresa WATER SYSTEM A GOTA?
- Como proceder a implementação para que problemas existentes na empresa possam ser minimizados?
- Quais as consequências para a empresa, no que se refere à sua estrutura organizacional e seus processos?
- Que mecanismos podem ser criados para garantir a segurança, validação e integridade no processo de gestão de consumo de água?
- Quais desafios a empresa terá de enfrentar após a sua implementação?

#### 1.5 Hipóteses

- ❖ O sistema de gestão implementado será de baixo custo e de qualidade recorrendo a recursos tecnológicos viáveis que corresponde as expectativas da empresa.
- ❖ O sistema de gestão implementado será de manuseamento acessível com instruções de ajuda para a sua compreensão e uso, com uma margem ínfima de erros.
- ❖ O sistema de gestão implementado se enquadrará no âmbito dos sistemas ERP, que responderá a todas as inquietações de gestão na empresa.
- ❖ O sistema de gestão permitirá o armazenamento de informação de forma segura.
- ❖ O sistema de gestão evitará a redundância de dados dos consumidores e rápido acesso aos mesmos.

## **1.6 Importância do Tema**

Hoje em dia, já existem vários Sistemas de Informação que respondem as necessidades das diferentes Organizações Empresariais para satisfazer os seus clientes. Alguns não são eficazes, outros ainda precisam de serem melhorados, para que se considerem processos contínuos de inovação, do ponto de vista de concepção e implementação.

O sistema de gestão de consumo de água a ser concebido, fará com que os trabalhadores e o gestor da WATER SYSTEM A GOTA tenham uma visão diferente e passe a aderir ao avanço tecnológico. Em particular serve como uma forma de mostrar certo desempenho e aplicação em Sistemas de Software de modo a obter possível avaliação a altura da média em relação ao sistema de consumo de água, para que a empresa aceite como contributo.

## **1.7 Metodologia**

Para se realizar esta pesquisa que levava a concepção e implementação do sistema de gestão do consumo de água será feita uma análise bibliográfica através de pesquisa baseada na Internet e livros relativos a Engenharia de Software ou Analise de sistemas.

Quanto ao desenvolvimento do sistema usar-se-á a metodologia RUP.

### **1.7.1 Tipo de Pesquisa**

Pesquisa Aplicada – procede à observação de factos e fenómenos exactamente como ocorrem na realidade, à colecta de dados referentes aos mesmos e, finalmente, à análise e interpretação desses dados, com base numa fundamentação teórica consistente, com o objectivo de compreender e explicar o problema pesquisado.

### **1.7.2 Campo de Estudo**

A Empresa WATER SYSTEM A GOTA, existente já há cinco anos de forma legal, cita na residência do Francisco Fernando Guambe e registada no mesmo nome. É uma pequena empresa que fornece água a vários clientes nas zonas periféricas de Infulene e Dhavela na Matola, estando actualmente a abrir um novo escritório em Inhambane para se expandir nas diferentes zonas lá existentes. Tem um gestor que é também o dono da empresa, sete trabalhadores (canalizadores) na Matola e sete trabalhadores (canalizadores) em Inhambane, fornece água nas zonas periféricas com pelo menos de mil e quinhentos clientes.

## **1.8 Técnicas de Recolha de dados**

A técnica de recolha de dados baseia-se em Entrevista, Observação e Questionário.

Marconi & Lakatos (2003) considera que Entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um instrumento da investigação social, para a colecta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social.

Marconi & Lakatos (2003) define Observação é uma técnica de colecta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. É um elemento básico de investigação utilizado na pesquisa do campo.

Marconi & Lakatos (2003) refere que Questionário é um instrumento de colecta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador. O pesquisador envia o questionário ao informante, pelo correio ou por um portador, depois de preenchido, lhe é devolvido.

## **1.9 Instrumentos de Pesquisa**

Para se efectivar a pesquisa que culminará com concepção e proposta de implementação do sistema de gestão do consumo de água tem se a considerar os seguintes instrumentos:

- Um gravador;
- Uma fotocopiadora;
- Um computador com sistema operativo instalado (Windows XP, Windows 7, Windows 10);
- Uma impressora.

## **1.10 Estrutura de Trabalho**

O presente trabalho está dividido em 4 capítulos, e cada tem um determinado conteúdo:

**Capítulo I-** Contexto de Estudo, faz-se o enquadramento do tema, a definição do problema e os objectivos a alcançar com o sistema proposto.

**Capítulo II-** Revisão de literatura, aqui faz-se a fundamentação teórica que irá apoiar o estudo para a elaboração deste sistema.

**Capítulo III-** Descrição e Análise de Resultados, aqui faz-se Caso de estudo, descreve-se o sistema actual. Descrição do sistema proposto e o modelo do sistema.

**4-** Conclusões e Recomendações, neste último capítulo são expostos a concretização dos objectivos do trabalho.

## CAPÍTULO II- REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Contextualização e conceitos

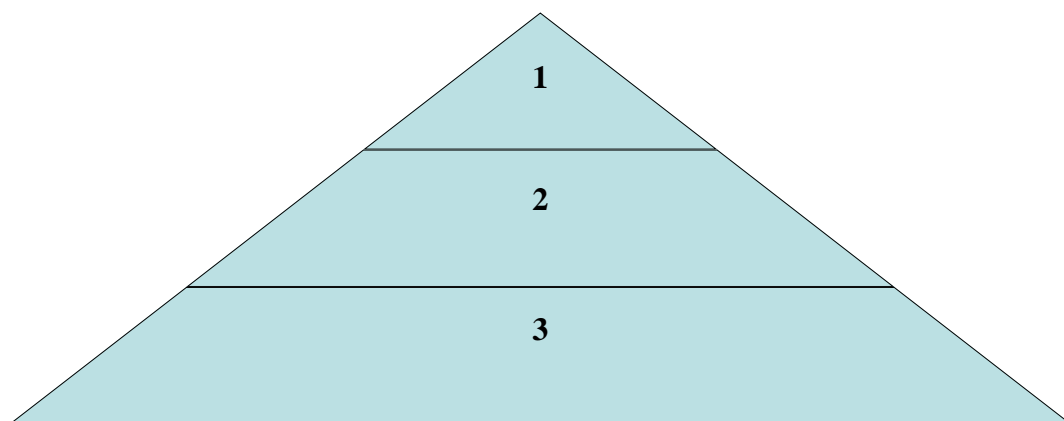
Neste capítulo, aborda-se os conceitos teóricos sobre sistemas de Informação, tecnologias, mecanismos de segurança e uma breve comparação dos diferentes sistemas usados em algumas empresas fornecedoras de água em Moçambique. Carvalho e Amaral (1993) definem sistema de informação como um conjunto de componentes inter-relacionados, trabalhando juntos para colectar, recuperar, processar, armazenar, e distribuir informação com a finalidade de facilitar o planeamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório e outras organizações. Tem como componentes: a Tecnologias do processo (Computador) e do produto (Software). Os mesmos autores consideram que o Desenvolvimento de Sistemas de informação caracteriza-se, fundamentalmente, como sendo um processo de mudança que visa melhorar o desempenho de um sistema de informação referindo-se as seguintes actividades tradicionais, tais como:

- *Análise* é essencialmente uma actividade de percepção. O analista conjuntamente com os utilizadores identifica os processos e respectivos requisitos numa área/actividade da organização, recorrendo a mecanismos adequados.
- *Concepção* é a criação da especificação técnica detalhada para construção (programa) do sistema, nomeadamente, estrutura de dados, estrutura do software, interfaces e algoritmos de procedimentos detalhados, traduzindo os requisitos em representações de software.
- *Construção* é a codificação e testes, recorrendo a uma linguagem de programação.
- *Implementação* consiste em pôr a funcionar correctamente na organização o SI, tendo em conta aspectos como a sua integração nos SI global, formação dos utilizadores e controle de qualidade com a finalidade de manter e avaliar o sucesso do sistema.
- *Manutenção* é trabalho desenvolvido para corrigir e melhorar os sistemas após a sua implementação.

## 2.2 Organização

Segundo Araújo (2010), considera organização entidade que surge para satisfazer necessidades da sociedade que indivíduos isoladamente, ou outras organizações não conseguem (ou não o fazem tão bem), dependendo a sua sobrevivência e desenvolvimento da capacidade de afirmar a sua singularidade na satisfação das mesmas.

### 2.2.1 Níveis de gestão da Organização



**Figura 1:** Níveis de gestão da Organização (1-Estratégico, 2-Tático e 3-Operacional).

**Fonte:** Araújo (2010)

## 2.3 Sistema

Segundo Araújo (2010), Trata-se de um conjunto de componentes inter-relacionados e inter-dependentes que formam um todo e que trabalham juntos para atingirem objectivos comuns.

## 2.4 Software

Segundo Rodrigues & Escola (2010), trata-se, justamente, de um software livre, ou OpenSource (“código aberto” em português). Essas expressões se referem a sistemas desenvolvidos sem cunho comercial, ou seja, criados por programadores que não tem intenção de vendê-los, e sim disponibilizá-los para qualquer pessoa que queira utilizá-los.

## 2.5 Dados

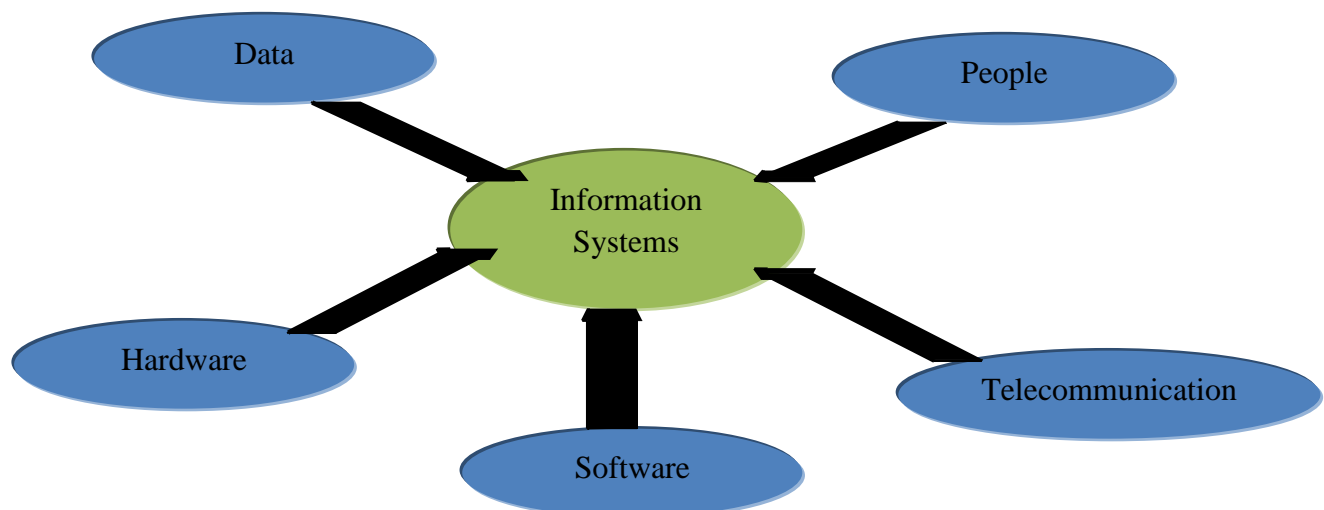
Segundo Gouveia (1996), dados são factos que descrevem os objectos de informação (eventos e entidades). Os dados referem-se a mais de um facto. Um determinado facto é referido como item.

## 2.6 Informação

Segundo Gouveia (1996), informação é constituída por um conjunto de dados com características específicas, isto é, trata-se de um conjunto de dados significativos e relevantes para a componente ou sistema a quem se destinam.

## 2.7 Sistema de Informação

Segundo Lucas (1987), Sistema de informação é um conjunto organizado de procedimentos, que, quando executados, produzem informação para apoio á tomada de decisão e ao controlo das organizações.



**Figura 2:** Sistemas de Informação Organizacionais

Fonte: Araújo (2010)

## 2.8 Metodologias de Desenvolvimento de Sistemas de Softwares

Segundo Da Silva & Videira (2001), as metodologias de desenvolvimento de sistemas de software são:

- Metodologia Estruturada (SSDAM, STRADIS, YSD, Engenharia de Informação);
- Metodologia de Orientação por Objectos (Método de Booch, OMT, OOSE, OOAD, Método de Wirfs-Brock);
- Metodologia Ágil (XP, DAS, DSDM, Scrum, Crystal, FDD, AM, RUP).

### **2.8.1 Ferramenta UML**

Segundo Da Silva & Videira (2001), UML (Unified Modelling Language) é uma linguagem diagramática, utilizável para especificação, visualização e documentação de sistemas de software.

**Segundo Da Silva & Videira (2001), As principais características da UML são:**

- 1 É independente do domínio de aplicação, i.e., pode ser usado em diferentes características, tais como sistemas cliente/servidores tradicionais; sistemas baseados na Web; sistemas de informação geográficos; sistemas de tempo real.
- 2 É independente do processo ou metodologia de desenvolvimento.
- 3 É independente das ferramentas de modelação.
- 4 Apresenta mecanismos potentes de extensão.
- 5 Agrega um conjunto muito significativo de diagramas/técnicas dispersas por diferentes linguagens.

#### **2.8.1.1 Tipos de diagramas**

Segundo Da Silva & Videira (2001), O UML tem conceitos que traduzem a possibilidade de agrupar elementos básicos e suas relações de uma forma lógica ou de uma forma estrutural, que são os seguintes:

-Diagrama de Casos de Utilização

-Diagrama de Classes

-Diagrama de Modelação do Comportamento: diagramas interacção entre objectos (diagramas de Sequência, diagramas de Colaboração) e diagramas de Transição de Estados e diagrama de Actividades

-Diagrama de Arquitectura: diagramas de Componentes e diagramas de Instalação

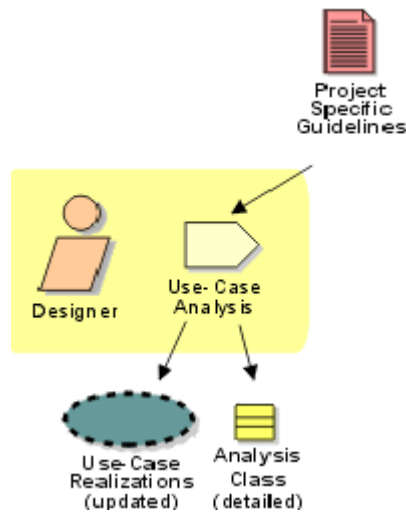
## 2.9 Metodologia RUP

Segundo Rios (2012), o *Processo Unificado*- RUP foi criado pela Rational, adquirida mais tarde pela IBM:

- O RUP utiliza uma abordagem da OO em sua concepção;
- Utiliza a UML para modelagem;
- É melhor aplicado em grandes projectos com grandes equipas;
- É passível a customização, ou seja, é possível ser usado com equipas pequenas desde que seja feita devida adequação. A customização é feita através de ferramentas da IBM (Rational Suites).

