

27
334

Universidade Eduardo Mondlane

Faculdade de Ciências

Departamento de Matemática e Informática

TRABALHO DE LICENCIATURA

Modelo Conceptual de Sistema de Informação de Gestão de
uma Secretaria Escolar

Autor: Francisca Saldia Mavie

Maputo, Maio de 2008

IT-334



Universidade Eduardo Mondlane
Faculdade de Ciências
Departamento de Matemática e Informática

Trabalho de Licenciatura

**Modelo Conceptual de Sistema de Informação de Gestão de
uma Secretaria Escolar**

***Autor:* Francisco Saide Mavie**

Maputo, 2008



Universidade Eduardo Mondlane
Faculdade de Ciências
Departamento de Matemática e Informática

Trabalho de Licenciatura

**Modelo Conceptual de Sistema de Informação de Gestão de
uma Secretaria Escolar**

***Supervisor:* Dr. Fernando Comolo**

Maputo, 2008

DEDICATÓRIA

À memória de dr. João Baptista Alexandre Langa, meu cunhado!

AGRADECIMENTOS

Se fosse a agradecer a todas as pessoas que deveria, a listagem dos nomes merecedores de tal honra não terminaria. Assim, em vez de agradecer um a um, faço um agradecimento geral à minha família, amigos, professores e ao enorme grupo de colegas que me inspiraram, ensinaram e me corrigiram durante todos esses anos. Mas alguns deles, como não deixaria de ser, merecem um obrigado muito especial.

- ◆ Saíde Chamango Mavie (falecido) e Cacilda Libombo, meus pais, que tudo fizeram para que eu fosse estudar, e a restante família que tanto apoiou durante todo o percurso formativo.
- ◆ Dr. Fernando Comolo, meu supervisor, que gentilmente cedeu seu tempo, suportando as minhas ideias e que com suas recomendações, me ajudou a tornar possível este Trabalho de Licenciatura.
- ◆ Partson, Anésio, Ercílio, Luisa Parkin, Douglas, amigos, pelo apoio moral e material, desde os primeiros momentos.
- ◆ Sra. Zulmira, funcionária do DMI, pelo incansável apoio em material bibliográfico.
- ◆ dr.Ngoca, dr. Higino, dr. Penicela, colegas de curso, pela experiência e conselhos transmitidos.
- ◆ dra. Fernanda, dr. Alfiado e dr. Elias, meus colegas de serviço, pelas correções.

DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro, por minha honra, que o presente trabalho nunca foi apresentado, na sua essência, para a obtenção de qualquer grau e que o mesmo é resultado da minha investigação para a obtenção de grau de Licenciatura no Curso de Informática da Universidade Eduardo Mondlane.

Maputo, aos 30 de Abril de 2008

Francisco Saíde Mavie

(Francisco Saíde Mavie)

SUMÁRIO

A rede escolar no país tem conhecido um aumento considerável ao longo dos últimos anos o que é de louvar. Contudo, esse aumento não é acompanhado pelo uso de tecnologias de informação, sobretudo na qualidade de prestação de serviço ao cidadão, que em qualquer período do ano, e em especial no final e princípio, ocorre aos balcões da instituição para solicitar vários documentos.

Um exemplo vivo da situação descrita anteriormente, pode ser observado na secretaria da Escola Secundária Francisco Manyanga, onde a execução de várias actividades, cria vários constrangimentos, tanto para os cidadãos assim como para os próprios funcionários, no que conceme ao atendimento do expediente, em tempo útil.

Foi na tentativa de ajudar a encontrar melhores soluções que se desenvolveu o presente trabalho de Licenciatura. Portanto, para o desenvolvimento do projecto, foi usada uma Metodologia Orientada ao Objecto–MOO, dada a sua consistência ao longo de todo o processo, bem como pela apresentação de módulos que reflectem de forma permenorizada o mundo real.

Concretamente foi usada a metodologia Coad e Yourdon, que recorrendo a notação proposta pela Linguagem de Modelação Unificada (Unified Modelling Language - UML), cobre todo o ciclo de Desenvolvimento de Sistemas de Informação–DSI, com especial destaque à Análise e Projecto, detalhando e mostrando as diversas fases para melhor captar e representar os vários aspectos técnicos do Sistema de Informação–SI.

O Modelo Conceptual proposto para o Sistema de Informação de Gestão de uma Secretaria Escolar – SGSE, apresenta elementos estáticos, dinâmicos ou de iteração e funcionais, recorrendo para sua representação, descrições textuais e diagramas. Este modelo inclui ainda um protótipo que ilustra uma ideia geral do funcionamento do sistema proposto.

ÍNDICE

	Pág.
1.INTRODUÇÃO.....	1
1.2. Descrição do problema.....	2
1.3. Objectivos.....	3
1.3.1. Objectivo Geral.....	3
1.3.2. Objectivos Específicos.....	3
1.4. Metodologia de Trabalho.....	3
1.4.1. Metodologia de Trabalho para o Cumprimento de Objectivos Específicos.....	4
2. DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO SGSE.....	6
2.1. Definição de uma Escola do Ensino Geral.....	6
2.1.1. Estrutura Organizacional das Escolas do ESG.....	6
2.1.2. Classificação das Escolas.....	7
2.1.3. Órgãos de Direcção e Órgãos Executivos das Escolas do ESG.....	7
2.1.3.1. Órgãos executivos das escolas do Ensino Secundário Geral.....	9
2.1.4. Funcionamento das Escolas do ESG.....	9
2.1.4.1. Funções da Secretaria.....	10
2.1.4.2. Funções da Secção Administrativa.....	10
2.1.4.3. Funções da Secção Pedagógica.....	10
2.1.4.4. Conselho da Escola.....	11
2.1.4.5. Direcção da Escola.....	11

2.1.4.6. Colectivo de Direcção.....	11
2.1.4.7. Conselho Pedagógico.....	12
2.1.4.8. Director da Escola.....	13
2.1.4.9. Director Adjunto-Pedagógico.....	13
2.1.4.10. Director Adjunto-Administrativo.....	14
2.1.4.11. Chefe da Secretaria.....	14
2.1.4.12. Delegado de Disciplina.....	15
2.1.4.13. Director de Classe.....	15
2.1.4.14. Grupo de Disciplina.....	16
2.2. Descrição do Sistema Actual.....	16
2.2.1. Constrangimentos do Sistema da Secretaria.....	18
2.2.2. Hipóteses de solução.....	19
3. METODOLOGIA DE COAD E YOURDON.....	20
3.1. Requisitos.....	20
3.1.1. Requisito num Sistema	20
3.1.2. Requisitos Funcionais.....	20
3.1.2.1. Requisitos Funcionais do Sistema Proposto.....	21
3.3. Visão Geral da Metodologia.....	21
3.3.1. Análise e Projecto	22
3.3.2. Técnicas de Modelação para a Descrição de uma Aplicação.....	22

3.4. Etapas de Construção de uma Especificação na Metodologia de Coad e Yourdon.....	23
3.4.1. Passos da Análise.....	23
3.4.2. Passos do Projecto.....	24
3.4.3. Vantagens e Desvantagens.....	25
3.4.3.1. Vantagens.....	25
3.4.3.2. Desvantagens.....	26
4. METODOLOGIA ORIENTADA A OBJECTOS.....	27
4.1. Conceitos Introdutórios.....	28
4.1.1. Principais Conceitos Utilizados na Modelação por Objecto.....	28
4.2. O que são Análise e Projecto?.....	32
4.3. O que são Análise e Projecto Orientado a Objecto?.....	32
4.4. Projecto OO – Objectos de Software?.....	32
4.5. Definindo um Modelo Conceptual.....	33
4.6. Análise e Projecto Orientados a Objectos Versus Orientado à Função.....	33
4.7. Vantagens de Uso de OO.....	34
5. NOTAÇÃO UML.....	35
5.1. Diagrama de Casos de Utilização.....	35
5.2. Diagrama de Classe.....	37
5.3. Diagrama de Sequência.....	37

5.4. Diagrama de Estado	38
5.5. Diagrama de Actividades	39
5.5.1. Transição Entre Actividades.....	40
5.5.2. Comportamento Condicional.....	40
5.6. Vantagens de Uso de UML	41
6. MODELAÇÃO DE SGSE ACTUAL	42
6.1. Relação de Actores e Use Cases	42
6.2. Descrição dos Actores do Sistema Actual	42
6.3. Descrição de Use Cases do Modelo Actual	43
6.4. Constrangimentos Identificados	49
6.5. Possíveis Soluções	49
7. SISTEMA PROPOSTO	50
7.1. Organização do Sistema Proposto	50
7.2. Funcionamento Geral do Sistema	52
7.3. Descrição de Use Cases do Modelo Proposto	54
7.4. Protótipo do Sistema Proposto	60
7.4.1. Prototipagem	60
7.5. Microsoft Visual Basic (VB)	60
7.6. Acesso ao Sistema Proposto	61
8. IMPACTO PREVISTO DO MODELO PROPOSTO	64

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	65
9.1. Conclusão	65
9.2. Recomendações	66
10. BIBLIOGRAFIA	67
10.1. Referenciada	67
10.2. Não referenciada	67
11. ANEXOS	69

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Organigrama Funcional das Escolas do ESG.....	6
Figura 2: Organigrama estrutural (por cargo) das escolas do ESG.....	7
Figura 3: Órgãos executivos das escolas do ESG.....	9
Figura 4: Relação entre os diferentes Conceitos Metodologia, Método Ferramenta, Notação e Técnica.....	20
Figura 5: a) Classe simples e b) Classe com atributos e métodos.....	29
Figura 6: Adornos comuns usados em Relações de Associação.....	29
Figura 7: Notação para Hierarquias de tipos com flechas separadas e flecha compartilhada (Larman, 2000).....	30
Figura 8: Agregação Simples numa Relação de Associação.....	30
Figura 9: Agregação Composta numa Relação de Associação.....	31
Figura 10: Simplificado das Actividades de Desenvolvimento.....	32
Figura 11: Decomposição orientada por objectos versus orientada a função.....	34
Figura 12: Notação usada nos Diagramas de Casos de Uso.....	36
Figura 13: Exemplo de um Diagrama em Sequência.....	38
Figura 14: Exemplo Genérico de Diagrama de Estado.....	39
Figura 15: Exemplo de um Diagrama de Actividades.....	41
Figura 16: Diagrama de Use Case do SGSE Actual.....	42

Figura 17: Diagrama de Classes do Sistema Actual.....	46
Figura 18: Diagrama de Sequencia para Acreditar e Registrar Pedido de Documento – Sistema Actual.....	47
Figura 19: Diagrama de Estados para a Classe Pedido.....	47
Figura 20: Diagrama de Actividades do Sistema Actual.....	48
Figura 21: Organização para o Atendimento Interno na Secretaria.....	50
Figura 22: a) Subsistema Telefone e b) Subsistema Internet.....	53
Figura 23: Sistema Secretaria.....	54
Figura 24: Diagrama de Classes do Sistema Proposto.....	57
Figura 25: Diagrama de Sequência Acreditar e Registrar Pedido de Documento.....	58
Figura 26: Diagrama de Estados do Sistema Proposto.....	58
Figura 27: Diagrama de Actividades do Sistema Proposto.....	59
Figura 28: Prototipagem.....	60
Figura 29: Formulário sobre sobre o registo dos dados do aluno.....	62
Figura 30: Formulário sobre gestão de documentos.....	63

ÍNDICE DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1: Notação usada para representar diferentes tipos de Multiplicidade.....	31
Tabela 2: Analogia de Negócios.....	33
Tabela 3: Tipos de relação entre Actores e Use Cases.....	37

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Figura 1: Diagrama de Actividade para executar pedido despachado – Sistema Actual.....	71
Figura 2: Diagrama de estados para registrar e entregar o documento (resposta) pedido – Sistema Actual.....	71
Figura 3: Generalização/Especialização da Classe Cidadão.....	71
Figura 4: Generalização/Especialização da Classe Funcionário.....	72
Figura 5: Generalização/Especialização da Classe Ciclo.....	72
Figura 6: Diagrama de Sequência para o Processo de Registrar e Entregar o Documento – Sistema Actual.....	72
Figura 7: Diagrama de Estado para Classe Analisar e Despachar Pedido – Sistema Actual.....	73
Figura 8: Diagrama de Sequência para Consultar Catálogo do Documento – Sistema Proposto.....	73
Figura 9: Diagrama de Sequência para Consultar Pedido do Documento – Sistema Proposto.....	73
Figura 10: Diagrama de Sequência para Registrar e Entregar Documento – Sistema Proposto.....	74

LISTA DE ABREVIATURAS

SGSE – Sistema de Informação de Gestão de uma Secretaria Escolar

ESG – Ensino Secundário Geral

PARPA – Plano de Redução da Pobreza Absoluta

SI – Sistema de Informação

EGRSP – Estratégia Global da Reforma de Sector Público

ANFP – Autoridade Nacional de Função Pública

OO – Orientado a Objectos

MOO – Metodologia Orientado a Objectos

UML – Unified Modelling Language

MEC – Ministério de Educação e Cultura

BR – Boletim da República

TI – Tecnologias de Informação

SIBC – Sistema de Informação Baseado em Computadores

BD – Base de Dados

DSI – Desenvolvimento de Sistemas de Informação

1. INTRODUÇÃO

Para a erradicação do analfabetismo e o combate à pobreza absoluta e desenvolvimento de qualquer nação, a educação joga um papel preponderante. Há, portanto, toda uma necessidade de se criarem condições, na medida do possível, a todos intervenientes que directa ou indirectamente, fazem parte deste sistema, em especial aos professores, alunos, pais e ou encarregados de educação, recorrendo a tecnologias de informação disponíveis hoje em dia, como forma de facilitar, acelerar e dar resposta à solicitação dos serviços académicos e não só, em tempo útil.