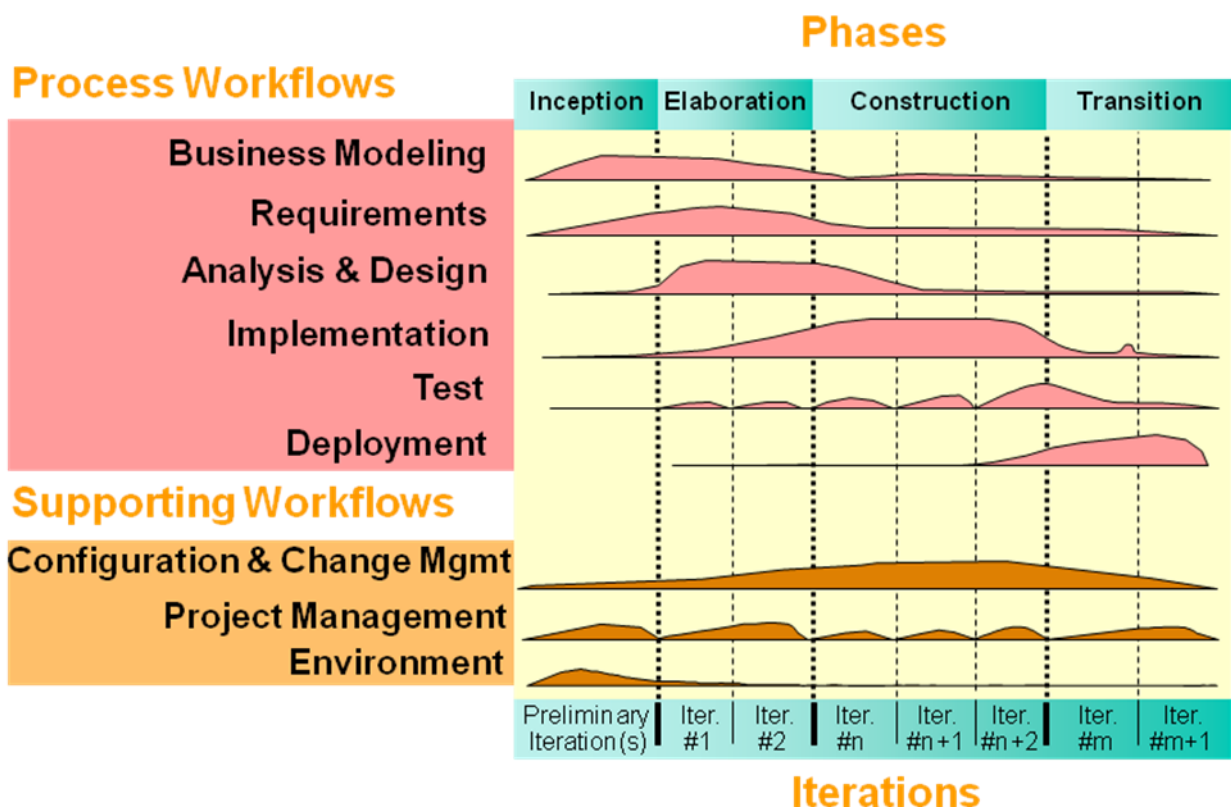
Segundo Summer (2006), fazem parte da estrutura estática do processo os seguintes elementos:

- **Fluxo de Trabalho (*Workflow*):** um conjunto de actividades (*Activities*) executadas por vários papéis (*Roles*) no projecto, que produzem artefactos (*Artifacts*).
- **Artefacto (*Artifact*):** pedaço de informação produzida ou modificada no processo (*workflow*). .
- **Papel (*Role*):** representa o papel que um indivíduo pode desempenhar no projecto..
- **Actividade (*Activite*):** tarefa executada por pessoas representado papeis (*roles*) particulares com o objectivo de produzir artefactos (*artifacts*).



**Figura 3:** Papel (Designer), Actividade e Artefacto

**Fonte:** Summer (2006)



**Figura 4:** Rational Unified Process

**Fonte:** Summer (2006)

### **2.9.1 Fases da Metodologia RUP**

Segundo Rios (2012), aborda a seguir as quatro fases da metodologia RUP.

#### **a) Concepção**

**Esta fase tem como objectivos estipulados os seguintes:**

- Definir objectivos do projecto;
- Identificar/Modelar a visão da organização para o software;
- Identificar e organizar requisitos;
- Descobrir se o software é viável;
- Planejar o seu desenvolvimento.

**Nesta fase são envolvidas as seguintes disciplinas (Especialistas):**

- Modelagem de negócio;
- Ambiente computacional;
- Análise de requisitos;
- Gerência de projectos.

**Pode ser modelado com os seguintes diagramas UML:**

- Diagramas de Comportamento: casos de uso, transição de estados e actividade (preliminar)

**Nesta fase podem ser gerados os seguintes Artefactos (principais):**

- Documento de visão (uso de diagramas);
- Proposta de solução computacional (preliminar);
- Plano do projecto (requer algumas interacções até finalizar).

#### **b) Elaboração**

**Esta fase tem como objectivos estipulados os seguintes:**

- Detalhar a documentação produzida na fase de concepção;

- Refinar o plano do projecto;
- Definir a solução computacional.

**Nesta fase são envolvidas as seguintes disciplinas (Especialistas):**

- Análise de requisitos;
- Análise de design;
- Implementação;
- Gerência de projectos.

**Pode ser modelado com os seguintes diagramas UML:**

- Diagramas de Estrutura: classes, objectos, componentes, pacotes, implementação, estrutura;
- Diagramas de Interação: sequência, interactividade, colaboração, tempo.

**Nesta fase podem ser gerados os seguintes Artefactos:**

- Especificação funcional da solução;
- Especificação detalhada da solução;
- Projecto de arquitectura;
- Projecto de implantação;
- Plano de testes e integração.

**c) Construção**

**Esta fase tem como objectivos estipulados os seguintes:**

- Implementar o software;
- Realizar testes.

**Nesta fase são envolvidas as seguintes disciplinas (Especialistas):**

- Análise de requisitos;

- Análise de design;
- Implementação;
- Testes;
- Implantação;
- Gerência de projectos.

**Pode ser modelado com os seguintes diagramas UML:**

- Diagramas de Estrutura: objectos, classes, componentes, implementação, pacotes e estrutura.

**Nesta fase podem ser gerados os seguintes Artefactos:**

- Código fonte;
- Executáveis;
- Relatórios de testes.

**d) Transição**

**Esta fase tem como objectivos estipulados os seguintes:**

- Implantar o software;
- Realizar os últimos testes;
- Preparar o ambiente do Usuário;
- Entregar.

**Nesta fase são envolvidas as seguintes disciplinas (Especialistas):**

- Análise de requisitos;
- Análise de design;
- Implantação;

- Gerência de projectos.

**Pode ser modelado com os seguintes diagramas UML:**

- Diagramas de Interação (possíveis consultas): interactividade, colaboração, tempo, sequência.

**Nesta fase podem ser gerados os seguintes Artefactos:**

- Relatórios de testes

- Manuais;

- Avaliação do treinamento;

- Homologação do software.

## **2.10 Falhas ou Erros verificados nos Sistemas de Informação Implementados**

Segundo Castro (2011), os 25 erros mais perigosos [CWE/SANS, 2010] em software estão dispostos em uma lista com o objectivo de apresentar os principais erros de software que permitem ou causam invasões externas, roubo de informações, erro de funcionamento, entre outros.

Os erros foram categorizados e agrupados em três secções:

- 1** Interação insegura entre componentes;
- 2** Risco de gerência de recurso;
- 3** Fragilidade na defesa.

Segundo Castro (2011), com foco em gerência de risco a identificação das vulnerabilidades e sua análise poderão levar a uma classificação, grau e descrição, de intervalos de valores como segue: - 5: Crítica; - 4: Acima do Normal; - 3: Normal; - 2: Abaixo do Normal; - 1: Leve. Esses valores, aplicados à fórmula de Sêmola [2003], poderão junto aos fatores de impacto e ameaças, classificar os erros em intervalos que irão identificar os graus de risco de determinada situação em software. Esses graus podem ser elencados como: - de 25 a 21: Elevado; - de 20 a 16: Alto; - de 15 a 11: Atenção; - de 10 a 6: Médio; - de 5 a 1: Seguro.

**Tabela 1:** Lista de erros da categoria “fragilidade na Defesa”

<b>Ordem</b>	<b>CWE ID</b>	<b>Descrição</b>
[5]	CWE-285	Controle de acesso inadequado ( <i>Authorization</i> ).
[6]	CWE-807	<i>Inputs</i> confiáveis ou não nas decisões de segurança.
[10]	CWE-311	Falta de criptografia de dados sensíveis.
[11]	CWE-798	Uso de códigos fixos ( <i>Hard coded</i> ).
[19]	CWE-306	Falta de autenticação em funções críticas.
[21]	CWE-732	Atribuição incorrecta para recursos críticos.
[24]	CWE-327	Uso de algoritmos de quebra de criptografias.

**Fonte:** Castro (2011)

### 2.10.1 Diagramas de Influência

Segundo Castro (2011), um diagrama de influência consiste basicamente de uma representação de influências casuais entre os elementos de um sistema chamados de *feedback*, *loop*, de *feedback loop casual* ou ainda ciclo casual. Um *loop* de *feedback* é uma sequência fechada de causas e efeitos, ou seja, um caminho fechado de acção e informação.

Fazem parte da notação de um diagrama de influência os seguintes componentes:

- 1 Elementos:** simplesmente escritos de uma forma clara e directa, em linguagem natural. Exemplo: “*Aceite do Usuário*”, “*Registo de Ocorrências*”;
- 2 Setas,** une os elementos indicando suas relações casuais;

- 3 Sinais (-) e (+)**, define o tipo de relação casual: -os sinais indicam uma relação no sentido de que uma mudança em um elemento A produz uma mudança em B, na mesma direcção ou em proporção directa, portanto são directamente equivalentes ao sinal representado. Se o sinal for positivo, indica uma relação positiva, de forma que uma alteração em A produz uma alteração em B na mesma proporção positiva, caso o sinal seja negativo há uma relação de negatividade, causando algum tipo de perda no elemento subsequente;
- 4 Sinal do Loop (-) e (+)**, os *loops* positivos são chamados de *feedback*, em que os sinais de *loops* positivos são *feedbacks* de reforço e os negativos são equilíbrio.

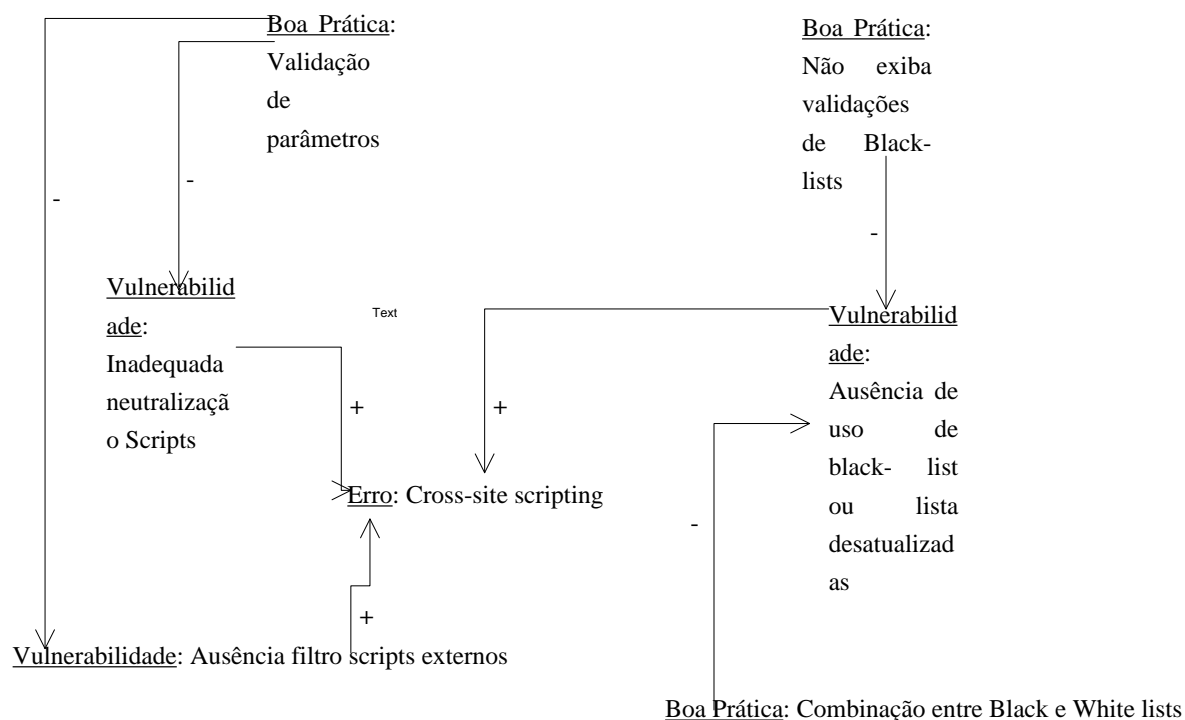
### 2.10.2 Vulnerabilidades dos Erros

**Tabela 2:** Vulnerabilidades – Categoria “Fragilidades na Defesa”

Ordem	CWE ID	Descrição		
[5]	CWE-285	Controle de acesso inadequado ( <i>Authorization</i> ).		
Vulnerabilidade		Origem	Apelido para Diagrama de Influência ***	Grau ***
Funções ou métodos do aplicativo disponibilizados para agentes externos, mas sem o devido tratamento de restrições, possibilitando assim o uso incorrecto.		Arquitectura e projecto, Implementação e Operação	Ausência de restrições de acesso à funções.	5
Utilização de passagens secundárias para aceder arquivos ou páginas Web que tenham como pré-requisitos outras páginas ou funções que passam parâmetros.		Arquitectura e projecto, Implementação e Operação	Permissão de acesso através de paginas secundárias	4
A aplicação permite ler ou modificar recursos de segurança críticos por meio de		Arquitectura e projecto,	Ausência de controle para	5

acções não intencionais.		Implementação, Instalação e Operação	acções não intencionais.	
<b>Ordem</b>	<b>CWE ID</b>	<b>Descrição</b>		
[10]	CWE- 311	Falta de criptografia de dados sensíveis.		
<b>Vulnerabilidades</b>		<b>Origem</b>	<b>Apelido para Diagrama de Influência ***</b>	<b>Grau ***</b>
A aplicação armazena informações importantes de forma clara e com acesso a recursos externos ao sistema, quando deveriam essas informações estarem criptografadas ou protegidas de alguma forma.		Arquitectura e projecto,	Ausência de criptografia no armazenamento	5
A aplicação transmite informações importantes sem criptografia ou protecção por meio de canais que possam ser monitorados por agentes externos.		Arquitectura e projecto, Operação e Configuração do Sistema	Ausência de criptografia na transmissão de dados	5

**Fonte:** Castro (2011)



**Figura 5:** Diagrama de Influência de elementos para CWE-79

**Fonte:** Castro (2011)

## 2.11 Sistemas de Informação em algumas Empresas fornecedoras de Água em Moçambique

Segundo Vieira et al. (2014), são dois os grandes operadores dos serviços de águas em Moçambique:

- Fundo de Investimento e Património do Abastecimento de Água (FIPAG);
- Águas da Região de Maputo.