É nesse âmbito que o governo através do Programa da Reforma do Sector Público – Fase II, pretende fortalecer as instituições do sector chave, em particular o Ministério da Educação e Cultura, no combate à pobreza no âmbito do Plano de Redução da Pobreza Absoluta (PARPA) e a melhoria da prestação de serviço ao cidadão e ao sector privado (Programa da Reforma do Sector Público – Fase II (2006-2011)).

Todavia, a necessidade de manter a comunicação dentro de uma organização é providenciada pelo uso de Sistemas de Informação (SI). Os SI fornecem elementos que se interrelacionam para colectar, armazenar e processar dados com a finalidade de dar suporte às actividades dessa organização. Porém, para que isso aconteça, é necessário usar as tecnologias que são processos automatizados de tratamento de informação (Nunes e O'Neill, 2001).

Os SI providenciam uma boa gestão das actividades dentro de uma organização, em termos de planeamento, execução e troca de informação com outras organizações, processo de tomada de decisões na resolução de problemas.

Ora, sendo a Estratégia Global da Reforma do Sector Público (EGRSP) que orienta o conjunto de instituições públicas a melhorar a qualidade de serviços e de dar resposta do estado à sociedade através da adequação do funcionamento das instituições públicas aos desafios internos e externos que requerem uma cultura pública virada à integridade, transparência, eficiência e eficácia é natural que surja a necessidade de informatizar o sistema de gestão escolar e adequá-lo a Autoridade Nacional de Função Pública (ANFP), órgão do estado especializado e independente no contexto da gestão estratégica e fiscalização da administração e da função pública (Programa da Reforma do Sector Público -Fase II (2006-2011) para permitir melhor segurança na colecção, armazenamento de dados e troca de informação com outras organizações.

1.2. Descrição do Problema

Durante o ano lectivo a convergência de cidadãos à secretaria de uma determinada escola secundária da cidade de Maputo, para solicitar os serviços académicos, concretamente: pedido de emissão de declaração e/ou certificado de nível, anulação de matrícula, transferência, etc.

Todos os pedidos são feitos mediante a emissão do requerimento, cujas minutas encontram-se afixadas nas vitrinas da instituição. Dependendo de cada documento solicitado, ao remetente é-lhe dado um prazo, previamente regulamentado para o seu respectivo levantamento.

Contudo, a crescente demanda dos serviços, sobretudo, no princípio de cada ano, solicitada em especial pelos principais intervenientes: professores, alunos, pais e/ou encarregados de educação, torna o sistema bastante ineficiente, dado que o uso do sistema tradicional é susceptível de erros, todo o processamento e manuseamento da informação é feito em ficheiros organizados em armários e cacifos.

Esta situação cria imensas dificuldades ao funcionário, ficando tanto tempo a tentar localizar ou recuperar os dados de um determinado interveniente, o que muitas vezes resulta no incumprimento dos prazos da entrega e a conseqüente frequência ao local, para o mesmo fim, dado que, o próprio cidadão não pode ter a resposta do seu processo, antecipadamente, sem que não esteja fisicamente directa ou indirectamente no local. E, como conseqüência da falta de documento, o cidadão perde oportunidade que lhe é oferecida tais como o emprego, bolsa de estudo, eventos sócio culturais e políticos etc.

Portanto, toda esta situação exige que o ministério de tutela, MEC (Ministério da Educação e Cultura), em particular, cada instituição de ensino, crie um sistema à altura, para dar cobro a estes constrangimentos em tempo útil.

É nesse contexto, que se pretende criar um novo modelo conceptual de sistema de gestão escolar cujo o estudo será centrado nas **escolas secundárias localizadas na cidade de Maputo**, para minimizar esta situação, de acordo com o Programa da Reforma do Sector Público – Fase II, cujo objectivo central é realmente colocar o cidadão a sentir-se cada vez melhor servido pelo funcionário.

1.3. Objectivos

1.3.1. Objectivo Geral

Criar um Modelo Conceptual de Sistema de Informação de Gestão de uma Secretaria Escolar, a nível das escolas do Ensino Secundário Geral (centradas na cidade de Maputo), aplicando a metodologia orientada a objecto – Coad e Yourdon.

1.3.2. Objectivos Específicos

- ◆ Descrever a estrutura, as funções da secretaria das escolas secundárias, da secção administrativa e das secções pedagógicas (órgãos directivos e executivos das escolas).
- ◆ Avaliar o uso da metodologia Coad e Yourdon, na análise do sistema actual e Metodologia Orientada a Objectos (MOO), recorrendo a Unified Modelling Language (UML) como ferramenta de modelação.
- ◆ Analisar o funcionamento do sistema actual e os respectivos constrangimentos.
- ◆ Conceber o modelo de gestão de uma secretaria, que integra novos requisitos nas escolas secundárias.
- ◆ Avaliar o impacto do modelo proposto.

1.4. Metodologia de Trabalho

Quanto à recolha de dados sobre o funcionamento do sistema actual, usaram-se as técnicas como:

- ◆ Análise de documentação;
- ◆ Entrevistas (estruturadas e não estruturadas);
- ◆ Questionários;
- ◆ Observações activas e passivas nos locais;

◆ **Análise cuidadosa das respostas (dados) obtidas.**

A escolha das escolas secundárias da cidade de Maputo, como base de estudo, deve-se ao facto de ser nesta cidade onde existe maior número de escolas e com maior índice de alunos. A entrevista foi feita à funcionários das secretarias, directamente ligados ao sistema ou que tivessem o conhecimento do funcionamento do mesmo, de modo a tornar os dados mais fiáveis. O questionário foi dirigido aos alunos, encarregados de educação, para auscultar as opiniões (dados) obtidos em ambas partes bem como, conhecer melhor a origem dos problemas citados na descrição de modo a que o modelo a propor, seguisse os padrões de funcionamento da instituição. Para análise e desenho, usou-se a metodologia Coad e Yourdon. A escolha desta metodologia, deveu-se ao facto de ser adequada para o sistema em estudo, e pela simplicidade das técnicas de modelagem e dos procedimentos de trabalho que usa. Devido à insuficiência de algumas ferramentas necessárias e indispensáveis que a metodologia supra citada tem, recorreu-se às da UML.

1.4.1. Metodologia de Trabalho para o Cumprimento dos Objectivos Específicos

Análise da documentação existente no Ministério da Educação e Cultura (MEC) e nas escolas do ensino secundário geral, tais como: Boletins da República (BR's), regulamentos, minutas entre outros.

Para analisar o uso da metodologia Coad e Yourdon recorreu-se a pesquisa bibliográfica, avaliando as suas vantagens e desvantagens, aplicação das técnicas de modelagem e dos procedimentos que usa. Sendo Coad e Yourdon classificada como uma metodologia orientada a objectos, recorrendo as ferramentas da UML, estas foram usadas no desenvolvimento do modelo actual bem como no modelo proposto.

Para o levantamento dos constrangimentos e requisitos para o novo sistema, procedeu-se à auscultação dos intervenientes directamente ligados ao sistema (funcionários da secretaria, professores, alunos e aos pais e/ou encarregados de educação, entre outros), por meio de entrevistas, questionários, bem como pelas observações activas e passivas nas escolas.

Entrevistou-se concretamente ao chefe da secretaria da Escola Secundária Francisco Manyanga bem como aos funcionários e a respectiva secretária do director. Igualmente, foram entrevistados o

director adjunto pedagógico e secretaria do director da Escola Secundária da Lhanguene e o ex-director da Escola Secundária da Polana.

Para o desenho do organigrama do funcionamento das escolas do ESG, foram feitas consultas ao ex-chefe da inspecção de educação no MEC, e a um professor e estudante no IFAPA (Instituto de Formação em Administração Pública).

Foram submetidos ao questionário, alguns alunos da Escola Secundária Josina Machel e alguns pais e/ou encarregados de educação da Escola Secundária Francisco Manyanga.

Consultou-se a documentação existente, relacionada com os tipos de documentos pedidos; minutas, processos individuais, declarações, certificados entre outros, de modo a perceber-se o tipo de informação relevante que o sistema guarda para o seu funcionamento.

De modo a conceber o modelo proposto, recorreu-se à ferramenta de desenho Microsoft Visio 2003, uma vez que esta disponibiliza facilidades para a criação de diagramas UML. A UML é uma linguagem que utiliza uma notação padrão para especificar, construir, visualizar e documentar sistemas de informação orientados a objectos (Nunes e O'Neill, 2004).

Quanto a avaliação do impacto, será feita com base nos objectivos pré concebidos para os utilizadores, que em princípio deverá em grande medida satisfazer todos os requisitos, que irão trazer as vantagens para o processamento da informação e atendimento do cidadão em tempo útil.

2. DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO SGE

Apresenta-se neste capítulo, a estrutura organizacional das escolas de ESG que inclui a sua definição, órgãos de direcção e órgãos executivos, o funcionamento, bem como as funções principais das secções ou direcções de uma escola do ESG. Em diante, apresenta-se, particularmente, com detalhe, a descrição do sistema de atendimento e tratamento de expediente na secretaria das Escolas do Ensino Secundário Geral, que aliás é o alvo do estudo deste trabalho. Portanto, descreve-se toda a tramitação de expediente, os respectivos constrangimentos assim como os requisitos identificados, que deverão ser integrados no modelo conceptual proposto.

2.1. Definição de uma Escola do Ensino Geral

Escola do Ensino Geral é uma instituição de carácter social, com fins educativos, sob tutela do Ministério da Educação e Cultura, com objectivos que visam: consolidar, ampliar e aprofundar as capacidades e conhecimentos dos alunos nas ciências matemáticas, naturais e sociais e nas áreas de cultura, estética e educação física; aperfeiçoar as faculdades intelectuais dos alunos; formar e enriquecer o carácter, as virtudes morais e físicas; desenvolver o espírito e consciência patriótica.

São escolas do Ensino Secundário Geral as que leccionam o 1º e/ou o 2º Ciclos.

Entende-se por 1º Ciclo do Ensino Secundário Geral, o nível compreendido pelas 8ª, 9ª e 10ª Classes, e por 2º Ciclo, nível compreendido pelas 11ª e 12ª Classes.

2.1.1. Estrutura Organizacional das Escolas do ESG

Uma escola do ESG funciona, basicamente, com um organigrama que comporta a seguinte estrutura funcional.

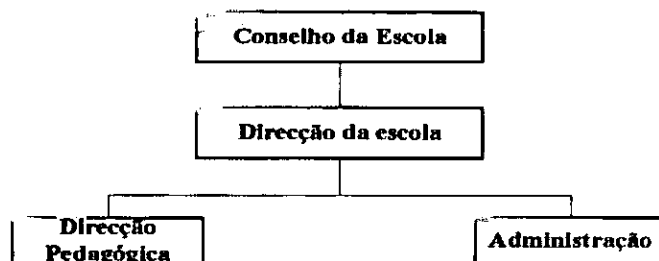
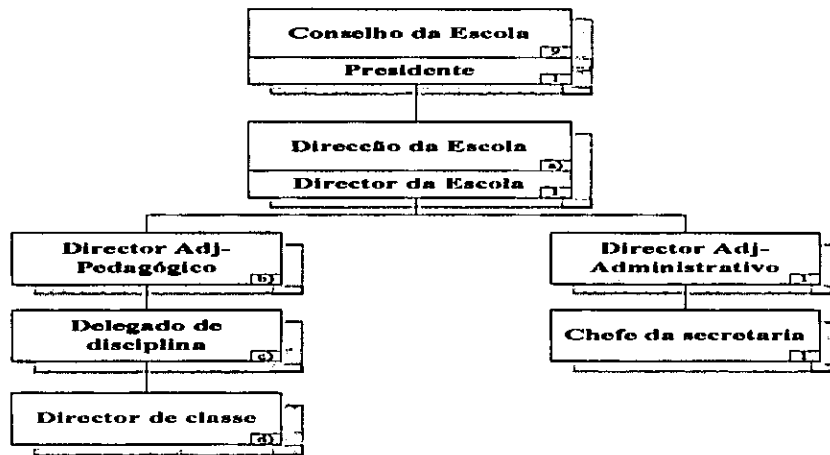


Figura 1: Organigrama Funcional das Escolas do ESG



^a, ^b, ^c, ^d (referentes a figura)

Figura 2: Organograma estrutural (por cargo) das escolas do ESG

2.1.2. Classificação das Escolas

As escolas do ESG classificam-se em A, B e C.

1. São escolas do tipo A as que possuem no mínimo e cumulativamente, 30 salas de aulas e 60 turmas, para além das infra-estruturas obrigatórias e previstas no cadastro.
2. São do tipo B as que possuem, no mínimo e cumulativamente, 20 salas de aulas e 40 turmas, para além das infra-estruturas obrigatórias e previstas no cadastro.
3. São do tipo C, as escolas que possuem menos de 20 salas de aulas, para além das infra-estruturas constantes do cadastro.

2.1.3. Órgãos de Direcção e Órgãos Executivos das Escolas do ESG

As escolas do ESG possuem vários órgãos que garantem o funcionamento pleno dos trabalhos da instituição.

-
- a) Depende de cada tipo de escola e dos ciclos que lecciona.
 - b) Depende de cada tipo de escola e dos ciclos que lecciona.
 - c) Depende das disciplinas; cada disciplina tem um delegado.
 - d) Depende de cada ciclo.

O conselho da escola, é o órgão máximo do estabelecimento e tem como objectivos ajustar as directrizes e metas estabelecidas a nível central e local, à realidade da escola e garantir uma gestão democrática e transparente. Este órgão é constituído por nove elementos incluído o próprio presidente que é eleito anual e democraticamente entre seus membros; director da escola, colectivo de direcção, dois representantes dos professores, o chefe do clube escolar, um chefe de turma por ciclo (em representação dos alunos), comissão de pais, representante da comunidade e o chefe da secretaria (em representação do pessoal administrativo e auxiliar).

A direcção da escola é um órgão de direcção da escola composto pelo director da escola, pelo director adjunto-pedagógico, director adjunto-administrativo/chefe da secretaria. No exercício das suas funções, a direcção da escola conta com o apoio dos seguintes colaboradores: delegados de disciplina, directores de classe e directores de turma.

O colectivo de direcção que é composto pelos director(es) adjunto(s)-pedagógico(s), director adjunto administrativo, nas escolas do tipo A e B, chefe da secretaria, nas escolas do tipo C. Este órgão é convocado e presidido pelo director da escola.

O conselho pedagógico é um órgão de apoio técnico, científico e metodológico da direcção da escola. Este órgão que é composto pelo director adjunto-pedagógico, delegado de disciplina e directores de classe é convocado e presidido pelo director adjunto-pedagógico que poderá convidar outras entidades para além das referidas anteriormente. O director da escola poderá orientar ou participar neste órgão sempre que achar conveniente. Portanto, tanto o colectivo de direcção assim como conselho pedagógico, segundo os entrevistados, são apenas órgãos de suporte e apoio a estrutura organizacional das escolas do ESG, convocados quando necessário.

Constituem órgãos executivos da escola, independentemente do tipo: Conselho pedagógico, grupo de disciplina e **secretaria da escola**.

A secretaria das escolas do ESG, presta o serviço de atendimento de vários expedientes aos cidadãos nos seus balcões.

Por um lado, a secretaria representa um banco de dados para a instituição pois é lá onde está arquivado grande parte da informação produzida anualmente. Por outro lado, representa a porta de entrada para o acesso a pedido de vários documentos, através dos seus balcões, motivo pelo qual

merece uma atenção especial para o estudo detalhado na tentativa de ajudar a encontrar melhores soluções e responder a demanda, cada vez crescente, e melhor prestação de serviço aos cidadãos.

2.1.3.1. Órgãos executivos das escolas do Ensino Secundário Geral

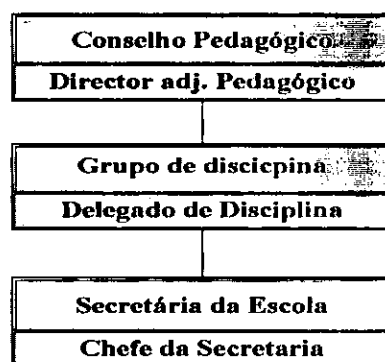


Figura 3: Órgãos Executivos das Escolas do ESG

2.1.4. Funcionamento das Escolas do ESG

Dentre os vários requisitos para o funcionamento das escolas do ensino secundário geral destacam-se:

- ◆ Bloco administrativo com secretaria e gabinetes para a direcção da escola;
- ◆ Salas de aulas com carteiras, secretária e cadeira para o professor e quadro preto e armário;
- ◆ Biblioteca (s);
- ◆ Sala de professores;
- ◆ Campo de jogos;
- ◆ Terreno para o recreio;
- ◆ Balneários e casas de banho (masculino e feminino, para alunos e professores, em separado).

A Escola do Ensino Secundário Geral possui uma estrutura organizacional, como mostra a figura.

2.1.4.1. Funções da Secretaria

A secretaria tem como função principal:

- ◆ Garantir o processamento e arquivo de expediente geral e escritura da escola;
- ◆ Garantir actualização permanente do inventário do cadastro da escola;
- ◆ Proceder ao pagamento de salários e outros proventos aos professores e demais funcionários da escola.

2.1.4.2. Funções da Secção Administrativa

A secção administrativa tem como função fundamental:

- ◆ Gerir os fundos da escola;
- ◆ Zelar pela conservação e manutenção das instalações escolares, de acordo com a planta dos respectivos edifícios;
- ◆ Garantir a aquisição de material para trabalhos de manutenção e conservação das instalações escolares.
- ◆ Realizar pequenos trabalhos a título oneroso para os fundos da escola, caso haja uma força de trabalho disponível.

2.1.4.3. Funções da Secção Pedagógica

Dentre as várias funções a secção pedagógica tem a missão de:

- ◆ Gerir os aspectos pedagógicos da escola;
- ◆ Organizar e controlar o cumprimento dos planos de estudo e programas de ensino;
- ◆ Dirigir a elaboração dos horários do ano e a distribuição do serviço docente e extra docente.
- ◆ Organizar o serviço de exames e de avaliação pedagógica da escola;

2.1.4.4. Conselho da Escola

- ◆ Discutir projectos de apoio material e psico- pedagógico à escola;
- ◆ Coordenar os contactos que a escola fizer com a comunidade em que a mesma se insere, para a percepção real da expectativa dela para com a escola;
- ◆ Sugerir para debates ou para reuniões do órgão aspectos do regulamento interno a serem revistos, de acordo com o evoluir ou dinâmica da vida na escola;
- ◆ Solicitar ao sector pedagógico informações que necessitar para algum esclarecimento do rendimento escolar.

2.1.4.5. Direcção da Escola

A direcção da escola é composta pelos seguintes elementos:

- a) Director da escola;
- b) Director adjunto-pedagógico;
- c) Director adjunto-administrativo/chefe da secretaria.

2.1.4.6. Colectivo de Direcção

Colectivo de direcção é um órgão composto pelo:

- a) Director da escola;
- b) Director adjunto-pedagógico;
- c) Director adjunto-administrativo nas escolas do tipo A e B;
- d) Chefe de secretaria, nas escolas do tipo C;
- e) Chefe do Internato, nas escolas com Internato.

Compete ao colectivo de direcção:

- ◆ Assegurar o desenvolvimento das actividades da instituição, criar condições para o cumprimento das funções e objectivos atribuídos a cada membro do colectivo de direcção;
- ◆ Elaborar o plano e o programa geral de actividade e propor o orçamento anual;
- ◆ Elaborar o relatório de contas do ano anterior;
- ◆ Assegurar o cumprimento e controlo das tarefas definidas para cada órgão e estrutura que compõe a instituição;
- ◆ Propor os efectivos escolares, enviando anualmente à direcção provincial de Educação os dados respectivos;
- ◆ Promover acções que visem a melhoria das condições de estudo dos alunos e de trabalho dos professores e outros trabalhadores da instituição.

2.1.4.7. Conselho Pedagógico

Compete ao conselho pedagógico:

- ◆ Pronunciar-se sobre as questões para que foi convocado;
- ◆ Organizar o processo docente, metodológico e educativo;
- ◆ Garantir e controlar a aplicação dos programas, das metodologias de ensino e da avaliação da aprendizagem superiormente definidas;
- ◆ Assegurar o cumprimento das normas de organização, avaliação e direcção no estabelecimento;
- ◆ Coordenar, planificar e avaliar as actividades dos grupos de disciplina;
- ◆ Efectuar os cortes avaliativos no meio de cada semestre;

- ◆ Appreciar e propor alterações aos planos e programas curriculares, bem como o regulamento de avaliação, aos calendários e horários das diferentes disciplinas a ministrar;
- ◆ Appreciar e dar parecer, sempre que julga necessário, sobre o funcionamento do estabelecimento;
- ◆ Elaborar a acta de cada reunião, nomeando, para além dos assuntos discutidos, as propostas, os pareceres e as conclusões dos participantes, arquivando uma cópia numa pasta própria e enviar no prazo de 8 dias o original à direcção da escola.

2.1.4.8. Director da Escola

Compete ao director da escola:

- ◆ Garantir a implementação, a nível da escola, das estratégias e das metodologias superiormente definidas para a área da educação, visando a eficácia e a rentabilidade do processo de ensino - aprendizagem;
- ◆ Sancionar o aproveitamento da escola tomar medidas pertinentes para o seu melhoramento;
- ◆ Dirigir a assembleia da escola, a assembleia dos professores e o colectivo de direcção;
- ◆ Garantir o funcionamento legal da escola, com base nos comandos normativos do estado e da educação, em particular;
- ◆ Garantir o cumprimento de todas as actividades da escola, despachos, orientações das estruturas superiores do Ministério da Educação e Cultura e dos órgãos do estado;
- ◆ Assegurar, eficazmente, a direcção científica, técnica, pedagógica e administrativa do processo educativo particularmente o cumprimento dos planos de estudo e dos programas de ensino.

2.1.4.9. Director Adjunto-Pedagógico

Compete ao director adjunto-pedagógico:

- ◆ Substituir o director da escola na sua ausência e impedimentos;

- ◆ Dirigir o conselho pedagógico;
- ◆ Coadjuvar o director da escola nas suas funções, especialmente nas visitas às aulas e na assistência aos restantes trabalhos escolares de carácter pedagógico;
- ◆ Apresentar ao director da escola dados sistematizados do aproveitamento por disciplina, por turma, professor e classe; propor medidas correctivas para melhoramento constante do rendimento pedagógico;
- ◆ Organizar o serviço de exames e de avaliação pedagógica da escola;
- ◆ Gerir os aspectos pedagógicos da escola.

2.1.4.10. Director Adjunto-Administrativo

Compete ao director adjunto-administrativo:

- ◆ Zelar pela conservação e manutenção das instalações escolares, de acordo com a planta dos respectivos edifícios;
- ◆ Garantir a manutenção das obras (reparação e renovação de pequeno e médio vulto);
- ◆ Garantir o embelezamento das entalações escolares com a eventual participação das diversas camadas representativas das comunidades escolares;
- ◆ Apresentar ao director da escola dados sistematizados sobre o funcionamento do sector administrativo e financeiro da escola;
- ◆ Gerir os fundos da escola.

2.1.4.11. Chefe da Secretaria

Compete ao chefe da secretaria:

- ◆ Dirigir e fiscalizar o serviço da secretaria;

- ◆ Coadjuvar o director adjunto-administrativo, na gestão dos fundos e património da escola;
- ◆ Ter à sua guarda o selo branco da escola e autenticar com o mesmo as suas assinaturas, bem como as do director da escola e outros responsáveis autorizados;
- ◆ Apresentar ao director da escola dados sistematizados sobre o funcionamento da secretaria;
- ◆ Nas escolas onde não há director adjunto-administrativo o chefe da secretaria deverá garantir todas as tarefas daquele;

2.1.4.12. Delegado de Disciplina

Compete ao delegado de disciplina:

- ◆ Dirigir o grupo de disciplina;
- ◆ Elaborar o plano de disciplina;
- ◆ Coordenar a elaboração das dosificações dos programas de ensino, uma semana antes do início de cada trimestre;
- ◆ Apresentar ao director adjunto-pedagógico a situação pedagógica do grupo de disciplina;
- ◆ Controlar a elaboração e realização dos testes e mini-testes;
- ◆ Registrar em acta a agenda e conclusões de cada reunião do grupo, arquivar a cópia na pasta de disciplina e enviar o original no prazo de 48 horas à direcção pedagógica.

2.1.4.13. Director de Classe

Compete ao director de classe:

- ◆ Apoiar o Director adjunto-pedagógico na organização do sector pedagógico;
- ◆ Coordenar todas as actividades dos directores de turma da classe que dirige;
- ◆ Assistir as aulas das turmas da classe que dirige, mesmo nas disciplinas que não lecciona;

- ◆ Garantir, em coordenação com a direcção pedagógica a inviolabilidade dos documentos pedagógicos das turmas.

2.1.4.14. Grupo de Disciplina

Compete ao grupo de disciplina:

- ◆ Dosificar no início de cada trimestre escolar, os conteúdos programáticos referentes a essa fase do ano escolar;
- ◆ Planificar as aulas, as avaliações, as assistências às aulas e outras actividades que envolvam a disciplina;
- ◆ Elaborar testes de apoio;
- ◆ Elaborar as ACP's e ACS's e as propostas de exames;
- ◆ Analisar os resultados das avaliações e propor o seu melhoramento;
- ◆ Avaliar o desempenho de cada elemento do grupo;
- ◆ Apoiar os professores menos experientes.

2.2. Descrição do Sistema Actual

As escolas do Ensino Secundário Geral (ESG) públicas e do ensino particular, reconhecidas pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC), prestam os seus serviços académicos em qualquer período do ano em coordenação com as secções administrativas e pedagógicas nas suas respectivas secretárias.

Para um cidadão efectuar pedidos de documentos, tais como a emissão da declaração e ou certificado de nível concluído ou a frequentar, a anulação de matrícula e a transferência, deve-se dirigir directamente ao local mediante a apresentação do requerimento devidamente redigido ao director da escola. De acordo com as diversas minutas afixadas nas vitrinas da instituição, é lhe informado da data do levantamento ou da resposta do mesmo na instituição.

Constituem questões das minutas afixadas nas vitrinas a identificação do requerente, a sua filiação, o local de residência, o turno em que estuda, bem como a classe, a turma, o número, etc. ... em que esteve a estudar.

No acto da emissão do requerimento, para os casos de pedido da declaração e certificado de nível, o requerente deve apresentar a fotocópia do bilhete de identidade para posterior confirmação dos dados. Um outro aspecto a considerar é que de acordo com as normas da secretaria, o requerente deve pagar no acto da entrega do pedido do documento um valor monetário, que varia de escola para escola, e ainda de urgência do pedido feito.

Este valor é entregue ao funcionário do balcão da secretaria que por sua vez passa um recibo ao requerente, confirmando o valor pago e que servirá igualmente para levantar o documento, no dia acordado.