Segundo Vieira et al. (2014), a **Aquashare** é a principal associação no sector da água moçambicano. A **Aquashare** é uma rede moçambicana de partilha de conhecimento no domínio da água.

O projecto **Aquashare** implica a criação de uma plataforma na internet para partilha e inovação de informação e conhecimentos dos profissionais de água e Moçambique, particularmente entre pesquisadores e os profissionais de campo. O projecto é basicamente um projecto de aprendizagem, descobrindo o que funciona e o que não funciona. O projecto

tem 3 componentes iniciais, mas que podem ser desenvolvidas no que se refere a outras iniciativas de disseminação de informação, tais como palestras, seminários, publicações, etc., que são:

- Inventário de bases de documentos e de informação existentes em melhores práticas, ferramentas, modelos e experiência em assuntos de água.
- Inventário e desenho de um sistema de classificação e desenvolvimento de um e-diretório de perícias/capacidades existentes em assuntos de água, em Moçambique.
- Desenvolvimento de uma lista de peritos, voluntários, várias áreas/subáreas que oferecem conselhos *on-line* para que precisam de informação e conhecimento em matéria de águas, nomeadamente para o benefício dos profissionais jovens e em locais com menor acesso à informação.

## **CAPÍTULO III- APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS**

### **3.1 Caso de Estudo**

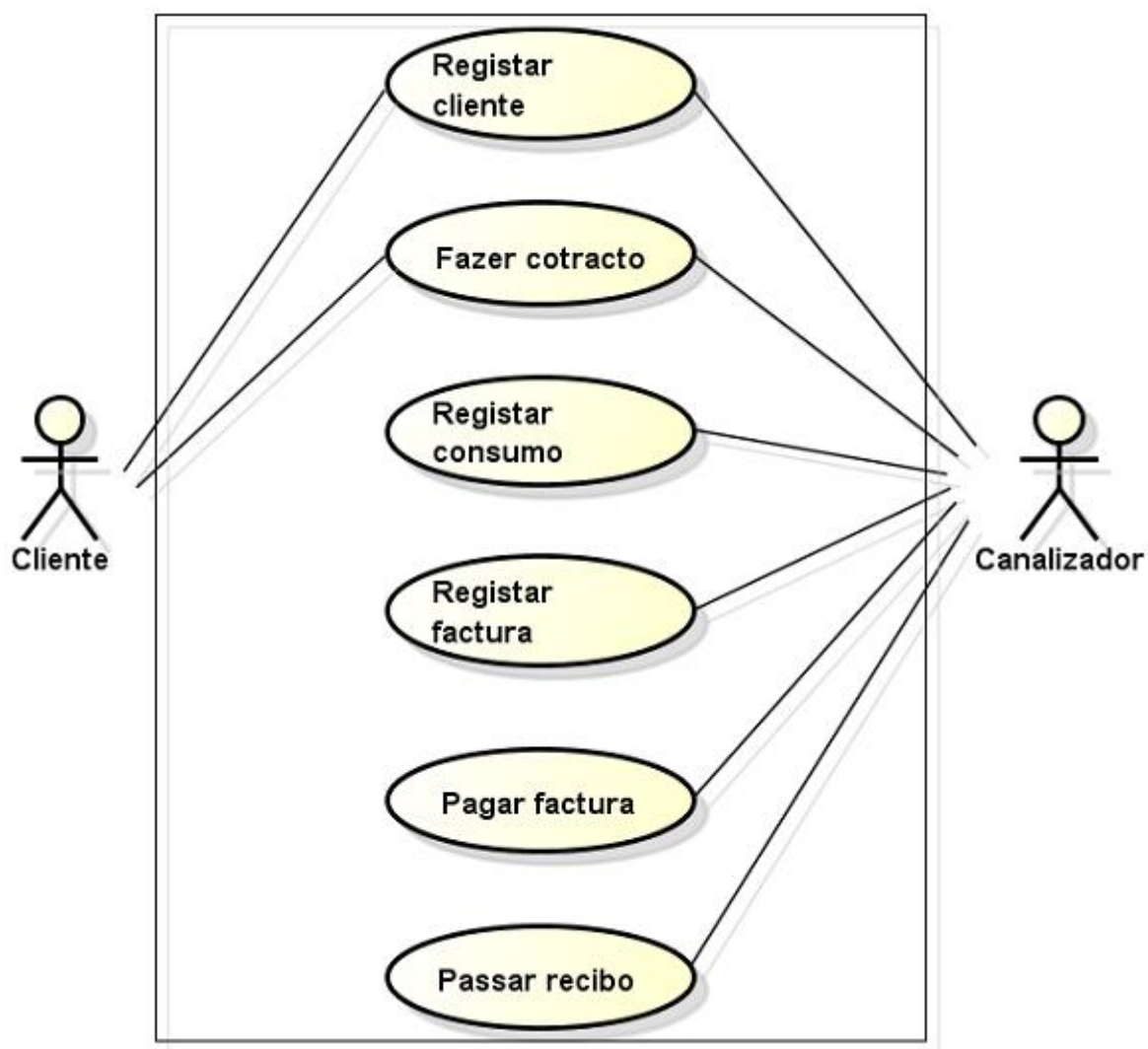
Quando o cliente chega a empresa WATER SYSTEM A GOTA, é atendido por um colaborador no escritório, se for pela primeira vez o cliente fornece os seus dados pessoais: nome, BI, Niut, número de casa, quarteirão e bairro. Os dados são registados no caderno de clientes pelo canalizador, em seguida um canalizador com o cliente se deslocam ao bairro do cliente, para listar o material que o cliente deve comprar para se efectuar a canalização dos tubos. A assinatura do contracto é feita consoante a instalação do contador e o pagamento do respectivo contracto pelo cliente, sendo-lhe atribuído um código ou número ao cliente no sistema. Os canalizadores mensalmente entre os dias 17 à 25 de cada mês vão às casas dos clientes em cada bairro emitir facturas de consumo. Na factura vem: bairro, número do cliente, número do contador, data, nome do cliente, leitura actual, leitura anterior, preço unitário, consumo normal (metros cúbicos), valor do consumo (meticaís), facturas atrasadas, dívida de atraso, taxa de religação, dívidas (outras), informação sobre como calcular o total da factura. Os clientes podem efectuar os respectivos pagamentos até dia 10 do mês seguinte, mais 25% sobre valor da factura se estiver fora do prazo. O recibo de pagamento contendo: data, número do cliente, contador do cliente, número do contracto, nome do cliente, montante a pagar em meticaís, multa, quantia que pagou em meticaís, é emitido ao cliente no escritório pelo colaborador. Os canalizadores dispõem de todo o material necessário dia-a-dia para efectuarem a canalização de tubos e repararem as avarias detectadas e informadas pelos clientes.

## **3.2 Desenvolvimento do Sistema Proposto usando RUP**

O sistema proposto que é desenhado por uma equipe de analistas e programadores, em que faço parte, usando a metodologia a cima citada, faz o cadastro dos clientes, contractos, canalizadores, facturas, recibos, consumos, usuáros. O colaborador/canalizador é usuário do sistema podendo ter seu próprio usuário com algumas restrições, o cliente é usuário do sistema através do seu numero de contador, o administrador tem acesso a todas funcionalidades que lhe permite fazer rectificações no código fonte. Faz a gestão das facturas, recibos de pagamentos, armazenando na base de dados, faz cálculos de consumos e dívidas relativos a cada cliente que também armazena na base de dados. O sietema é implementação Web e on-line.

### **3.2.1 Diagramas de Casos de Uso**

O diagrama abaixo desenhado representa a visão do sistema numa fase inicial em que o cliente é considerado o utilizador do sistema e o canalizador o administrador.

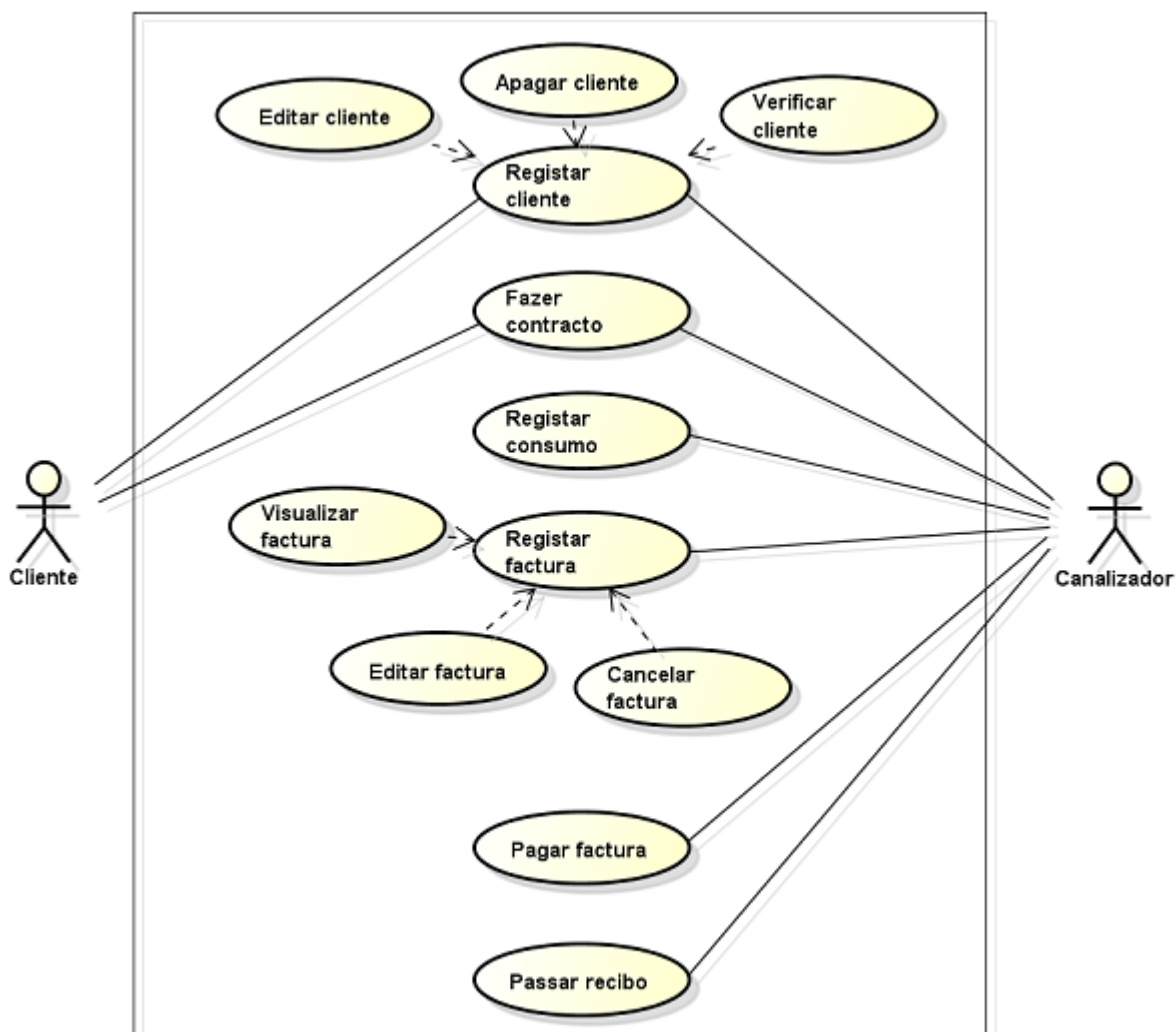


**Figura 6.** Diagrama de caso de Usos

**Fonte:** Autor

### **Diagrama de caso de Usos detalhado**

Depois de uma breve interação com um cliente ou usuário do sistema chegou-se ao consenso de seria conveniente adicionar alguns detalhes iniciais e preliminares.



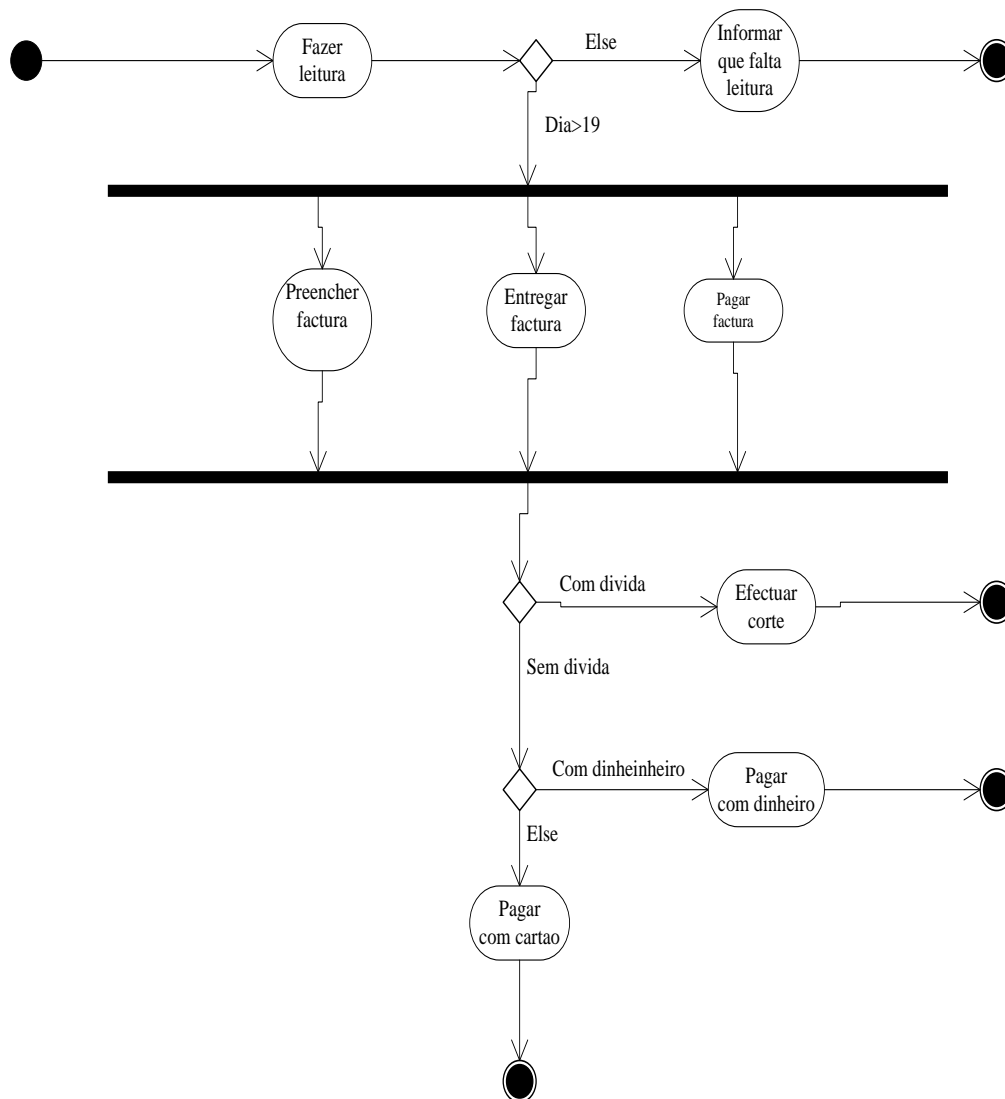
**Figura 7:** Diagrama de caso de Usos detalhado

**Fonte:** Autor

No decorrer deste processo, também foram modelados os diagramas que se seguem, para dar maior visão das actividades em causa.

#### a) Diagrama de Actividade do Caso de Uso “Pagar factura”

O diagrama abaixo desenhado representa os vários estados a considerar para o cliente efectuar o pagamento de uma factura de água.

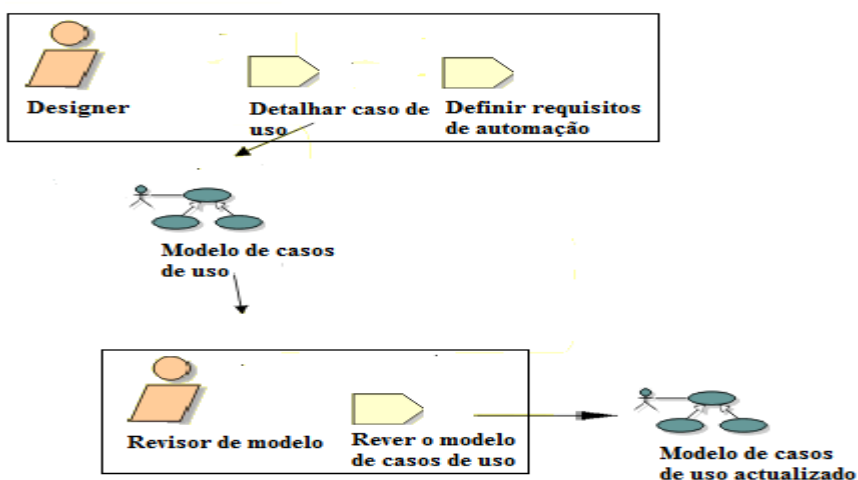


**Figura 8:** Diagrama de Actividade

**Fonte:** Autor

### b) Fluxo de Trabalho de Modelagem de Negócio

O Fluxo de Trabalho abaixo desenhado mostra os papéis desempenhados pelos membros da equipa durante a sua interacção para deliberar e responder ao retorno do cliente na definição dos requisitos necessários para a sua automação.

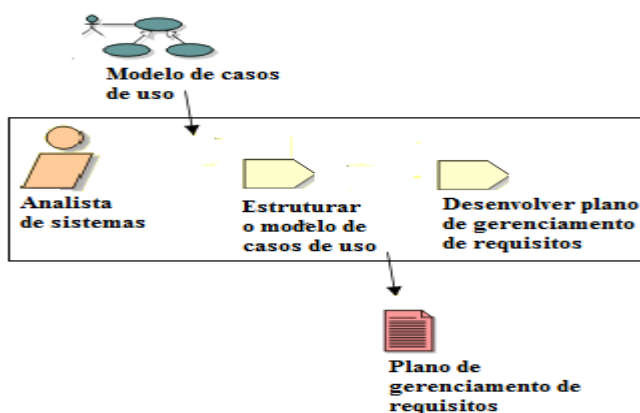


**Figura 9:** Fluxo de Trabalho de Modelagem de Negócio

Fonte: Autor

### c) Fluxo de Trabalho de Requisitos

O Fluxo de Trabalho abaixo desenhado mostra o papel desempenhado por um dos membros durante a sua interacção com os restantes membros da equipa para recolha de requisitos, definição de um plano para gerir a recolha.



**Figura 10:** Fluxo de Trabalho de Requisitos

Fonte: Autor

#### d) Fluxo de Trabalho de Gerência de Projectos

O Fluxo de Trabalho abaixo desenhado mostra o papel desempenhado por um dos membros durante a sua interacção com os restantes membros da equipa para a definição do negócio como parte inicial do projecto, para traçar um plano de desenvolvimento de software ou de riscos.

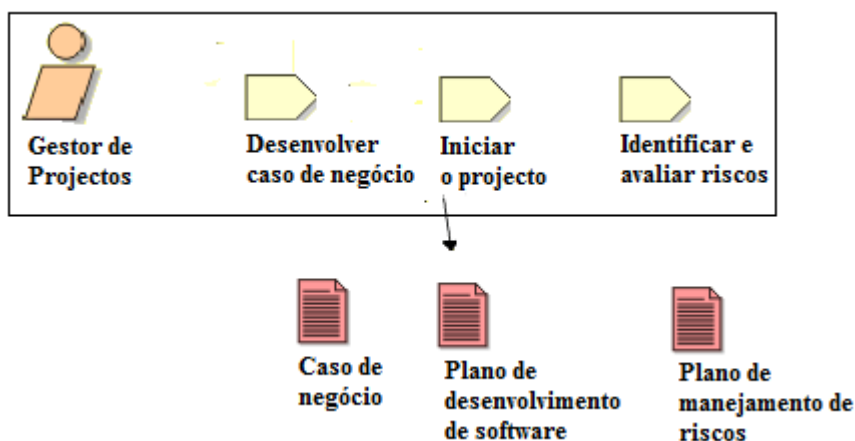
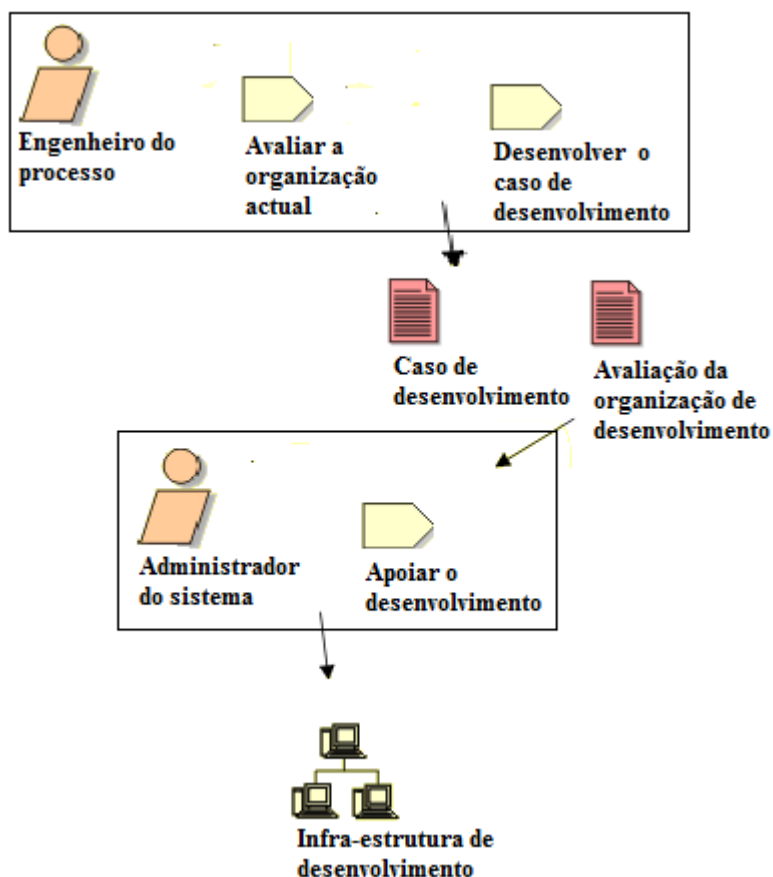


Figura 11: Fluxo de Trabalho de Gerência de Projectos

Fonte: Autor

#### e) Fluxo de Trabalho do Ambiente

O Fluxo de Trabalho abaixo desenhado mostra os papéis desempenhados pelos membros de equipa durante a sua interacção para a estruturação do ambiente de trabalho, em termos organizacionais de ferramentas de trabalho e infra-estrutura.



**Figura 12:** Fluxo de Trabalho do Ambiente

Fonte: Autor

### 3.2.2 Diagrama de Classes

O diagrama abaixo desenhado faz a análise do relacionamento entre as classes de entidades do sistema (Canalizador, Cliente, etc.) e mostra como as mesmas estão associadas através de multiplicidades.

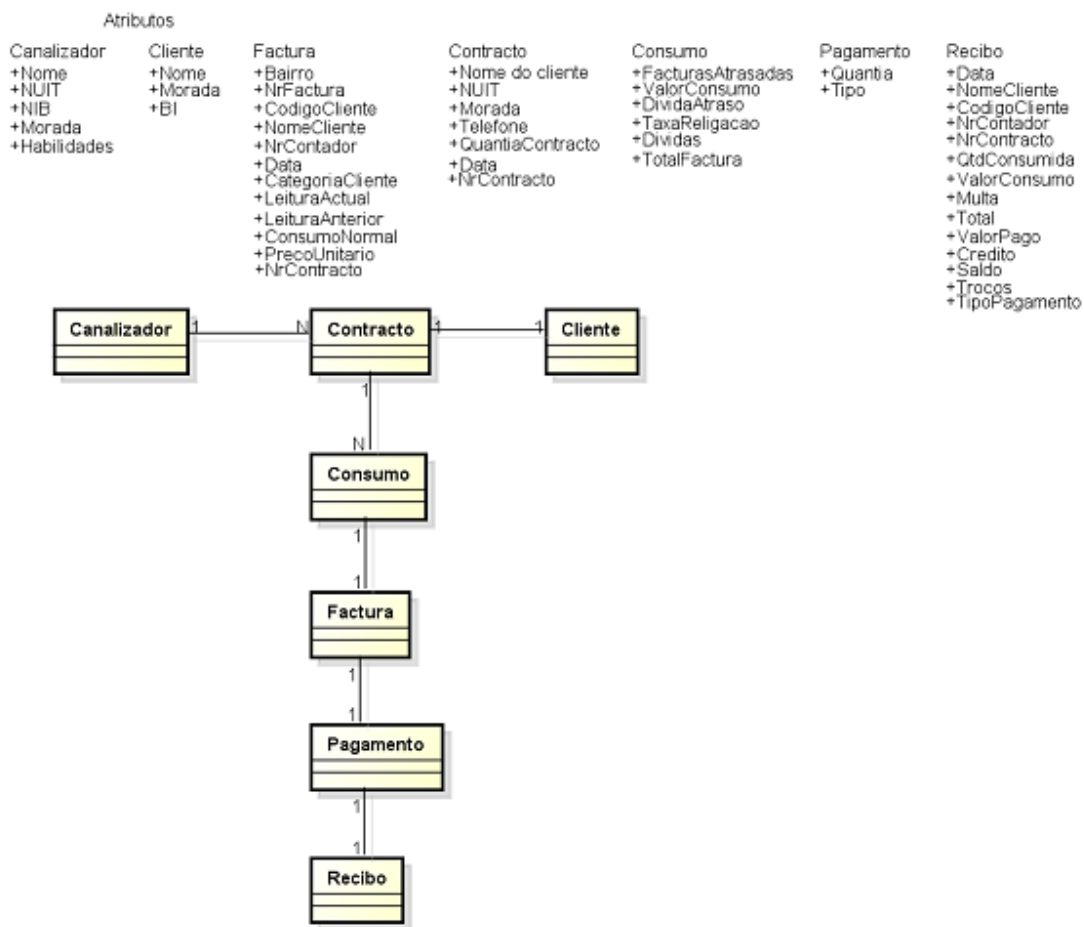
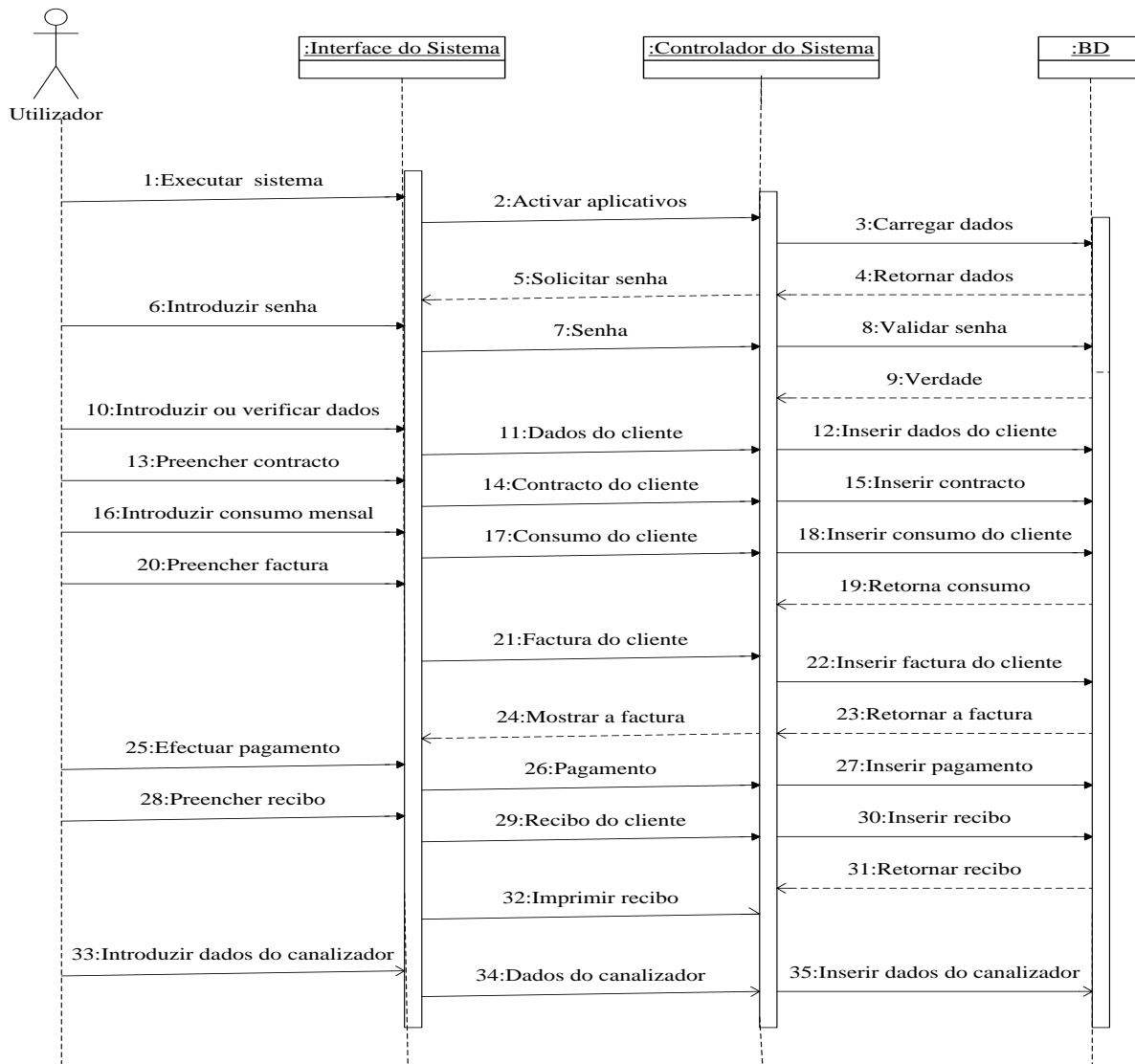