A resposta sobre documentos é dada normalmente num intervalo de uma ou duas semanas. Posteriormente e ao fim de cada dia de actividade, todo o expediente é canalizado ao director da escola, através da sua secretária que entretanto recebe todo este expediente do chefe da secretaria ou por um funcionário indicado por este. De acordo com o tipo de documento solicitado a secretária faz o encaminhamento, separando-os conforme a sua característica.

Assim, os pedidos de declaração e certificado para além da assinatura do chefe da secretaria, levam igualmente as assinaturas do director-adjunto administrativo e do director da escola. Os restantes documentos dão entrada directa ao gabinete do director da escola para seu respectivo despacho. Após o processo de despachos, a secretária do director faz a recolha e regista o expediente, num livro existente no seu sector, para o efeito criado e retoma este material a secretaria, seguindo o processo utilizado anteriormente na chegada dos documentos na instituição.

Deve-se salientar que todos os pedidos de declarações e certificados são usados pelos funcionários destacados para consulta das respectivas notas nas pautas que são fornecidas pela secção pedagógica.

Caso o requerente tenha feito algumas disciplinas noutras escolas, para além de apresentar as respectivas declarações dessas disciplinas, a escola envia uma nota a solicitar a confirmação nessas mesmas escolas.

Os pedidos de anulação da matrícula e as transferências depois de terem sido despachados, são arquivados nas respectivas pastas, após o envio da informação a respectiva secção pedagógica do requerente, caso o despacho tenha sido favorável.

Todas as declarações são assinadas pelo chefe da secretaria e pelo director da escola, após o carimbo a óleo (para declarações) e uso do selo branco (para certificados), que confere a veracidade do documento.

Finalmente, os documentos são recolhidos para a secretaria pelo mesmo procedimento referido anteriormente, onde poderão ser levantados, mediante a apresentação, pelo requerente do recibo, já referido anteriormente, e conseqüente assinatura do portador a confirmar o levantamento.

Caso o requerente tenha omitido ou enganado num dado importante, no acto do pedido de emissão do documento, que inviabilize a sua tramitação, este fica pendente até que ele se dirija ao local para a respectiva regularização.

2.2.1. Constrangimentos do Sistema da Secretaria

De acordo com a análise do sistema actual destacam-se os seguintes constrangimentos:

Dado o uso de processamento manual da informação, a partir da elaboração das pautas, em alguns casos, que constituem uma base forte de dados à secretaria da escola, verifica-se a demora na sua disponibilização pela secção pedagógica, o que retarda de certo modo o processamento normal de atendimento de pedidos de declarações e certificados de nível.

O processo de busca de informação em relação a declarações e certificados de nível, é bastante deficiente e moroso, pelo facto de a consulta ser efectuada manualmente sobre as pautas, que na maioria dos casos, devido as condições e espaço de conservação, estão em adiantado estado de degradação, dificultando ainda mais o manuseamento.

Um aspecto de grande relevância e que deve ser tomado em consideração é o facto de um aluno, na maioria dos casos, não possuir um único processo individual, ao longo do seu percurso académico. Este facto cria sérios transtornos para a consulta, e actualização dos seus dados.

Portanto, aliado a não identificação inequívoca do processo individual do aluno e a deficiente comunicação, para casos de confrontação de dados entre as diferentes instituições académicas, criam-se sérios transtornos para o controlo e gestão dos alunos.

2.2.2. Hipóteses de solução

Para a concepção do novo modelo julga-se necessário que se tenha em consideração os seguintes pressupostos:

1. Garantir que o aluno tenha um único processo individual que será actualizado sempre que for necessário e sobretudo no acto de matrícula, durante todo o seu percurso académico na escola. Este processo deverá possuir um número (código) e que este, seja do conhecimento do aluno a partir do ano que ingresso no sistema de ensino.
2. O uso do sistema manual, onde o processamento de informação é feito em ficheiros organizados em armários e cacifos, o que dificulta e leva tempo para a localização dos dados, para além do estado de degradação em que se encontram esses mesmos ficheiros, devido a constante consulta sobre eles, pelos funcionários da instituição, sugere-se, para minimizar esta situação, a criação de uma base de dados que iria proporcionar uma redução de tempo no processamento.
3. Dada a demanda de serviços, pelos cidadãos, sobretudo no princípio de cada ano lectivo, deve estar previsto um mecanismo de atendimento de pedidos de documentos pela via telefónica e Internet, como forma de dar maior possibilidade de acesso aos serviços disponibilizados pela instituição, mesmo à distância.
4. Os funcionários ligados a este processo deverão ser dotados de conhecimentos para interagirem com o novo sistema, estando previsto, portanto, um programa para o seu treinamento.

3. METODOLOGIA DE COAD E YOURDON

Apresenta-se, neste capítulo, uma visão geral da metodologia, a sua descrição e procedimentos adoptados para as fases de análise e projecto, as técnicas de modelação para a descrição de uma aplicação, bem como as vantagens e desvantagens desta metodologia.

Metodologia é definida, segundo Lopes et al (2005), como sendo o estudo dos métodos ou como a arte de dirigir o espírito de investigação. De acordo com estas definições a metodologia pode ser encarada: (i) em termos abstractos como o estudo dos métodos e (ii) em termos práticos como a lógica aplicada a uma determinada situação, ou seja, como um conjunto ordenado de ideias. A segunda posição sobre metodologia leva a que este termo seja muitas vezes usado como significado de método. É segundo a primeira perspectiva que o conceito de metodologia é usado.

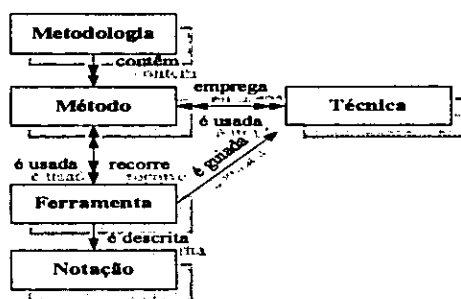


Figura 4: Relação entre os diferentes Conceitos Metodologia, Método Ferramenta, Notação e Técnica.

3.1. Requisitos

3.1.1. Requisito num Sistema

É uma funcionalidade ou característica considerada relevante na óptica do utilizador. Normalmente, representa o comportamento esperado do sistema, que na prática consiste num serviço que deve ser disponibilizado a um utilizador (Booch, Rumbaugh e Jacobson, 1999) (Nunes e O' Neill, 2004).

3.1.2. Requisitos Funcionais

Segundo, Nunes e O' Neill (2004), **requisitos funcionais** descrevem o que um sistema faz ou esperado que faça. Estes são os requisitos que inicialmente serão levantados, abrangendo a

descrição de processamentos a efectuar pelo sistema, entradas (inputs) e saídas (outputs) de informação em papel ou no ecrã que derivam da interacção com pessoas e outros sistemas.

3.1.2.1. Requisitos Funcionais do Sistema Proposto

O sistema proposto deverá ser capaz de:

- ◆ Atender e registar todos os pedidos de vários tipos de documentos, já referenciados, solicitados pelos cidadãos na escola (secretaria), de acordo com os critérios criados para tal.
- ◆ Garantir o processamento e arquivo do expediente da escola.
- ◆ Produzir estatística referente ao atendimento do expediente dos cidadãos, em especial da emissão de declarações e certificados de nível.
- ◆ Actualizar e arquivar todos os processos individuais dos alunos, na instituição.
- ◆ Produzir relatórios trimestrais e anuais referentes as actividades da secretaria.

3.3. Visão Geral da Metodologia

A metodologia de Coad e Yourdon [COA 92] [COA 93] é classificada como uma metodologia orientada a objectos, dirigida a dado. A partir da necessidade estabelecida e do conhecimento do domínio de aplicação, é construído um modelo do domínio (análise). A evolução da descrição da análise para o projecto se dá a partir da inclusão ao modelo, de classes pertencentes ao domínio da solução computacional. A mesma notação é utilizada na análise e no projecto. (e Silva, 1996).

A metodologia, segundo Coad e Yourdon (1991), utiliza como principal ferramenta de descrição, um modelo de objectos. Como mecanismo auxiliar, utiliza “especificações de classes-&-objectos” para detalhes não representados no modelo de objectos, como modelagem dinâmica (incluindo descrição algoritmos dos métodos). Estas “especificações de classes-&-objectos” misturam descrição textual, com técnicas de modelagem gráficas.

3.3.1. Análise e Projecto

A metodologia de Coad e Yourdon estabelece uma sequência de actividades para análise e projecto, cuja a ordem pode ser trocada, e que prevê interactividade, ou seja, é esperado que se volte a etapas anteriores para refinar o então elaborado. (e Silva, 1996).

As actividades da análise e do projecto são parecidas, no sentido de quais os passos compõem cada etapa. O que diferencia análise e projecto é a matéria tratada. Na análise buscam-se as classes exclusivamente do domínio do problema, e a partir delas são compostos os modelos da metodologia. A análise se concentra em definir os objectos do domínio do problema, que são elementos ou conceitos que representam a descrição do problema (independente de preocupação com sua solução) – por isto estes objectos são chamados objectos semânticos. (e Silva, 1996).

No projecto, segundo e Silva (1996), buscam-se as classes do domínio da solução computacional. As classes do domínio da solução buscadas durante o projecto, se agrupam em três componentes: componente interação humana, que são as classes responsáveis pela interface do sistema; componente administração de dados, responsável pelo gerenciamento, acesso, actualização dos elementos de armazenamento de dados, e por tornar estes procedimentos transparentes às outras partes; componente administração de tarefas, elemento do sistema responsável por monitorar e cadenciar as actividades dos demais componentes em tempo de execução. A união destes três componentes com o componente domínio do problema – que é o produto da análise, com ou sem alterações ao longo do projecto – constituirá o projecto do sistema.

3.3.2. Técnicas de Modelação para a Descrição de uma Aplicação

A metodologia utiliza duas técnicas de modelagem para a descrição de um sistema, modelo de objectos e a “especificação de classes-&-objectos”.

As actividades da metodologia iniciam com a construção do modelo de objectos. As especificações de classes-&-objectos são compostas ao longo da construção do modelo de objectos. Esta técnica de modelagem se constitui de um mecanismo gráfico para a descrição das classes, objectos e seus relacionamentos. Os elementos que compõem o modelo de objectos são as classes (“classes-&-objectos” para a representação de classes concretas, e classes, para representação de classes abstractas) os mecanismos de estrutura, que representa agregação (todo-parte) e herança

(generalização-especialização), e os mecanismos de representação da interdependência entre classes-conexão de ocorrência e conexão de mensagem (conexões correspondem a associações entre classes). (Coad e Yourdon, 1991).

A metodologia de Coad, segundo e Silva (1996), e Yourdon estabelece o não particionamento do modelo de objectos. Para tornar legível um diagrama que pode ter um grande número de classes, os autores utilizam a representação de assuntos. Representar um assunto no diagrama de objectos consiste em agrupar no interior de um polígono, as classes relacionadas por propriedades comuns, como funcionalidade, localização física. O modelo com assuntos consiste no conjunto de classes divididas em cercados.

A especificação de classe-&-objecto mistura descrição textual, com modelos gráficos. Ao contrário do modelo de objectos que descreve o sistema global, esta especificação descreve cada classe separadamente. Seus principais componentes são um dicionário de dados para uma descrição geral da classe e de seus atributos, descrição textual da interface da classe, diagrama de estado de objecto – que é um autómato finito que modela dinamicamente o comportamento de um objecto da classe – e descrição dos métodos (serviços) da classe – através de descrição textual e de um diagrama de serviço, que é um mecanismo gráfico semelhante a um fluxograma e que é responsável pela descrição do algoritmo associado ao método. Os autores sugerem que sejam acrescentadas às especificações de classe-&-objecto, tantas informações adicionais (em forma textual) quando se julgar necessário. (e Silva, 1996).

3.4. Etapas de Construção de uma Especificação na Metodologia de Coad e Yourdon

3.4.1. Passos da Análise

- ◆ Determinar classes-&-objectos: a partir do conhecimento do domínio do problema, identificar suas classes (a princípio representadas num diagrama pelo símbolo de classe-&-objecto);
- ◆ Identificar estruturas: identificar relações de herança e agregação (nesta etapa podem surgir classes abstractas no diagrama);
- ◆ Identificar assuntos: separar as classes em grupos com propriedades comuns. Esta preocupação pode inexistir em aplicações de pequeno porte;

- ◆ Definir atributos: identificar os atributos associados aos objectos das classes e os valores que podem ser assumidos pelos atributos (e restrições). São identificadas as conexões de ocorrência. Nesta etapa começam a ser construídas as especificações de classe-&-objecto, a partir do dicionário de dados para a descrição dos atributos (até este ponto a descrição do sistema é exclusivamente estática);
- ◆ Definir métodos. A partir desta etapa a especificação do sistema deixa de ser uma descrição exclusivamente estática e passa a ter incorporado o aspecto dinâmico. Os modelos de objectos e as especificações de classes-&-objectos são concluídos. São tarefas relacionadas à etapa de definição de métodos:
- ◆ Identificar os estados que o objecto de uma classe pode assumir e construir o respectivo diagrama de estado do objecto;
- ◆ Identificar os métodos;
- ◆ Identificar as conexões de mensagens e a interface das classes;
- ◆ Especificar os métodos através de diagramas de serviço (ou através de descrição textual, para métodos simples).

3.4.2. Passos do Projecto

A análise trabalha e produz uma descrição sobre classes exclusivamente pertencentes ao domínio do problema. O projecto identifica e define classes adicionais, pertencentes ao domínio da solução. O conjunto das classes identificadas e descritas ao longo da análise e projecto irá compor uma documentação formada de quatro componentes: componente do domínio do problema, componente interação humana, componente gerenciamento de tarefas e componente de dados (Coad e Yourdon, 1991).