Figura 13: Diagrama de Classes

Fonte: Autor

### 3.2.3 Diagrama de Sequência

O diagrama abaixo desenhado representa a interacção entre o utilizador do sistema com os diferentes objectos relevantes através de mensagens num determinado tempo ordenado.



**Figura 14:** Diagrama de Sequência

**Fonte:** Autor

### 3.2.4 Diagrama de Componentes

O diagrama abaixo desenhado mostra a dependência entre os componentes de gestão de consumo, de gestão de facturas e de controlo de acessos do software proposto.

Vide a figura 15 (**apêndice I**).

### **3.2.5 Diagrama de Instalação**

O diagrama abaixo desenhado descreve a configuração dos elementos de suporte para a implementação do sistema no local (empresa WATER SYSTEM A GOTA), sendo o acesso on-line.

Vide a figura 16 (**apêndice II**).

No decorrer deste processo, também foram modelados os diagramas que se seguem, para dar maior visão das actividades em causa.

#### **f) Fluxo de Trabalho de Requisitos**

O Fluxo de Trabalho abaixo desenhado mostra o papel desempenhado por um dos membros durante a sua interacção com os restantes membros da equipa para a especificação de requisitos para detalhar o sistema.

Vide a figura 17 (**apêndice III**).

#### **g) Fluxo de Trabalho de Análise de Design**

O Fluxo de Trabalho abaixo desenhado mostra o papel desempenhado por um dos membros durante a sua interacção com os restantes membros da equipa para a identificação de elementos para criar modelos do sistema.

Vide a figura 18 (**apêndice IV**).

#### **h) Fluxo de Trabalho de Gerência de Projectos**

O Fluxo de Trabalho abaixo desenhado mostra o papel desempenhado por um dos membros durante a sua interacção com os restantes membros da equipa para a definição de planos de interacção e acessos de controlo do sistema, tomando em consideração a sua qualidade.

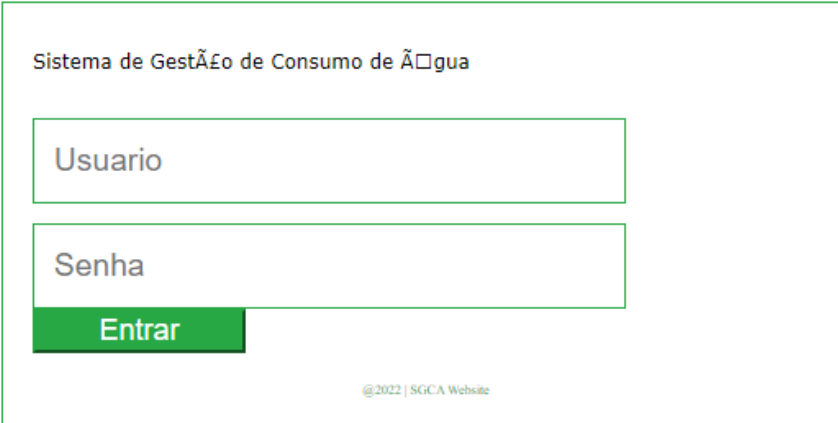
Vide a figura 19 (**apêndice V**).

#### **i) Fluxo de Trabalho de Implementação**

O Fluxo de Trabalho abaixo desenhado mostra o papel desempenhado por um dos membros durante a sua interacção com os restantes membros da equipa para a estruturação de um modelo para a implementação do sistema.

Vide a figura 20 (apêndice VI).

### 3.2.6 Login do Sistema



Sistema de Gestão de Consumo de Água

Usuario

Senha

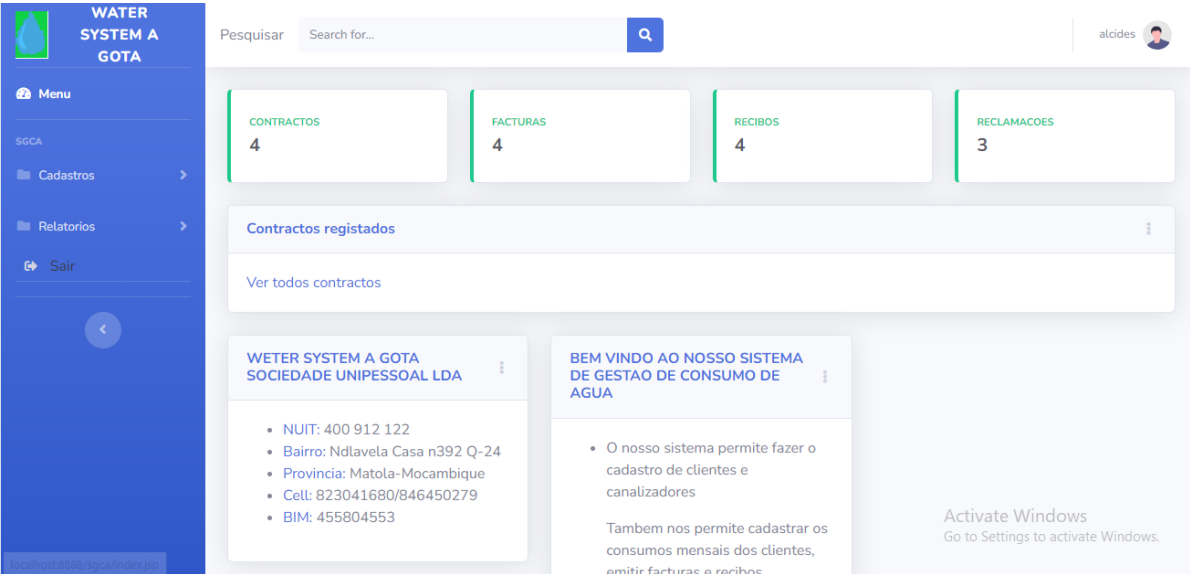
Entrar

@2022 | SGCA Website

**Figura 15:** Tela de login do sistema

Fonte: Autor

### 3.2.7 Tela principal do Sistema



WATER SYSTEM A GOTA

Pesquisar Search for...

alides

Menu

SGCA

Cadastros

Relatorios

Sair

CONTRACTOS 4

FACTURAS 4

RECIBOS 4

RECLAMACOES 3

Contractos registados

Ver todos contractos

WATER SYSTEM A GOTA SOCIEDADE UNIPessoal LDA

- NUIT: 400 912 122
- Bairro: Ndlavela Casa n392 Q-24
- Provincia: Matola-Mocambique
- Celt: 823041680/846450279
- BIM: 455804553

BEM VINDO AO NOSSO SISTEMA DE GESTAO DE CONSUMO DE AGUA

- O nosso sistema permite fazer o cadastro de clientes e canalizadores

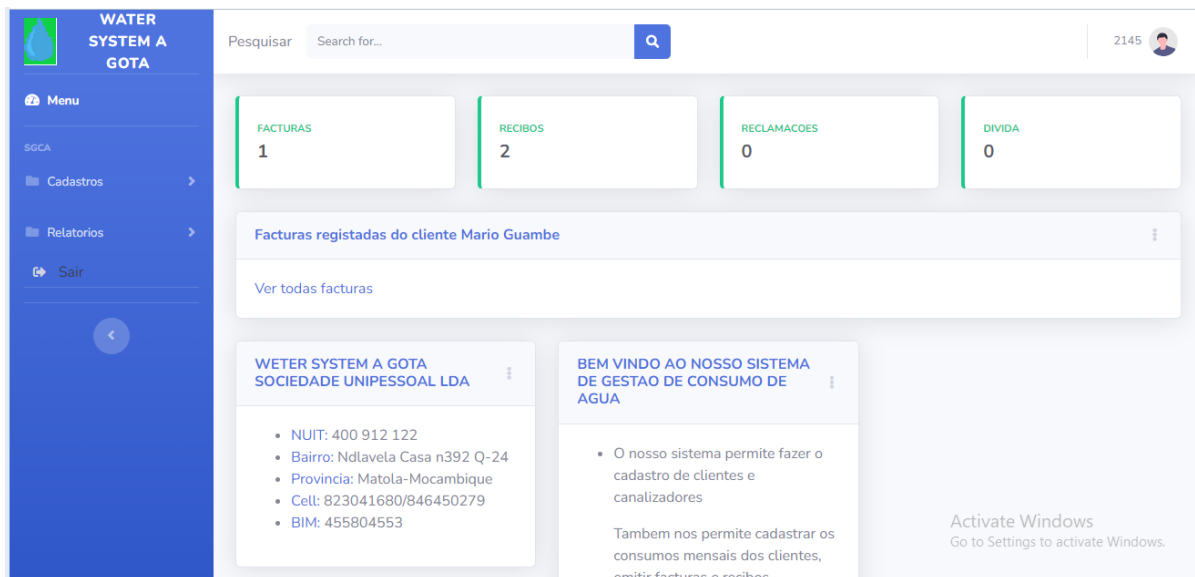
Tambem nos permite cadastrar os consumos mensais dos clientes, emitir facturas e recibos

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

**Figura 16:** Tela principal do sistema

Fonte: Autor

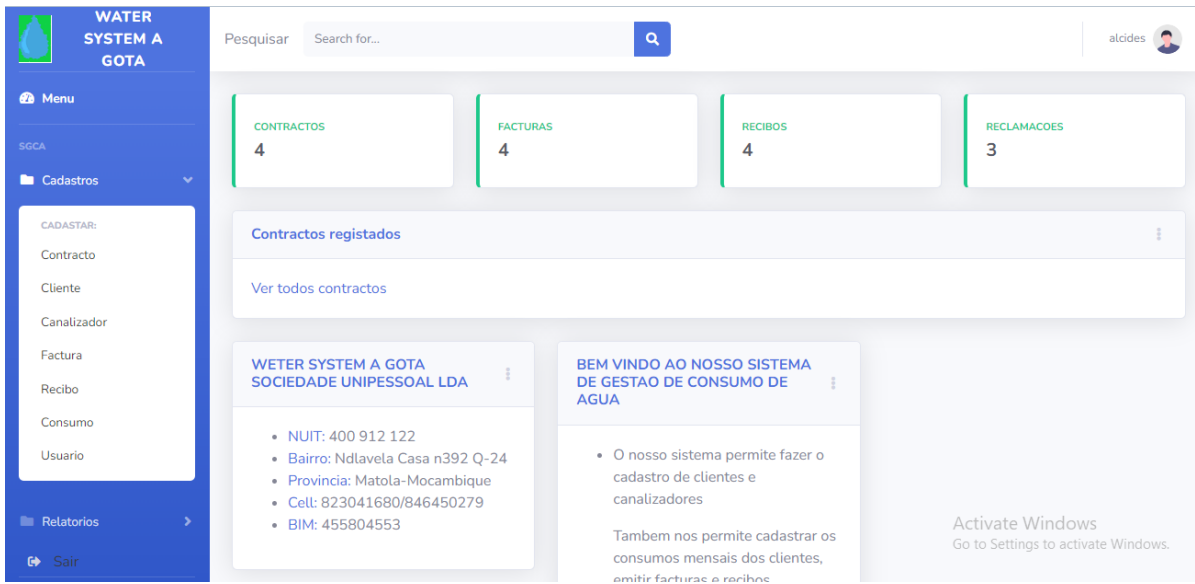
### 3.2.8 Tela principal do Cliente



**Figura 17:** Tela principal do Cliente

**Fonte:** Autor

### 3.2.9 Cadastros do Sistema



**Figura 18:** Cadastras do sistema

**Fonte:** Autor

### 3.2.9.1 Cadastro de contrato

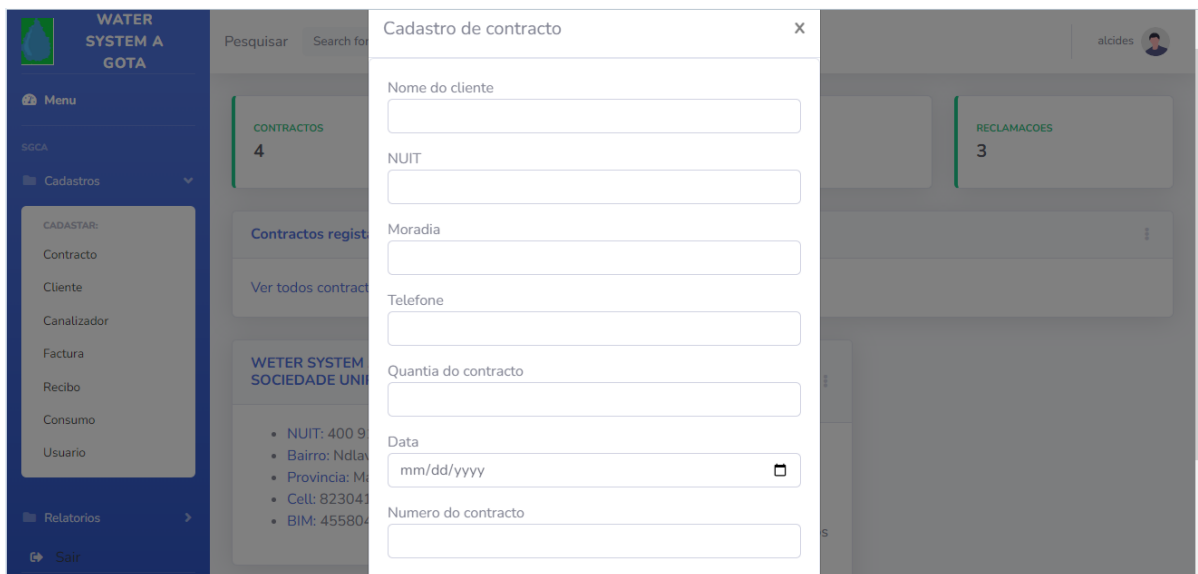


Figura 19: Cadastro de contrato

Fonte: Autor

### 3.2.9.2 Cadastro de cliente

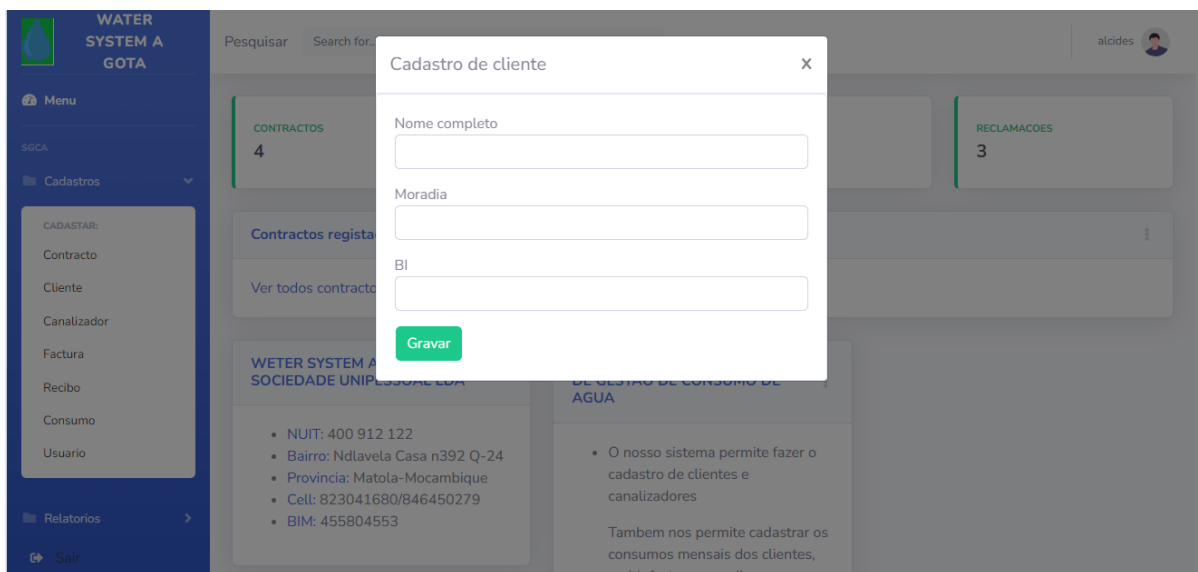


Figura 20: Cadastro de cliente

Fonte: Autor

### 3.2.9.3 Cadastro de canalizador

The screenshot shows the 'Cadastro de canalizador' form overlaid on the application interface. The form contains the following fields:

- Nome completo
- NUIT
- NIB
- Telefone
- Moradia
- Abilidades

A green 'Gravar' button is located at the bottom of the form. The background interface shows a sidebar menu with 'Cadastro de canalizador' selected, and a main content area with a search bar and several data cards, including 'CONTRACTOS 4' and 'RECLAMACOES 3'.

**Figura 21:** Cadastro de canalizador

Fonte: Autor

### 3.2.9.4 Cadastro de fatura

The screenshot shows the 'Cadastro de fatura' form overlaid on the application interface. The form contains the following fields:

- Bairro
- Nome do cliente
- Numero de contador (dropdown menu showing 2189)
- Leitura anterior
- Leitura actual
- Consumo (Metros cubicos)
- Preco unitario (dropdown menu showing 70)

The background interface is similar to Figure 21, showing the sidebar menu and main content area.

**Figura 22:** Cadastro de fatura

Fonte: Autor

### 3.2.9.5 Cadastro de recibo

The screenshot shows the 'Cadastro de recibo' form in the WATER SYSTEM A GOTA application. The form is overlaid on a dashboard showing 'CONTRACTOS 4' and 'RECLAMACOES 3'. The form fields include:

- Numero de factura: 11
- Nome completo: (empty)
- Numero de cliente: (empty)
- Valor pago: (empty)
- Valor de consumo: (empty)
- Data: mm/dd/yyyy
- Multa: 0

**Figura 23:** Cadastro de recibo

Fonte: Autor

### 3.2.9.6 Cadastro de pagamento

The screenshot shows the 'Cadastro de consumo' form in the WATER SYSTEM A GOTA application. The form is overlaid on a dashboard showing 'CONTRACTOS 4' and 'RECLAMACOES 3'. The form fields include:

- Numero de cliente: 2189
- Nr de contrato: (empty)
- Numero de factura: 11
- Total factura: (empty)
- Numero de recibo: (empty)
- Valor pago: (empty)
- Dividas: 0

**Figura 24:** Cadastro de Pagamento

Fonte: Autor

### 3.2.9.7 Cadastro de usuário

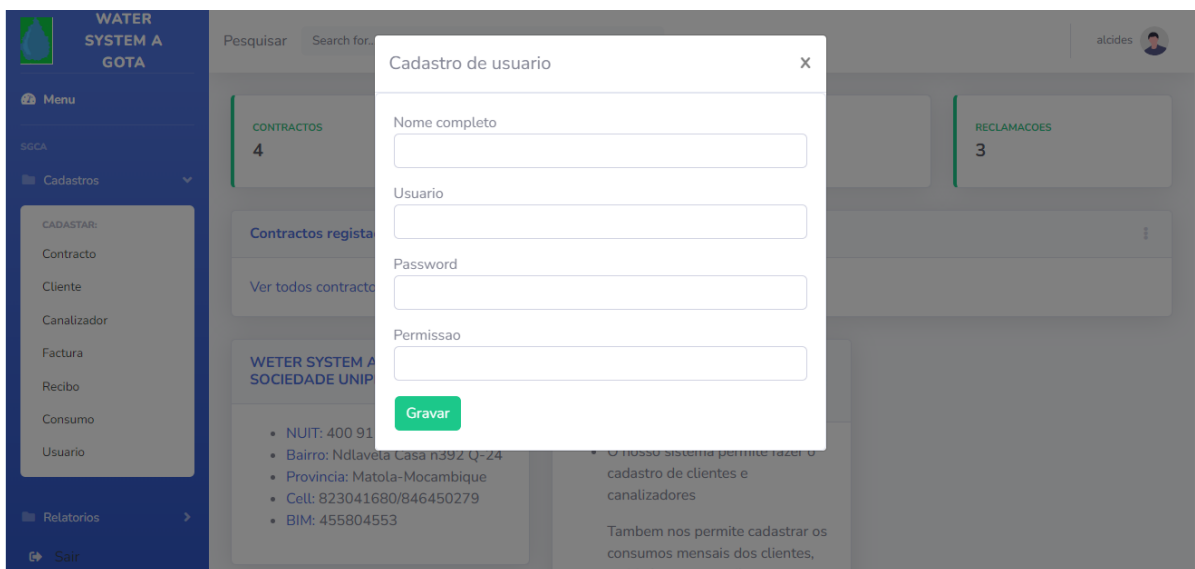


Figura 25: Cadastro de usuário

Fonte: Autor

### 3.2.11 Relatórios do Sistema

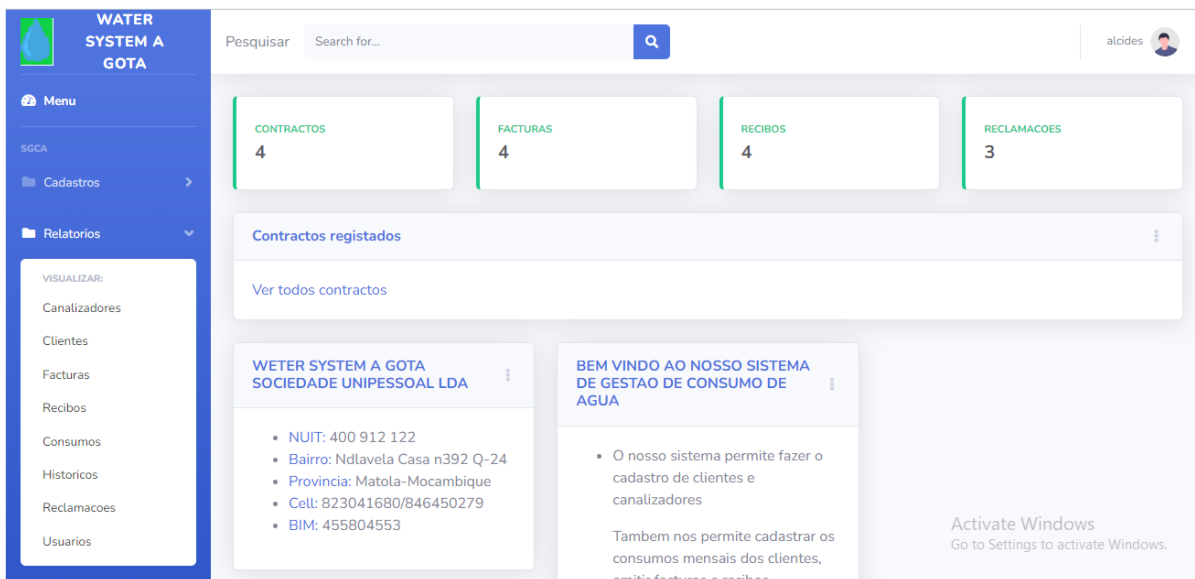


Figura 26: Relatórios do sistema

Fonte: Autor

### 3.2.11.1 Relatório de canalizadores

Pesquisar

alcides

**CANALIZADORES REGISTRADOS**

ID	Nome	NUIT	NIB	Telefone	Moradia	Abilidades		
1	Alberto Litule	12356117	111111115	871133921	T3	12classe	Editar	Apagar
3	Gabriel F. Mabote	12666452	111111119	843521861	Cidade da Matola	12classe	Editar	Apagar

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

Figura 27: Relatório de canalizadores

Fonte: Autor

### 3.2.11.2 Relatório de clientes

Pesquisar

alcides

**CLIENTES REGISTRADOS**

ID	Nome	Moradia	BI		
1	Mario Guambe	Cidade da Matola	111222333456D	Editar	Apagar
3	Teresa Siteo	Patrice Lumumba	111100233123F	Editar	Apagar
4	Carlos A. Langa	Bairro Jardim	111111222331G	Editar	Apagar
11	Alberto	Matola C	1233455566	Editar	Apagar
12	Carlos Munguambe	B	10111130234B	Editar	Apagar
13	D	J	111111111A	Editar	Apagar
14	U	POT	111111111b	Editar	Apagar

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

Figura 28: Relatório de clientes

Fonte: Autor

### 3.2.11.3 Relatório de facturas

WATER SYSTEM A GOTA

Pesquisar Search for...

alcidas

	Divida em atraso	Taxa de religacao	Divida de facturas	Divida de contracto	Divida de infracoes	Divida de material	Divida de prestacoes	Total de factura	Data			
r	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	250.0	250.0	Editar	Apagar	Imprimir
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	350.0	350.0	Editar	Apagar	Imprimir
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	350.0	350.0	Editar	Apagar	Imprimir
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	560.0	560.0	Editar	Apagar	Imprimir
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	280.0	280.0	Editar	Apagar	Imprimir

localhost:8088/sgca/index.jsp

Figura 29: Relatório de facturas

Fonte: Autor

### 3.2.11.4 Relatório de recibos

WATER SYSTEM A GOTA

Pesquisar Search for...

alcidas

RECIBOS REGISTRADOS

ID	Nr factura	Nome	Nr cliente	Valor pago	Valor de consumo	multa	Data			
2	3	Carlos Langa	3401	350.0	350.0	0.0	2020-02-20	Editar	Apagar	Imprimir
3	4	Teresa Siteo	2148	350.0	350.0	0.0	2020-02-20	Editar	Apagar	Imprimir
8	11	Mario Guambe	2145	450.0	560.0	140.0	2021-09-11	Editar	Apagar	Imprimir
9	1	Mario Guambe	2145	560.0	560.0	0.0	2021-09-12	Editar	Apagar	Imprimir
12	15	Tereza Siteo	2148	420.0	420.0	105.0	2022-10-15	Editar	Apagar	Imprimir

localhost:8088/sgca/index.jsp

Figura 30: Relatório de recibos

Fonte: Autor

### 3.2.11.5 Relatório de reclamações

ID	Nr cliente	Reclamacao	Resposta	Data
1	2148	Gostaria que considerassem as facturas por causa da pandemia	Ja nao estamos a passar multas	2021-11-09
2	2145	A factura 11 tem algo a reclamar	Peco para aproximar ao nosso escritorio	2021-11-09
3	2145	acho que nao tenho nenhuma divida	Como estamos na epoca de pandemia. Sim nao tem nenhma divida.	2021-11-09