As classes do componente domínio do problema são basicamente o produto da análise, porém como haverá a necessidade de interação com classes que até então não existiam na descrição, poderão ser acrescentadas novas classes ao domínio do problema, ou as existentes poderão sofrer alterações. (e Silva, 1996).

A elaboração do projecto consiste na construção dos quatro componentes, o que corresponde a quatro actividades distintas, que não são sequenciais:

- Projectar o componente do domínio do problema;
- Projectar o componente interação humana;
- Projectar o componente gerenciamento de tarefas;
- Projectar o componente gerenciamento de dados.

Projectar cada componente consiste em percorrer os passos descritos na análise, ou seja:

- Determinar classes-&-objectos;
- Identificar estruturas;
- Identificar assuntos;
- Definir atributos;
- Definir métodos.

3.4.3. Vantagens e Desvantagens

3.4.3.1. Vantagens

- ◆ Simplicidade das técnicas de modelagem e dos procedimentos de trabalho que usa.
- ◆ As classes identificadas nas etapas de análise e projecto correspondem às classes implementadas.
- ◆ Pode-se voltar a etapas anteriores.
- ◆ Fácil aprendizagem e uso.

3.4.3.2. Desvantagens

- ◆ Aplicada a sistemas pouco complexos.
- ◆ Não apresenta a interação entre as classes.
- ◆ Não apresenta a evolução de estados a partir da ocorrência de eventos.

4. METODOLOGIA ORIENTADA A OBJECTOS

Neste capítulo, faz-se referência a conceitos principais utilizados na modelação por objectos, partindo da própria motivação que resultou na criação desta metodologia. Descreve-se, detalhadamente ainda neste capítulo, o que são análise e projecto, os processos, os papéis na organização e as vantagens de aplicação desta metodologia.

Segundo, da Silva e Videira (2001), as técnicas e metodologias estruturadas apresentam vários problemas, entre os quais podemos destacar:

- ◆ Não conseguem lidar adequadamente com o problema da complexidade e do tamanho crescente dos sistemas.
- ◆ Não resolvem o problema da crescente actividade de manutenção do software.
- ◆ Verifica-se com frequência a má compreensão dos requisitos do utilizador, por parte dos intervenientes técnicos.
- ◆ Permanece a dificuldade de lidar com alterações aos requisitos.
- ◆ A integração e reutilização de módulos e componentes do sistema não são fáceis.
- ◆ Os erros de concepção são descobertos tardiamente.
- ◆ A qualidade do software é baixa e o seu desempenho inadequado.
- ◆ Não é fácil identificar quem fez o quê, quando e porquê.

A aplicação de diversas das melhores práticas actuais de engenharia de software veio solucionar algumas destas questões e esteve na origem do conceito da orientação por objecto. No entanto, é importante reforçar a ideia de que em muitos casos essas melhores práticas podem ser seguidas independentemente de se utilizarem métodos estruturados ou orientados por objectos. (Silva e Videira, 2001).

4.1. Conceitos Introdutórios

Técnica de modelação por objectos é uma técnica que permite a definição de necessidades de negócio de um sistema actual ou de um novo sistema e consequentemente modelar uma dada aplicação em detalhe. À utilização da modelação por objectos durante a análise e concepção de sistemas convencionou-se designar por análise orientada ao objecto. (Isaias, 2001).

As técnicas de análise orientada ao objecto são utilizadas para:

- ◆ Estudar objectos existentes e discernir da sua eventual reutilização (sendo ou não adaptado para o efeito) em novas soluções;
- ◆ Definir objectos (novos ou modificados de objectos já existentes) que serão combinados com objectos existentes numa nova aplicação.

Neste contexto, a técnica de modelação por objectos, destina-se a identificar objectos e suas relações dentro do ambiente dos sistemas.

4.1.1. Principais Conceitos Utilizados na Modelação por Objecto.

- ◆ **Objecto** – pode definir-se, segundo Isaias (2001), como sendo algo capaz de ser visto, tocado ou pressentido – uma entidade, e sobre o qual os utilizadores armazenam os seus dados (atributo) e associam comportamento.
- ◆ **Atributo** – é uma característica que os objectos possuem e que é representado por um valor de dados. Por exemplo o atributo cor poderá ser igual a “vermelho” ou “azul”. (Nunes e O’Neill, 2004).
- ◆ **Instância de um Objecto** – consiste nos valores que para os atributos descrevem uma pessoa, um lugar, uma coisa ou acontecimento específicos. (Isaias 2001).
- ◆ **Comportamento de um Objecto (também designado por Método)** – refere-se a aquilo que o objecto pode fazer e corresponde às funções que actuam sobre os atributos do objecto. (Isaias, 2001).

- ♦ **Uma Classe** – é a descrição de um conjunto de objectos que partilham os mesmos atributos, operações, relações e mesma semântica. Uma classe corresponde a algo tangível ou a uma abstracção conceptual existente no domínio do utilizador ou no domínio do engenheiro de software. (da Silva e Videira, 2001).

Uma classe pode ser representada de uma forma simples ou com atributos e métodos.

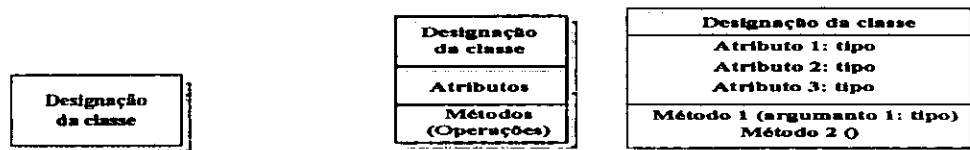


Figura 5: a) Classe simples

Figura b) Classe com atributos e métodos

- ♦ Segundo, da Silva e Videira (2001), uma relação de associação, ou simplesmente **associação**, é uma relação estrutural que especifica que objectos de uma classe estão ligados a objectos de outra.

Uma associação é representada em UML por uma linha a cheio complementada por conjunto de adornos que especificam diferentes informações, tais como:

- O nome;
- O papel de cada participante na associação;
- A multiplicidade de cada participante na associação;
- O tipo de agregação.

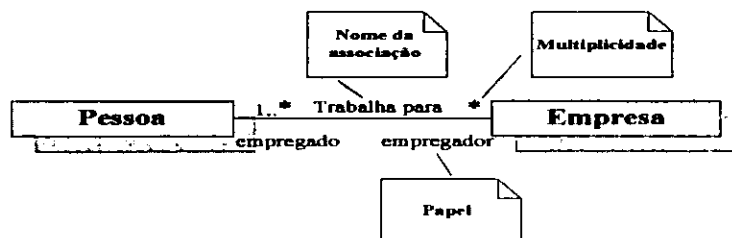


Figura 6: Adornos comuns usados em Relações de Associação

Na figura, o papel de uma pessoa é ser **empregado**, enquanto que o papel de uma empresa é ser **empregador**.

- ♦ **Herança** – num modelo OO, as classes estão organizadas em hierarquias. Numa hierarquia de classes, o mecanismo de herança permite que as classes possuam, além dos seus atributos e métodos próprios, os atributos e métodos das suas superclasses. Ou seja, os objectos pertencentes a uma dada classe, além de possuir as propriedades própria dessa classe, também herdam as propriedades (dados + métodos) das suas superclasses, podendo mesmo redefinir essas propriedades. (Pereira, 1998).
- ♦ **Generalização/Especialização** – consiste em agrupar atributos e comportamentos que são comuns a diversos tipos de classes de objectos na sua própria classe que se designa por classe super tipo. Esta classe super tipo está relacionada com classes designadas por subtipo (Isaias, 2001).

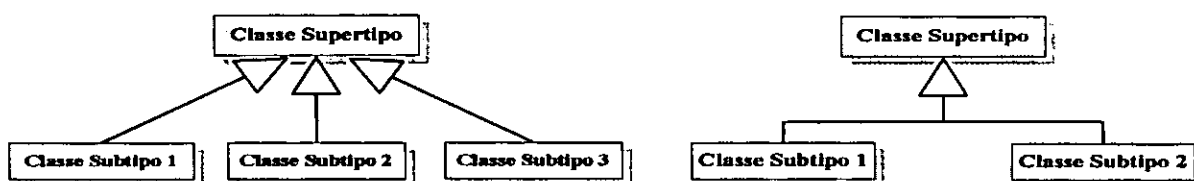


Figura 7: Notação para Hierarquias de tipos com flechas separadas e flecha compartilhada (Larman, 2000)

- ♦ **Agregação (simples)** – a associação entre classes sem agregação reflecte que ambas as classes se encontram no mesmo nível conceptual. Por outro lado, uma relação de associação com agregação traduz que existe uma relação do tipo “is – part – of” ou “has – a”, o que corresponde ao facto de uma instância de determinada classe possuir ou ser composta por várias instâncias de outra classe. O adorno de agregação é representado por losango colocado junto à classe que representa o elemento agregador ou “o todo” (da Silva e Videira, 2001).

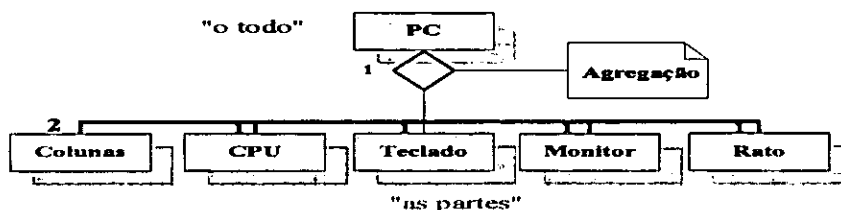


Figura 8: Agregação Simples numa Relação de Associação

- ♦ **Composição (agregação composta)** – a composição, ou agregação composta, segundo da Silva e Videira, é uma variante à agregação simples, em que é adicionada a seguinte semântica: (1) forte pertença do “todo” em relação à “parte”, e (2) tempo de vida delimitado (as “partes” não podem existir sem o “todo”). Adicionalmente, o “todo” é responsável pela disposição das duas “partes”, ou seja, “o todo” é responsável pela criação e destruição das suas “partes”. O adorno de agregação composta é representado por um losango a cheio colocado junto à classe que representa o elemento agregador ou “todo”.

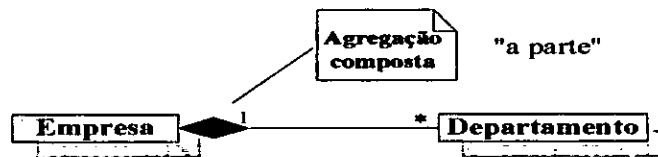


Figura 9: Agregação Composta numa Relação de Associação

- ♦ **Multiplicidade** – define quantos objectos participam numa dada relação (Isaias, 2001);

A multiplicidade pode assumir muitas formas as mais comuns são:

<i>Multiplicidade</i>	<i>Interpretação</i>
0..1	Opcional (zero ou um)
1..1	Obrigatório existir um objecto, também representado utilizando apenas o número 1
1..10	Um valor entre o intervalo estabelecido, neste caso de um a dez
0..*	Zero ou infinitos objectos da classe, também representado apenas por *
1..*	Um ou infinitos objectos da classe

Tabela 1: Notação usada para representar diferentes tipos de Multiplicidade

Mensagem – uma mensagem é o veículo pelo qual um objecto remetente obj1 transmite a um objecto destinatário obj2 um pedido para o obj2 aplicar um de seus métodos. (Page – Jones, 2001).⁶

⁶ O objecto obj1 e o obj2 podem ser o mesmo objecto. Um objecto pode enviar uma mensagem a si próprio.

4.2. O que são Análise e Projecto?

Análise – Investigação; Projecto – Solução.

Segundo, Larman (2000), para criar o software de uma aplicação, é necessário uma descrição do problema e dos seus requisitos – o que é o problema e o que o sistema deve fazer. A análise enfatiza uma investigação do problema, de como uma solução é definida. Por exemplo, se o desejo é ter um novo sistema de informação de bibliotecas computarizado, quais são os processos de negócio relacionados com o seu uso?

Para desenvolver uma aplicação também é necessário ter descrição de alto nível e descrições detalhadas da solução lógica e de como ela atende os requisitos e as restrições. O projecto enfatiza uma solução lógica, ou seja, como o sistema atende os requisitos. Para explicar, como exactamente o software do sistema de informação de biblioteca irá capturar e registar os empréstimos? Afinal, projectos podem ser implementados em software e hardware. (Larman, 2000). Agregação composta

4.3. O que são Análise e Projecto Orientado a Objecto?

Análise OO – conceitos

A essência da análise e do projecto orientados a objectos é enfatizar a consideração de um domínio do problema e uma solução lógica, segundo a perspectiva de objectos (coisas, conceitos ou entidades), conforme a figura.



Figura 10: Simplificado das Actividades de Desenvolvimento

4.4. Projecto OO – Objectos de Software?

Durante a análise orientada a objectos há uma ênfase na descoberta e na descrição dos objectos – ou conceitos – do domínio do problema. Por exemplo, no caso de um sistema de informação de uma biblioteca, alguns dos conceito incluem livro, biblioteca e usuário.

Durante o projecto orientado a objectos existe uma ênfase na definição elementos lógicos de software, os quais, em ultima instância, serão implementados em uma linguagem de programação orientada a objectos. Estes objectos de software têm atributos e métodos.

Em resumo apresenta-se a tabela que ilustra a analogia de negócio, os documentos associados que representam os processos na análise e projecto orientado a objecto.