Figura 31: Relatório de reclamações

Fonte: Autor

### 3.2.11.6 Relatório de usuário

ID	Nome	User	Password	Permissao		
1	Alcides Fernando Frederico Ngome	alcides	198535	198535	Editar	Apagar
2	Joao Gomes	joao	12348	12348	Editar	Apagar
4	Mario Guambe	2145	2145	2145	Editar	Apagar
5	Carlos Langa	3401	3401	3401	Editar	Apagar
6	Teresa Siteo	2148	2148	2148	Editar	Apagar
10	Carlos Munguambe	carlos	12345	12345	Editar	Apagar
11	A	a	12345	12345	Editar	Apagar

Figura 32: Relatório de usuários

Fonte: Autor

### 3.2.11.7 Relatório de Consumos

ID	Nr cliente	Nr contracto	Nr factura	Total factura	Nr do recibo	Valor pago	Dividas		
1	2145	WSAG002145	1	560.0	0	560.0	0.0	Editar	Apagar
2	2148	WSAG002148	4	350.0	3	350.0	0.0	Editar	Apagar
3	3401	WSAG003401	3	350.0	0	350.0	0.0	Editar	Apagar
13	2148	WSGA002148	15	420.0	12	420.0	105.0	Editar	Apagar
12	2145	WSGA002145	11	560.0	8	450.0	250.0	Editar	Apagar

Figura 33: Relatório de Consumos

Fonte: Autor

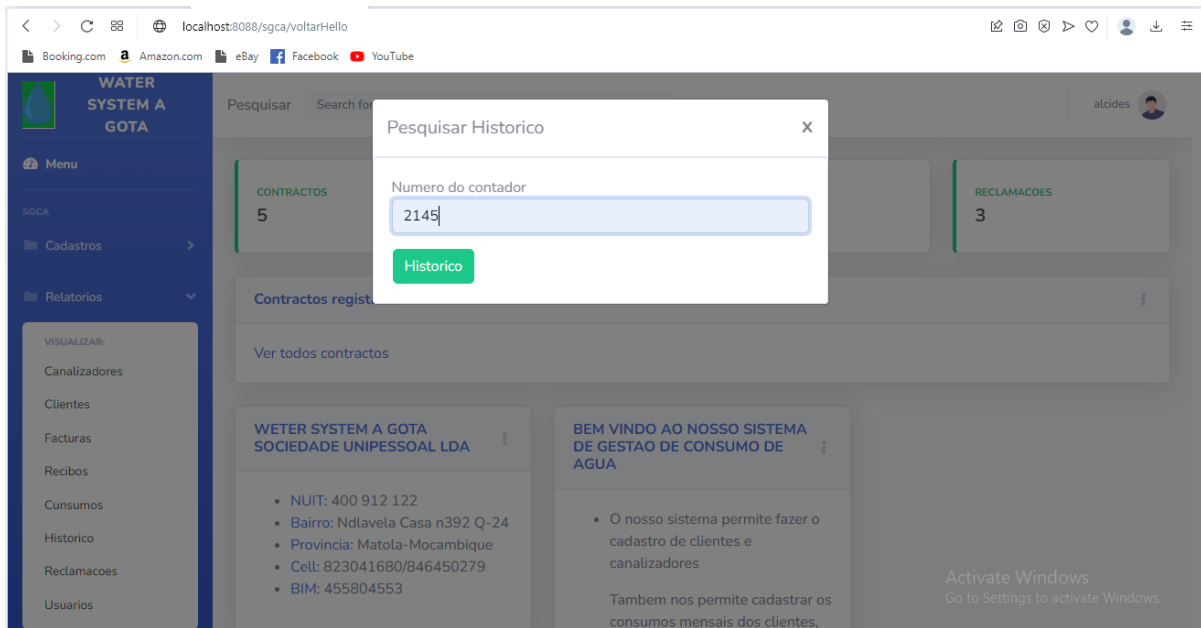
### 3.2.11.8 Relatório de Consumos Mensais

Bairro	Nome	Contador	Leitura Anterior	Leitura Actual	Consumo	Data
Cidade da Matola	Mario Guambe	2145	0.0	8.0	8.0	2022-02-25
Bairro Jardim	Carlos Langa	3401	0.0	5.0	5.0	2020-02-15
Patrice Lumumba	Teresa Siteo	2148	0.0	5.0	5.0	2020-02-15
Cidade da Matola	Mario Guambe	2145	8.0	16.0	8.0	2020-04-17
Patrice Lumumba	Tereza Siteo	2148	5.0	9.0	4.0	2022-10-09
Patrice lumumba	Tereza Siteo	2148	9.0	15.0	6.0	2022-09-20
Patrice lumumba	Tereza Siteo	2148	15.0	20.0	5.0	2022-10-11

Figura 34: Relatório de Consumos

Fonte: Autor

### 3.2.11.9 Relatório de historico



**Figura 35:** Relatório de historico

**Fonte:**Autor

### 3.2.11.10 Extracto de historico

Data	Doc.	Debito	Credito	Saldo
2022-02-25	FACT	250.0	0.0	250.0 D
2021-09-12	REC	0.0	560.0	310.0 C
2020-04-17	FACT	560.0	0.0	560.0 D
2021-09-11	REC	0.0	450.0	60.0 C

**Figura 36:** Extracto de historico

**Fonte:**Autor

### 3.2.12 Cadastro do Cliente

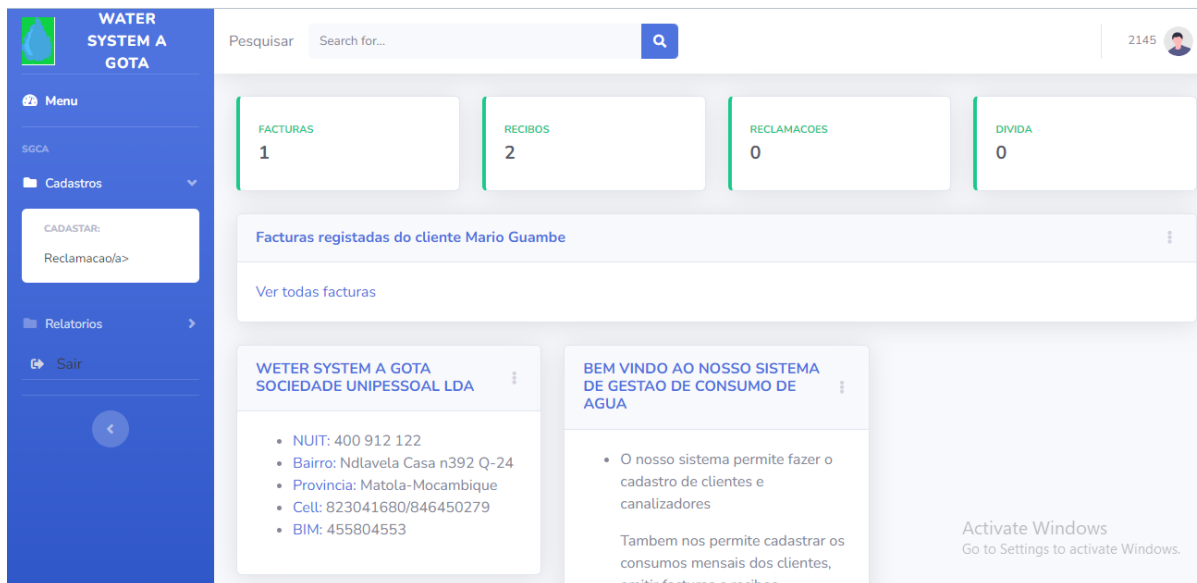


Figura 37: Cadastro do cliente

Fonte: Autor

#### 3.2.12.1 Cadastro de reclamação do cliente

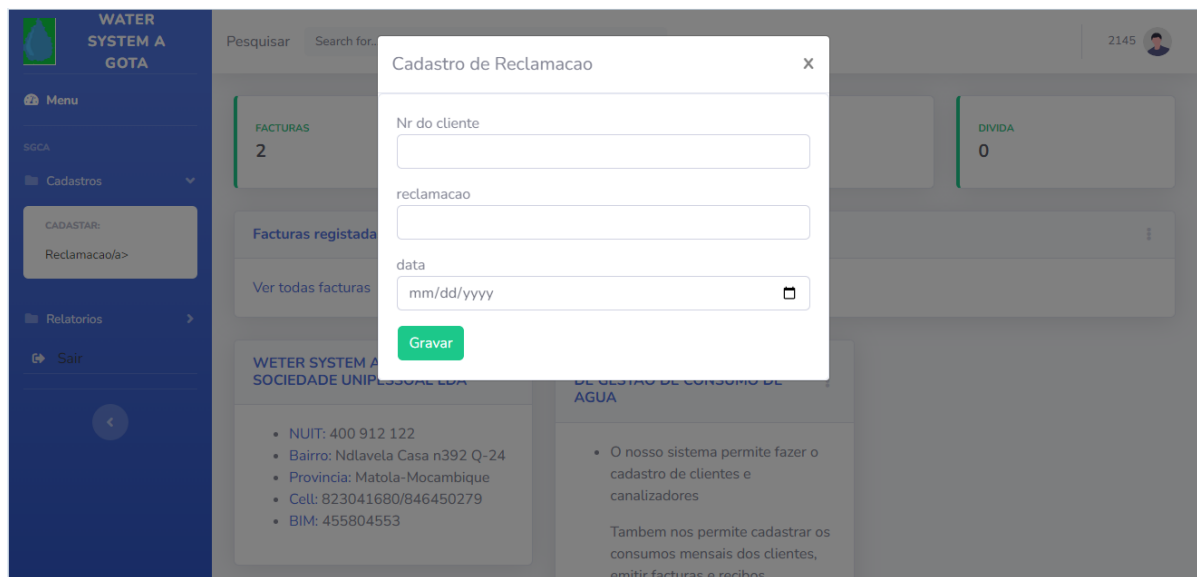


Figura 38: Cadastro de reclamação do cliente

Fonte: Autor

### 3.2.13 Relatórios do Cliente

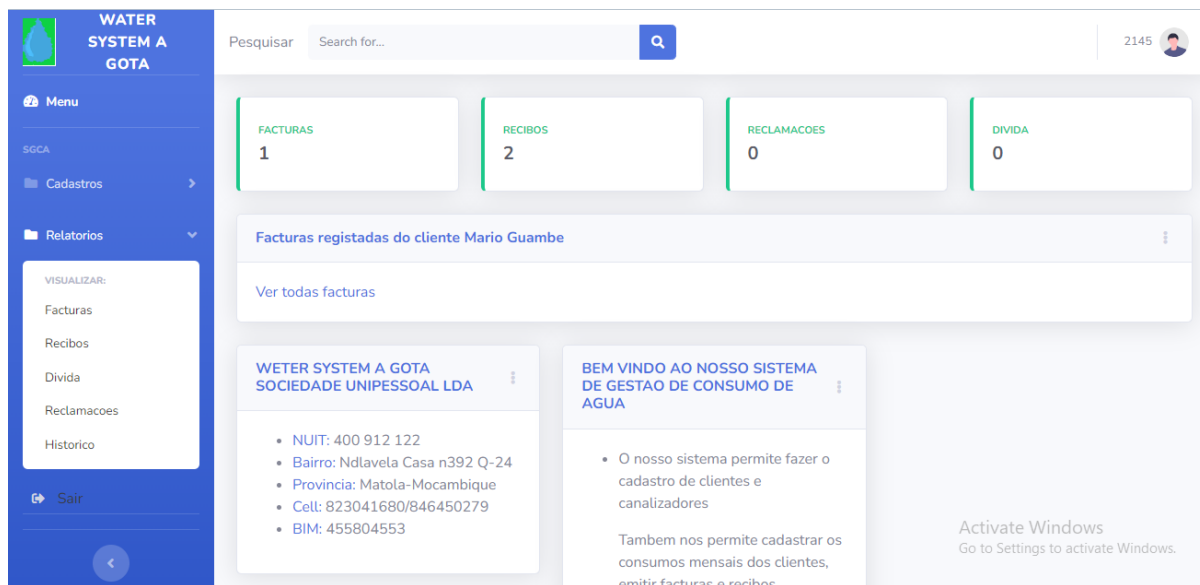


Figura 39: Relatórios do cliente

Fonte: Autor

#### 3.2.13.1 Relatório de facturas do cliente



Figura 40: Relatórios de facturas do cliente

Fonte: Autor

### 3.2.13.2 Relatório de recibos do cliente

WATER SYSTEM A GOTA

Pesquisar Search for...

2145

Recibos do cliente Mario Guambe

ID	Nr factura	Nome	Nr cliente	Valor pago	Valor de consumo	multa	Data	Imprimir
8	11	Mario Guambe	2145	450.0	560.0	140.0	2021-09-11	Imprimir
9	1	Mario Guambe	2145	560.0	560.0	0.0	2021-09-12	Imprimir

localhost:8088/sgca/index.jsp

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

**Figura 41:** Relatórios de recibos do cliente

**Fonte:**Autor

### 3.2.13.3 Relatório de reclamações do cliente

WATER SYSTEM A GOTA

Pesquisar Search for...

2145

Reclamacoes do cliente Mario Guambe

ID	Nr cliente	Reclamacao	Resposta	Data
2	2145	A factura 11 tem algo a reclamar	Peco para aproximar ao nosso escritorio	2021-11-09
3	2145	acho que nao tenho nenhuma divida	Como estamos na epoca de pandemia. Sim nao tem nenhma divida.	2021-11-09

localhost:8088/sgca/index.jsp

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

**Figura 42:** Relatórios de reclamações do cliente

**Fonte:**Autor

## **4. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES**

### **4.1 Conclusão**

Chegados a esta parte do estudo do caso da empresa WATER SYSTEM A GOTA, podemos concluir que a pesquisa responde as questões pré - colocadas, quanto ao processamento automatizado e armazenamento da toda informação relevante para o seu bom funcionamento de forma consistente; no tocante ao sistema de controlo de abastecimento de água é proposto mecanismos de verificação e inserção de consumos em qualquer local; no que tange a implementação do sistema corresponde as necessidades da empresa, sobretudo, no que se refere gestão do abastecimento aos clientes, controle dos seus trabalhadores, melhor gerência dos seus arquivos, contractos, facturas, recibos que constituem mais-valia para a estrutura organizacional e processos de produção e fornecimento de água.