<i>Analogia de Negócio</i>	<i>Análise e projecto Orientado a Objecto</i>	<i>Documentos Associados</i>
Quais são os processos de negócio?	Análise de requisitos	Casos de uso
Quais são os papeis dos empregados?	Análise de domínio	Modelo conceptual
Quem é responsável Interagem?	Atribuição de responsabilidades	Diagramas de classe de projecto
Pelo quê? Como eles colaboram?	projecto de interação	Diagramas de colaboração

Tabela 2: Analogia de Negócios

4.5. Definindo um Modelo Conceptual

A análise orientada a objectos se preocupa com a criação de uma especificação do domínio do problema e dos requisitos, segundo uma perspectiva de classificação por objecto e segundo a perspectiva de compreensão dos termos usados no domínio do problema. Uma decomposição do domínio do problema envolve uma identificação dos conceitos, dos atributos e das associações, no domínio, que são considerados importantes. O resultado pode ser expresso através de modelo conceptual, o qual é ilustrado num conjunto de diagramas que mostra conceitos (objectos).

4.6. Análise e Projecto Orientados a Objectos Versus Orientado à Função

Os projectos de softwares são complexos, e a decomposição (dividir para conquistar) é a estratégia básica para lidar com esta complexidade – quebrar um problema em unidades que podem ser administradas. Antes da análise e do projecto orientado a objectos, a abordagem mais popular para decomposição de um problema era a análise e projecto estruturados, nos quais a decomposição é feita basicamente através de funções e processos, resultando numa decomposição hierárquica de processos compostos por sub-processos (Larman, 2000).

Com tudo, outros critérios de decomposição são possíveis; a análise e o projecto orientados a objectos enfatizam a decomposição do espaço de um problema por objectos em vez de funções conforme a figura.

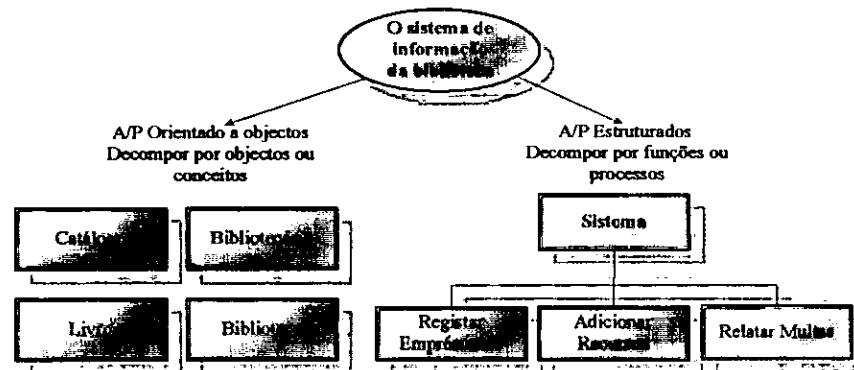


Figura 11: Decomposição Orientada a Objectos Versus Orientada a Função ^f

4.7. Vantagens de Uso de OO

- ◆ Um único paradigma consistente ao longo de todo o processo, mais próximo do processo cognitivo humano.
- ◆ Facilitam a reutilização não apenas do código mas também da arquitectura global do sistema, o que potencia o aumento de produtividade dos informáticos.
- ◆ Apresentam módulos que reflectem mais adequadamente o mundo real.
- ◆ Não existe separação entre dados e processos, o conceito unificador agrega as duas visões.
- ◆ Os detalhes de implementação são escondidos do exterior pela aplicação de técnicas de encapsulamento da informação.
- ◆ A facilidade de realização das tarefas de manutenção é maior, em resultado das diversas características anteriormente enumeradas.
- ◆ O sistema construído é consequentemente mais estável.

^f Retirado de Larman, C. (2000).

5. NOTAÇÃO UML

Neste capítulo, faz-se uma abordagem e apresentação da ferramenta fundamental que compõe a UML. Aqui são apresentados os modelos de vários tipos de diagramas; diagramas de casos de utilização, de classe, de sequência, de estado, e de actividades. Finalmente apresentam-se as vantagens de uso desta notação.

UML (Unified Modelling Language) é considerada uma linguagem de modelação, mais até do que uma metodologia ou método. O UML foi desenvolvido por Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson como forma de unificar cada uma das suas próprias metodologias de análise orientada ao objecto e é um standard aceite internacionalmente. (Isaias, 2001).

A UML é uma linguagem que utiliza uma notação padrão para especificar, construir, visualizar e documentar sistemas de informação orientados por objectos (Nunes e O'Neill, 2004).

Diagramas principais:

- ◆ **Diagrama de Casos de Utilização,**
- ◆ **Diagrama de Classe;**
- ◆ **Diagrama de Sequência;**
- ◆ **Diagrama de Estado;**
- ◆ **Diagrama de Actividades.**

5.1. Diagrama de Casos de Utilização

Um caso de uso (use case ou caso de utilização) é qualquer sequência de acções que os actores realizam no sistema, de forma a atingir os objectivos. Os casos de uso não são mais do que as funcionalidades que o sistema deve oferecer, numa perspectiva do utilizador que interage com ele, para satisfazer os requisitos funcionais identificados. Filomena Lopes *et al.* (2005).

Um caso de utilização descreve a forma como um actor (i.e. pessoa, ou sistema externo) interage com a aplicação. Os diagramas de casos de utilização são simples. Consistem de actores, casos de utilização, setas representando o fluxo de informação/associação e o sistema em si. (Isaias, 2001).

Podem ligar-se casos de uso entre si, quando se verificam relações entre estes, e podem-se ligar actores entre si também.

A representação da ligação do actor aos seus casos de uso faz-se recorrendo a uma linha recta, figura.

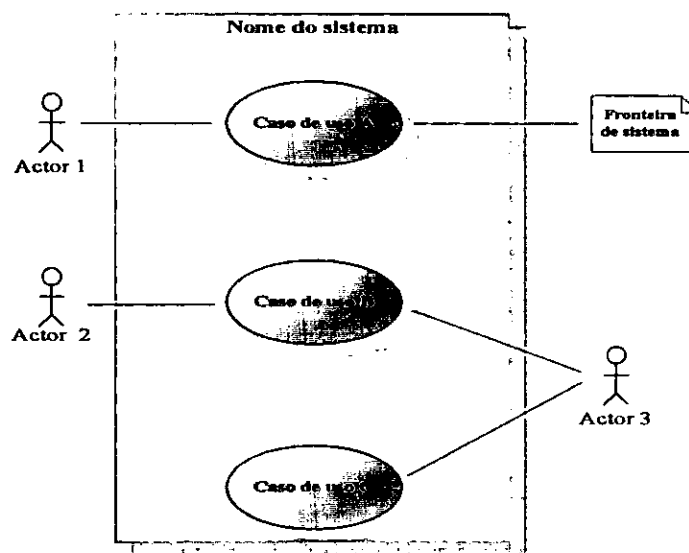


Figura 12: Notação usada nos Diagramas de Casos de Uso

De acordo com (Lopes et al, 2005), a relação de generalização entre actores ocorre quando o filho herda todos os casos de uso do actor pai, podendo no entanto, ter os seus próprios casos de uso. Esta relação de generalização usa-se quando há actores que partilham alguns casos de uso.

A relação de «Include», significa que um determinado use case utiliza ou inclui a funcionalidade disponibilizada num outro use case.

A relação de extensão («extend»), ocorre quando existe um comportamento opcional que deve ser incluído num use case. Este comportamento é definido num segundo use case e invocado pelo use case base, através de um mecanismo de pontos de extensão. (Nunes e O'Neill, 2004).


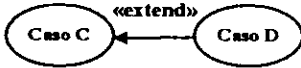
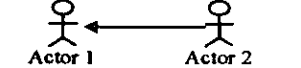
Tipos de relação	Objectos envolvidos	Notação
Relação de inclusão (uses)	Entre casos de uso	
Relação de extensão (extend)	Entre casos de uso	
Relação de generalização	Entre actores	

Tabela 3: Tipos de relação entre Actores e Use Cases

5.2. Diagrama de Classe

Os diagramas de classe permitem mostrar as classes de um sistema e as suas relações, incluindo associações, herança e agregação. Os diagramas de classe permitem mostrar o que o sistema pode fazer e determinar como será concebido. Os diagramas de classes incluem na sua representação classes, métodos e atributos. (Isaias, 2001).

5.3. Diagrama de Sequência

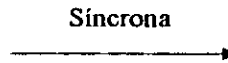
Um diagrama de sequência ilustra uma interação segundo uma visão temporal. Um diagrama de sequência é representado através de duas dimensões: a dimensão horizontal, que representa o conjunto de objectos intervenientes; e a dimensão vertical que representa o tempo. (da Silva e Videira, 2001).

Os diagramas de sequência utilizam-se para definir e verificar a lógica para um cenário de caso de utilização. Estes diagramas mostram como os objectos interagem entre si, possibilitando a visualização das mensagens que estes trocam. (Isaias, 2001).

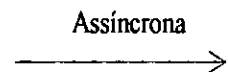
Mensagens

As mensagens trocadas entre objectos representam a invocação de um serviço (operação) disponibilizado por um objecto, com o objectivo de despoletar uma acção ou actividade. As mensagens podem ser do tipo síncrono, assíncrono, simples ou de retorno. (Nunes e O'Neill, 2004).

Mensagem síncrona – significa que o objecto emissor fica suspenso à espera de uma resposta, retomando posteriormente o controlo. (Nunes e O’Neill, 2004).



Mensagem assíncrona – permite à operação emissora prosseguir o seu processamento. (Nunes e O’Neill, 2004).



Mensagem de retorno – segundo, Nunes e O’Neill (2004), é utilizada para ilustrar o retorno da mensagem enviada que poderá ser um valor ou sinal. Para mensagens síncronas está implícita a existência de um retorno, sendo a sua representação opcional. No entanto, para mensagens assíncronas deve-se representar a mensagem de retorno.

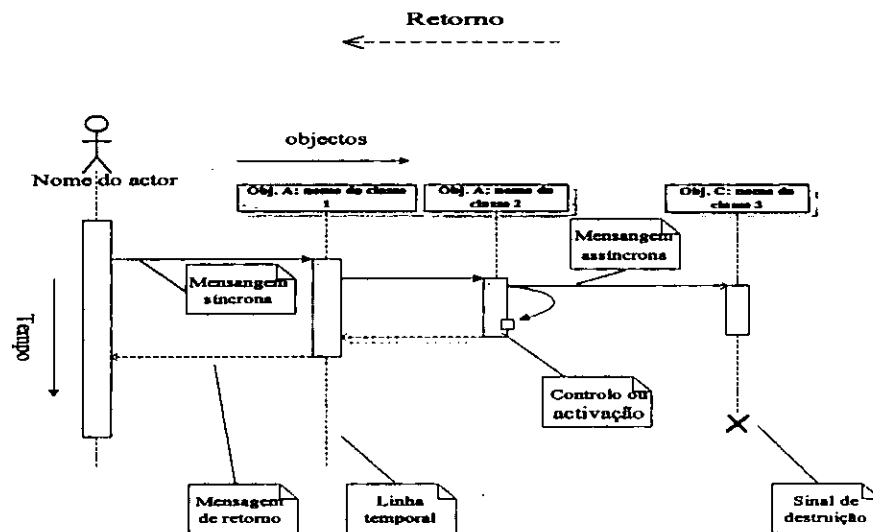


Figura 13: Exemplo de um Diagrama em Sequência

5.4. Diagrama de Estado

Um diagrama de estados (Statechart), também conhecido por diagrama de transição de estado ou por máquina de estados, permite modelar o comportamento interno de um determinado objecto, subsistema ou sistema global. (da Silva e Videira, 2001).

Estes diagramas, segundo da Silva e Videira (2001), representam os possíveis estados de um objecto, as correspondentes transições entre estados, os eventos que fazem desencadear as transições, e as operações (acções e actividades) que são executadas dentro de um estado ou durante uma transição. Os objectos evoluem ao longo do tempo através de um conjunto de estados como resposta a eventos e à passagem de tempo.

Os diagramas de estado utilizam-se para mostrar os diversos estados em que um objecto se encontra, os eventos que determinam a mudança de um estado para o outro e as acções resultantes. (Isaias, 2001).



Figura 14. Exemplo Genérico de Diagrama de Estado

5.5. Diagrama de Actividades

O diagrama de actividades constitui um elemento de modelação simples, mas eficaz, para descrever fluxos de trabalho numa organização ou para detalhar operações de uma classe, incluindo comportamentos que possuam processamento paralelo. (Nunes e O' Neill, 2004)

Num diagrama de actividades é necessário identificar **actividade inicial**. Esta actividade pode ser puramente virtual, definida para identificar o início do diagrama, ou corresponder a uma actividade operacional do sistema. Uma actividade inicial é descrita por um círculo preenchido a preto.

Uma actividade operacional é descrita graficamente por um rectângulo de lados arredondados com um identificador. Uma **actividade** permite descrever um conjunto de acções, que são realizadas quando a actividade se inicia, durante o seu decurso normal, e quando termina. Numa actividade podemos ainda descrever a ocorrência de eventos excepcionais.

Para identificar uma actividade terminal de um fluxo de trabalho utiliza-se um círculo a preto, limitado com uma circunferência. Num diagrama de actividades só existe uma actividade inicial mas pode existir mais do que uma actividade terminal.

5.5.1. Transição Entre Actividades

Uma **transição** permite descrever a sequência pela qual as actividades se realizam. (Nunes e O'Neill, 2004).

A transição entre actividades é representada por uma seta. Na transição podem ainda ser listados os eventos, acções e condições com a seguinte sintaxe:

Evento (argumentos) [condição] /Acção ^ alvo. algum Evento (args)

Quando a transição repete-se por *n* vezes, esta funcionalidade designa-se por **concorrência dinâmica** e permite representar as inteirações através do símbolo * que aparece junto do identificador da transição, sem ter de construir um ciclo.

5.5.2. Comportamento Condicional

Num fluxo de actividades podem existir caminhos alternativos. Para representar o fluxo de controlo num diagrama de actividades utilizam-se “guardas” e diamantes de decisão.

Guardas, segundo Nunes e O'Neill (2004), são expressões booleanas limitadas por parêntesis rectos [], que têm de ser verificadas para se realizar a transição para uma nova actividade.

Nos diagramas de actividade podem igualmente ser utilizados símbolos, em forma de diamante, para representar caminhos alternativos baseados numa expressão booleana (condição). Os diamantes de decisão, que são semanticamente equivalentes a múltiplas transições com guarda, devem ser utilizados para aumentar a legibilidade do diagrama. Estes símbolos podem ser utilizados para descrever uma divergência (branch) ou uma convergência (merge) no fluxo de controlo. (Nunes e O'Neill, 2004).

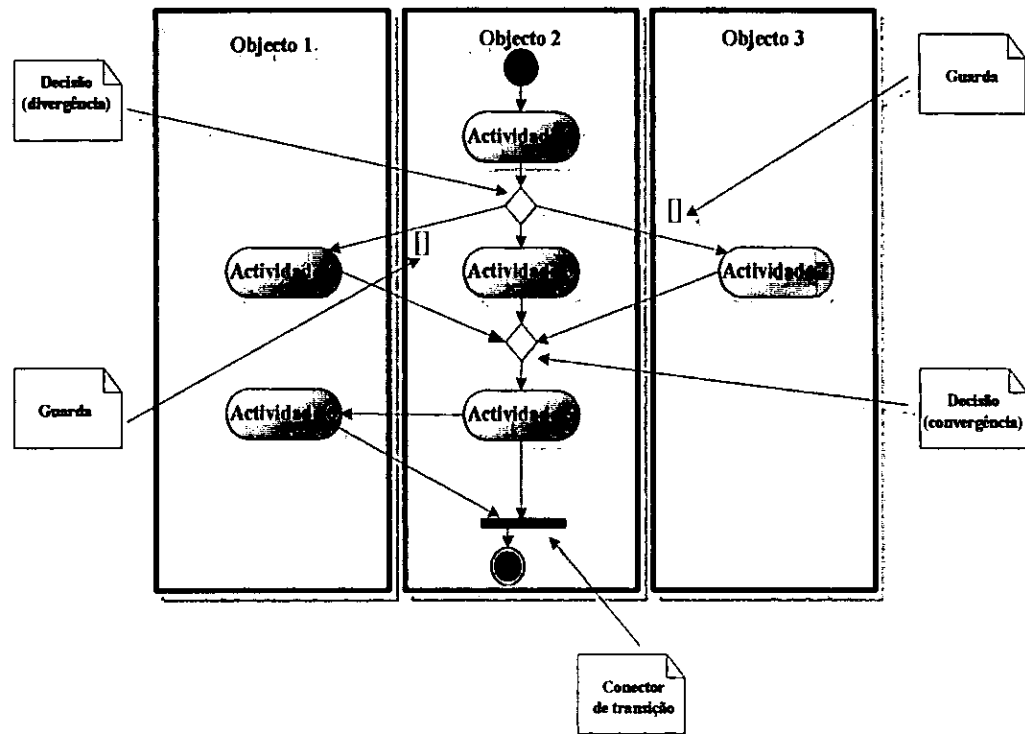


Figura 15: Exemplo de um Diagrama de Atividades

5.6. Vantagens de Uso de UML

- ◆ Permite a compreensão de detalhes de sistemas complexos.
- ◆ Fornece base não ambígua para a implementação.
- ◆ Permite a formulação de alternativas de solução e sua comparação a baixo custo.
- ◆ Captura os requisitos de modo preciso.

6. MODELAÇÃO DO SGSE ACTUAL

É objectivo deste capítulo descrever o sistema actual, os respectivos constrangimentos, as possíveis soluções bem como mostrar o uso prático da ferramenta UML com a metodologia já referenciada (Coad e Yourdon). Portanto, representa-se em diante, a relação de actores e use cases, a descrição dos respectivos actores, diagrama de classes, diagrama de sequência, diagrama de estados e diagrama de actividades.

6.1. Relação de Actores e Use Cases

O modelo de use cases apresentado na figura 16., que representa a funcionalidade básica do SGSE e a respectiva descrição textual, é fruto da análise de requisitos colhidos de acordo com o sub-capítulo 1.4.

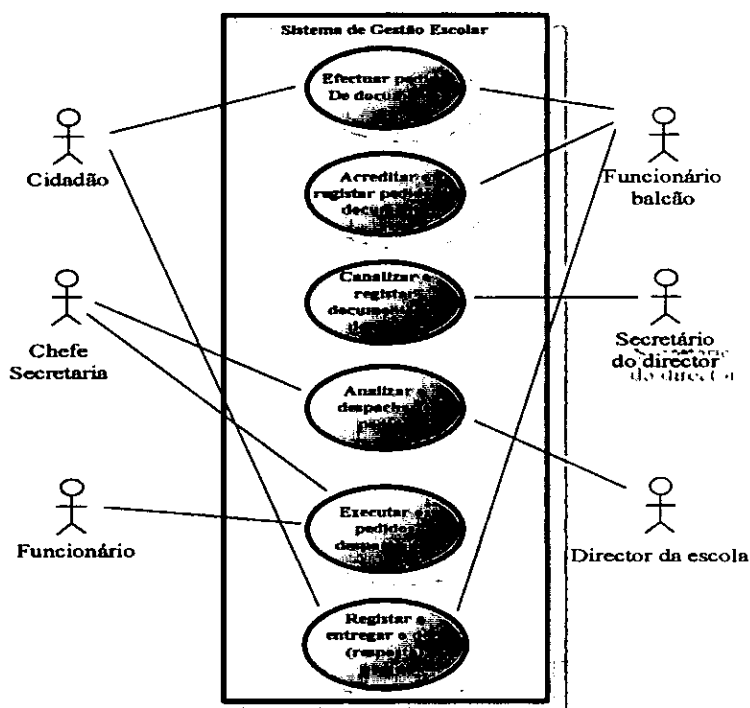


Figura 16: Diagrama de Use Case do SGSE Actual

6.2. Descrição dos Actores do Sistema Actual

Cidadão – é a pessoa (Aluno/Estudante ou Encarregado de Educação) que solicita pedido de documento na secretaria da escola.

Aluno/Estudante – pessoa matriculada numa das escolas do ESG.

Encarregado de Educação – adulto que poderá ser pai ou chefe de família ou qualquer outro a quem está implicitamente atribuída a responsabilidade pelo acompanhamento dos estudos do aluno e a actos formais a ele relacionados.

Funcionário – pessoa que trabalha na secretaria da escola do ESG.

Funcionário balcão – funcionário afecto ao atendimento do cidadão no balcão da secretaria.

Chefe secretaria – funcionário responsável por dirigir, gerir e fiscalizar o serviço da secretaria.

Secretário(a) do director – funcionário responsável pelo registo e encaminhamento do expediente para o despacho pelo director da escola e seus adjuntos.

Director da escola responsável máximo de uma ESG que garante o cumprimento de todas as actividades da escola, despachos, orientações das estruturas superiores do MEC e dos órgãos do Estado.

6.3. Descrição de Use Cases do Modelo Actual

Cenário – é uma sequência específica de acções que ilustram um comportamento. (Nunes e O'Neill, 2004).

I. Use case: Efectuar pedido de documento

Cenário 1. O **cidadão** dirige-se ao balcão da secretaria de uma escola do ensino secundário geral, para efectuar um pedido de documento.

Cenário 2. O **funcionário do balcão** indica todos os requisitos necessários para o documento pretendido.

Cenário 3. O **cidadão** reúne todos os requisitos e entrega ao **funcionário do balcão**.

II. Use case: Acreditar e registar pedido de documento

Cenário 1. **O funcionário do balcão** confere os requisitos e dados do cidadão, incluindo o valor monetário para o caso de pedido de declaração e certificado de nível.

Cenário 2. **O funcionário do balcão** regista o pedido do documento e entrega o recibo que confirma o pagamento, para caso de declaração e certificado de nível, e informa a data da resposta ou levantamento do documento solicitado, pelo cidadão.

Cenário 3: **O chefe da secretaria** recebe do funcionário do balcão, e valida todos os pedidos de documentos (expediente do dia).

III. Use case: Registar e canalizar documentos para despacho

Cenário 1. **O chefe da secretaria** ou outro funcionário indicado por este, encaminha o expediente à secretária do director.

Cenário 2. **A secretária do director** regista e canaliza todos os pedidos de documentos recebidos da secretaria da escola ao director.

IV. Use case: Analisar e despachar o pedido

Cenário 1. **O director da escola** analisa e despacha os pedidos de documentos canalizados ao seu gabinete.

V. Use case: Executar os pedidos despachados

Cenário 1. **O chefe da secretaria** ou outro funcionário indicado por ele, recolhe os pedidos despachados da secretária do director à secretaria.

Cenário 2: Os **funcionários da secretaria** afectos ao arquivo procuram as notas nas pautas e lançam-nas, para declarações e certificados. Os restantes pedidos despachados são arquivados nas respectivas pastas.

Cenário 3. Os **funcionários da secretaria** dactilografam as declarações e certificados de nível.

Cenário 4. **O chefe da secretaria** valida as declarações e certificados e canaliza à secretária do director, para validação final (assinatura), pelo director da escola.

Cenário 5. O chefe da secretaria ou um funcionário indicado por este, recolhe os documentos despachados da secretária do director da escola à secretaria.

VI. Use case: Registar e entregar o documento pedido

Cenário 1. O cidadão dirige-se ao balcão da secretaria da escola, para saber a resposta ou levantar o seu documento, apresentando o recibo (comprovativo).

Cenário 2. O funcionário do balcão confirma e entrega o documento.

Cenário 3. O cidadão recebe o documento e confirma o levantamento, pela assinatura.

a) Diagrama de Classes do Sistema Actual

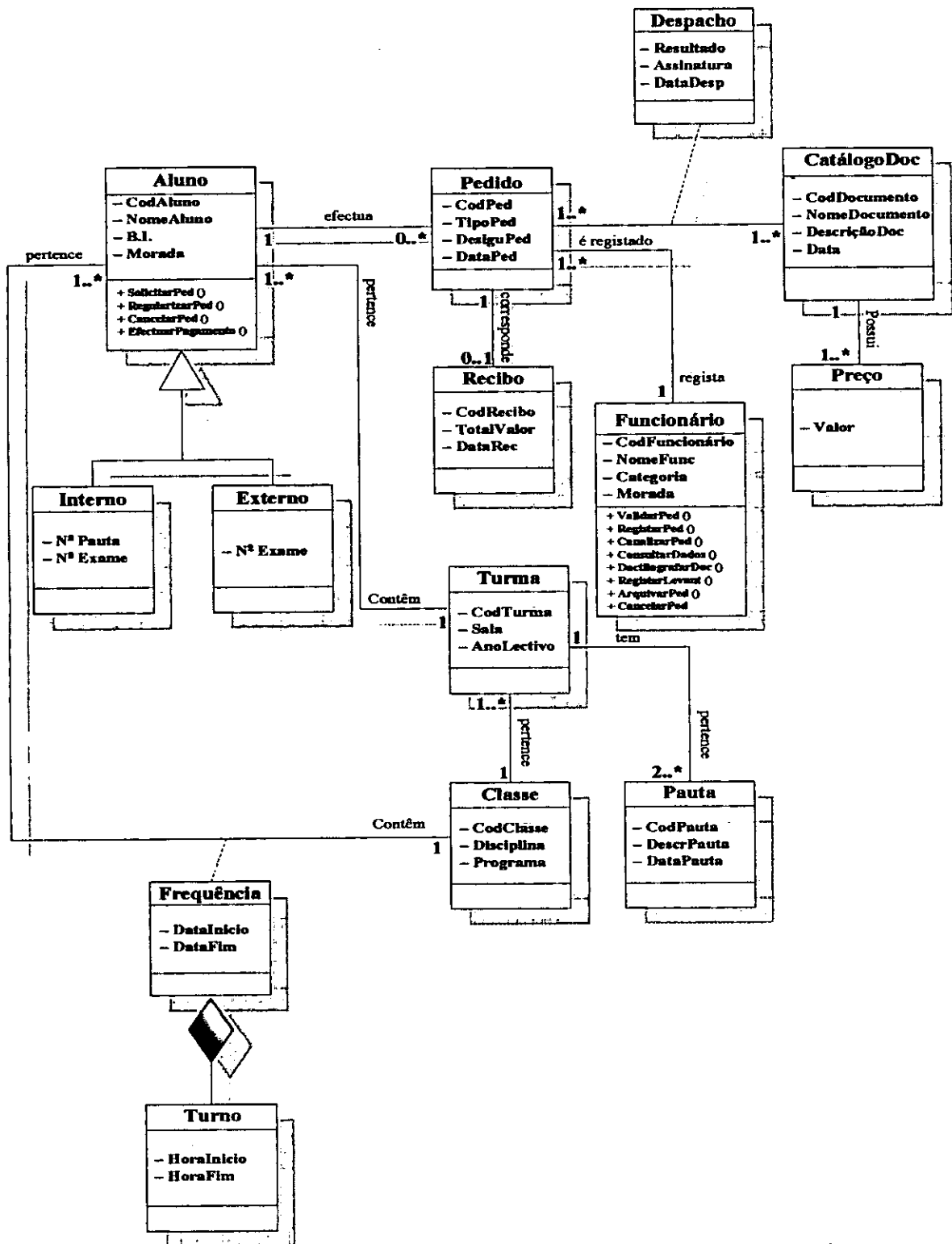


Figura 17: Diagrama de Classes do Sistema Actual

b) Diagrama de Sequência

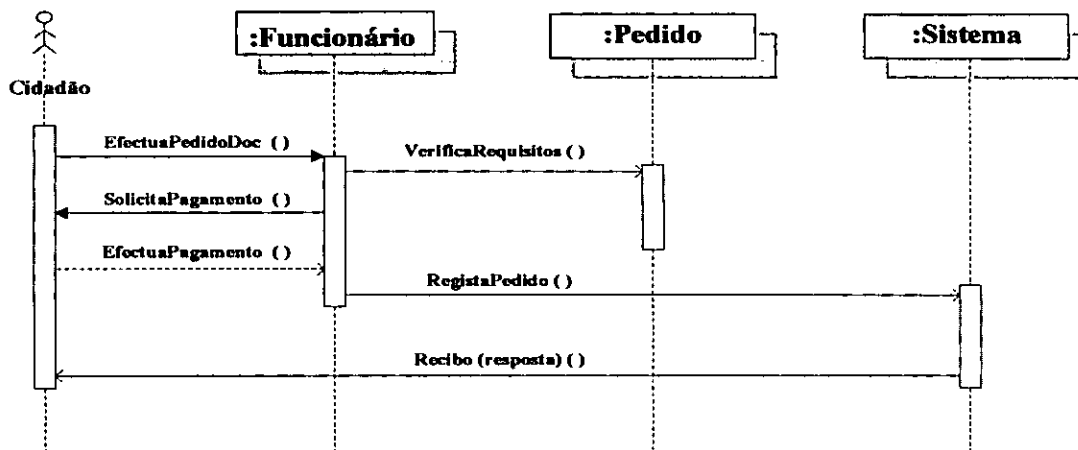


Figura 18: Diagrama de Sequência para Acreditar e Registrar Pedido de Documento – Sistema Actual