### **4.2 Recomendações**

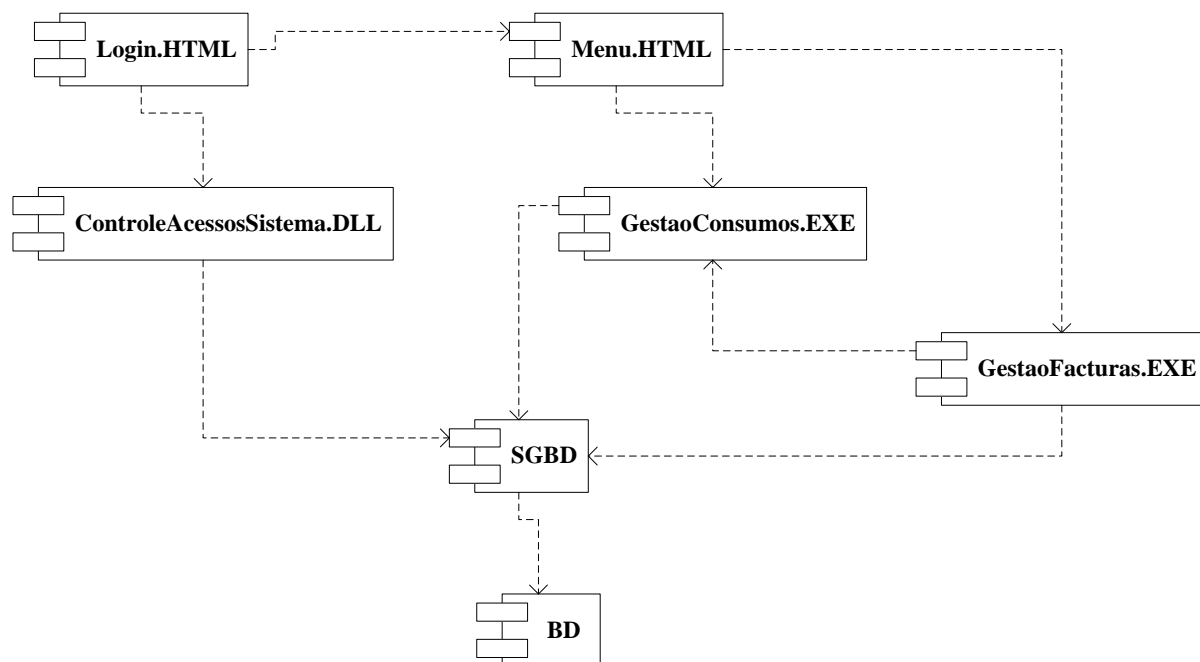
Nesta ultima parte do trabalho, recomendamos a empresa WATER SYSTEM A GOTA a concretização dos objectivos do trabalho, nos termos seguintes:

- Aderir as diversas tecnologias avançadas para além das usadas neste trabalho;
- Adquirir dois ou mais computadores para que se possa instalar um sistema operativo em cada;
- Submeter os computadores e a impressora a um sistema de redes ponto-a-ponto com acesso a internet;
- Usar o sistema proposto por um tempo considerável como fase experimental para compra de um sistema melhor para a empresa no futuro;
- Submeter os seus trabalhadores e o gestor a uma formação ou qualificação de adaptação ao uso de tecnologias e sistemas apropriados existentes no mercado moçambicano.

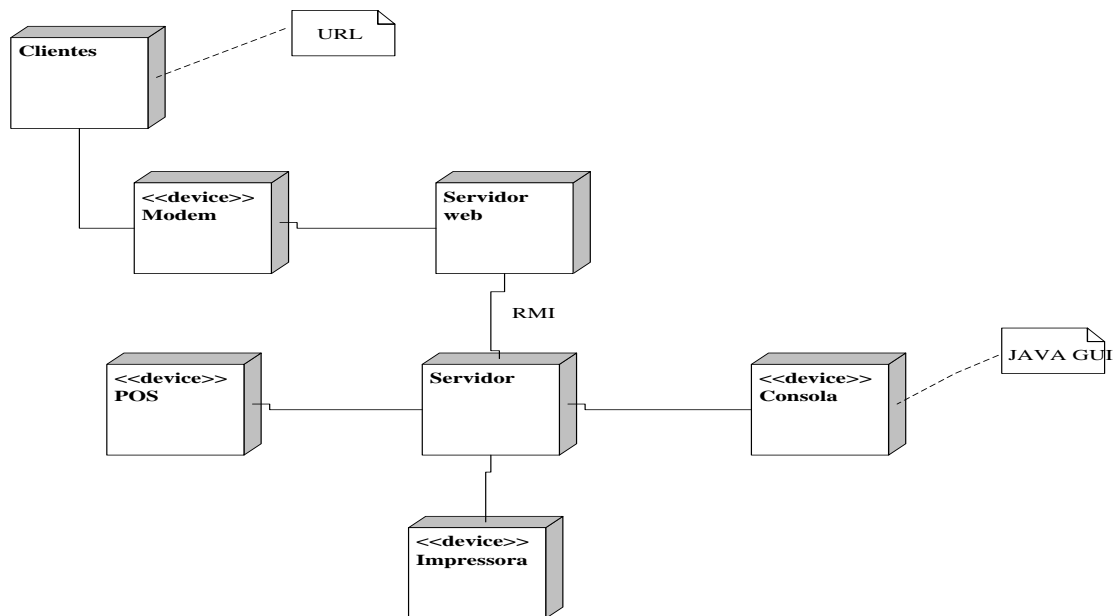
## 5. Referências Bibliográficas

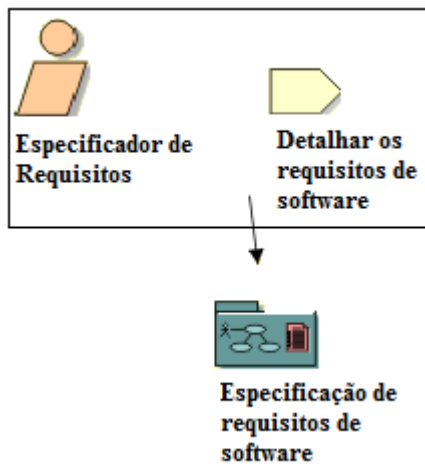
1. ARAUJO, Pedro J. G.. *Sistemas de Informação Organizacionais*.2010
2. AVISON, D. E. & FITZGERALD, G.. *Where Now for Development of Methodologies*. 2003.
3. CARVALHO, J. A. & AMARAL, L.. *Sistemas de Informação*. 1993.
4. CASTRO LEAL, A L. *Relações Entre Riscos, Erros, Vulnerabilidades e Boas Práticas de Software, Uma Análise com Base em Diagramas De Influência: O Caso da SANS/MITRE*. Rio de Janeiro. 2011.
5. DA SILVA, A. M. R. & VIDEIRA, C. A. E. *UML, Metodologias e Ferramentas CASE*. Centro Atlântico. Portugal. 2001.
6. DENNIS, A. et al. *Systems Analysis and Design with UML*. 2005.
7. GOUVEIA, Luis M. B.. *Sistemas de Informação*. 1996.
8. LEJK, M. & DEEKS, D.. *An Introduction to Systems Analysis Techniques*. Pearson Education. 2002.
9. LUCAS, Henry. *Information Systems*. 1987.
10. MARCONI, M. A. & LAKATOS, E. M.. *Fundamentos de Metodologia Científica*. Atlas S.A. 5.ed. São Paulo. 2003.
11. RIOS, Jocelma. *RUP- Unified Process*. Bahia. 2012.
12. RODRIGUES, L. C & ESCOLA, João P. L.. *Informática: Sistemas operacionais e softwares aplicativos*. São Paulo. 2010.
13. SUMMER. *Rational Unified Process: Software Engineering Lab.*. 2006.
14. VIEIRA, C. et al.. *Cluster da Água Moçambique: Uma Estratégia Colectiva Manual de boas Práticas*. 2014.

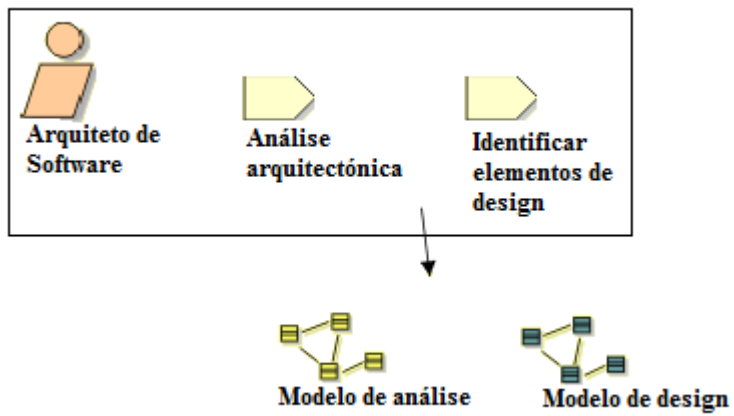
## APÊNDICES

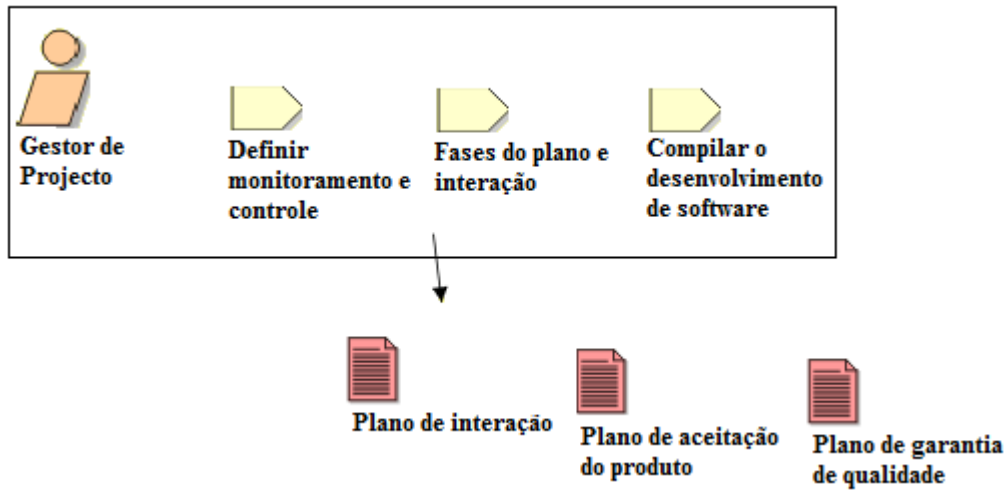
**Apêndice I:** Diagrama de Componentes

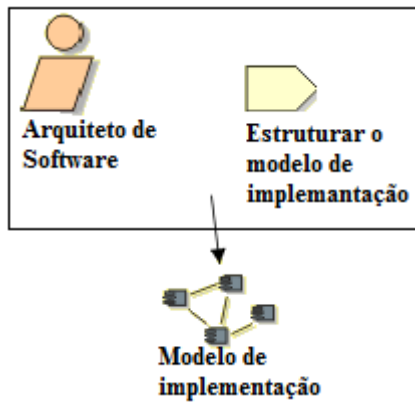
## Apêndice II: Diagrama de Instalação



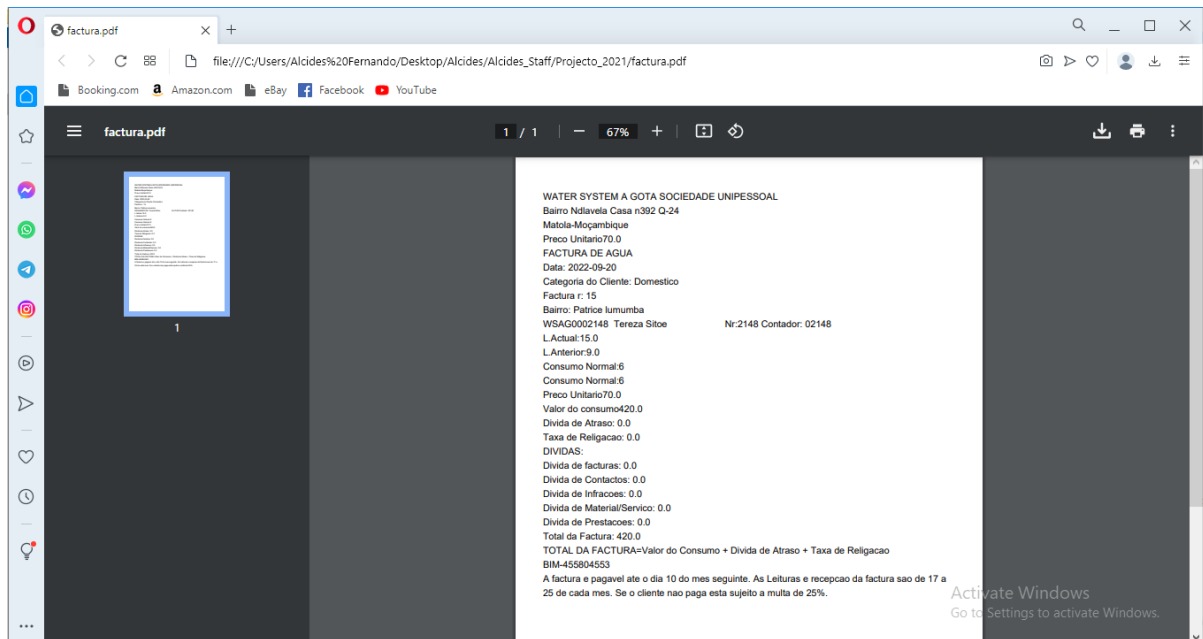
**Apêndice III: Fluxo de Trabalho de Requisitos**

**Apêndice IV:** Fluxo de Trabalho de Análise de design

**Apêndice V: Fluxo de Trabalho de Gerência de Projectos**

**Apêndice VI: Fluxo de Trabalho de Implementação**

## Apêndice VII: Factura de consumo de água



## Apêndice VIII: Recibo de factura de água