c) Diagrama de Estados

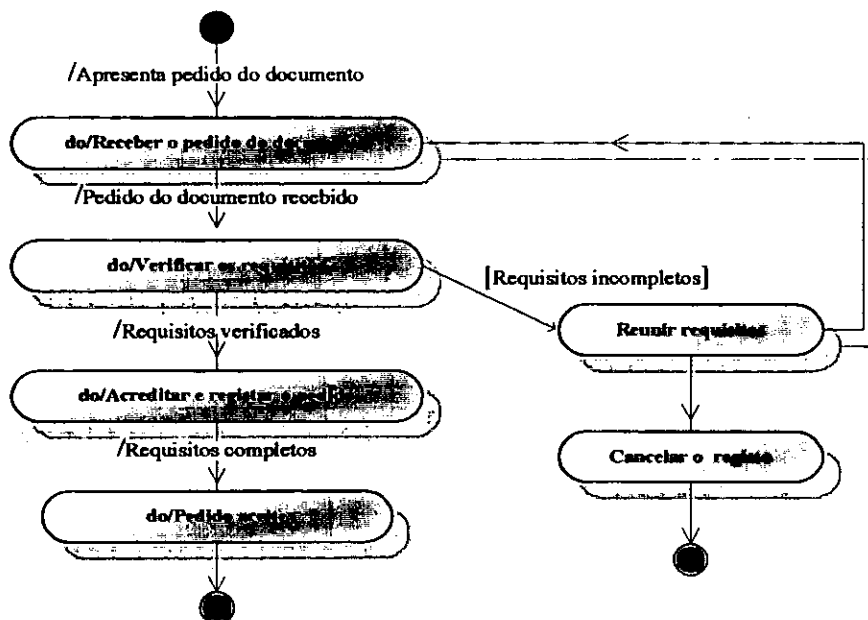


Figura 19: Diagrama de Estados para a Classe Pedido

d) Diagrama de Actividades do Sistema Actual

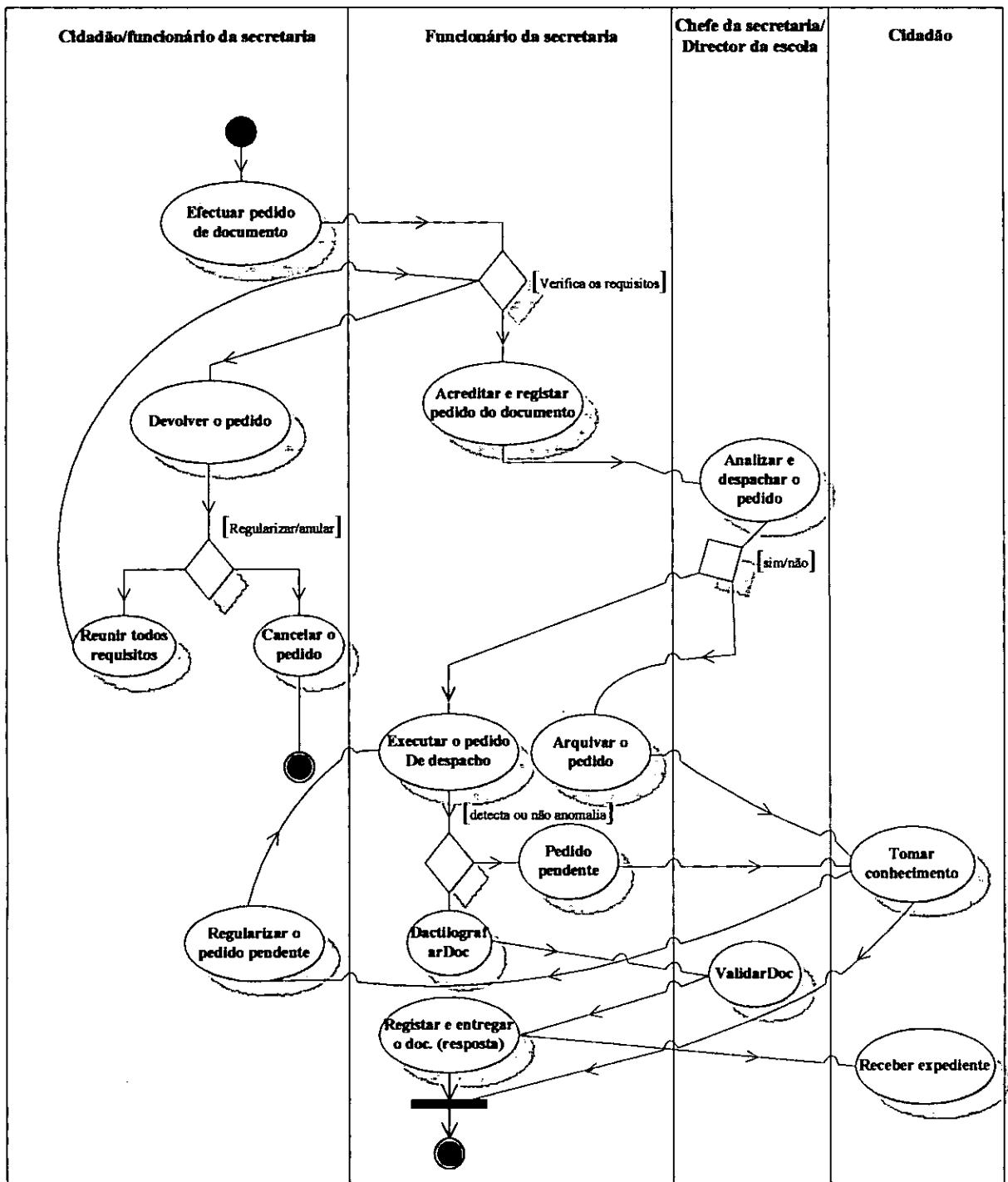


Figura 20: Diagrama de Actividades do Sistema Actual

6.4. Constrangimentos Identificados

- ◆ A única via de acesso de pedido do documento é através da emissão do requerimento nos balcões da secretaria, que requer a presença física directa ou indirecta do cidadão.
- ◆ O processo: **acreditar e registar pedido de documento**, do diagrama de actividades (figura 21) não facilita a verificação antecipada de existência do “aluno” no arquivo (BD), antes de se efectuar o registo do seu pedido, o que muitas das vezes resulta em muitos pedidos pendentes, dado que, caso haja uma irregularidade, é detectada depois do registo no sistema.
- ◆ Mesmo que o expediente seja rapidamente despachado, favoravelmente, pelo processo: **analisar e despachar pedido**, quando os funcionários afectos ao processo: **executar pedido despachado**, vão consultar no arquivo (BD), perdem muito tempo para localizarem os respectivos dados, dada a forma e condições de armazenamento de informação, surgindo a demora na emissão do documento, e ficando conseqüentemente o cidadão a aguardar pelo seu documento, muita das vezes já fora do prazo regulamentado.
- ◆ A procura ou pesquisa de um certo “aluno” é feita mediante o seu nome, classe, ano de frequência, etc, o que dificulta a rápida localização dos seus respectivos dados.

6.5. Possíveis Soluções

Criar um mecanismo que permita ao sistema, o atendimento dos pedidos dos cidadãos, também pelo telefone e internet.

Automatizar a BD (arquivo).

Introduzir no sistema o uso da identificação do aluno através do seu número de processo individual de modo a facilitar a procura, confirmação e actualização dos seus dados, flexibilizando conseqüentemente os processos: **acreditar e registar pedido de documento** e **executar pedido despachado**.

7. MODELAÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

Pretende-se neste capítulo, implementar as possíveis soluções para minimizar os constrangimentos referidos no 6.4. Para o efeito, introduziu-se mais duas formas de atendimento; pelo telefone e pela internet; identificação do aluno através do seu número de processo individual, como a seguir se descreve.

7.1. Organização do Sistema Proposto

A nova organização interna da secretaria das escolas do ESG será composta por quatro áreas básicas: Recepção de Pedidos, Arquivo (BD), Impressão e Entrega/Regularização. Esta organização permite o funcionamento autónomo da instituição para o atendimento de pedidos de documentos tais como; declaração e/ou certificado de nível concluído ou a frequentar, anulação da matrícula, transferência, etc.

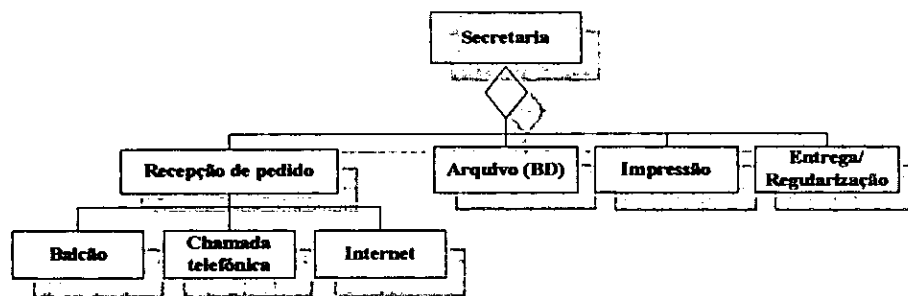


Figura 21: Organização para o Atendimento Interno na Secretaria

I. Recepção de Pedidos

O procedimento de satisfação de um pedido é semelhante quando é efectuado na internet, por telefone ou no local (balcão), só variando a forma como a informação é apresentada ao cidadão (papel ou formato electrónico).

a) Balcão

Efectua o atendimento ao público e satisfaz os pedidos recebidos localmente.

O cidadão pode dirigir-se à secretaria da instituição solicitar o seu pedido por meio da emissão de um formulário que é emitido automaticamente pelo sistema, a partir da introdução do número do

processo individual. De acordo com o tipo de documento solicitado, poderá receber um comprovativo que confirmará o registo e o pagamento efectuado.

b) Chamadas Telefónicas

Disponibiliza serviços de pedidos de vários tipos de documentos pelo telefone e telemóvel.

Telefonicamente o cidadão pode ligar à secretaria para efectuar o pedido. O funcionário recebe a chamada telefónica e utiliza o sistema de informação para registar o pedido do cidadão, após a sua identificação.

c) Internet

Disponibiliza serviços de solicitação e consulta de vários tipos de documentos pela internet.

O cibermata pode aceder e consultar os requisitos referentes aos documentos que o cidadão necessita. De acordo com o seu número de processo individual, pode enviar o seu pedido que será recebido e encaminhado pelo funcionário da secretaria, verificadas todas as condições para o efeito.

No sistema todos os cidadãos serão identificados pelo seu número de processo.

O pagamento do documento solicitado pode ser efectuado via banco, cujo número de conta é fornecido pela instituição. De salientar que só após a confirmação do pagamento o expediente segue o seu curso normal. O levantamento pode ser efectuado no local ou via correio.

II. Arquivo (BD)

Esta área é responsável pela consulta e envio de dados referentes aos documentos solicitados.

III. Impressão

A impressão, faz a emissão do documento físico que posteriormente é validado pelo chefe da secretaria e pelo director da escola.

IV. Entrega/Regularização

Esta área faz a entrega do documento solicitado (resposta) e atende a reclamação dos cidadãos para a respectiva regularização se justificar.

7.2. Funcionamento Geral do Sistema

Quando os pedidos validados no sistema são inseridos, são identificados pelo próprio número do processo individual do requerente, onde é observado o seguinte procedimento:

1. Validado o pedido, de acordo com os requisitos, passa para o estado de **NOVO PEDIDO**.
2. O termo usado para o estado em que se encontra o pedido, antes do despacho oficial é **EM ANÁLISE**.
3. Depois de analisado e despachado, o pedido passa para o estado de **EXECUÇÃO**, que é a fase de consulta de dados, a partir do número do processo individual, na base de dados e seu posterior lançamento no documento solicitado, se for necessário.
4. Imprimido e validado o documento correspondente ao pedido feito, passa para o estado de **PRONTO**.
5. Entregue o documento solicitado mediante o comprovativo (recibo), é registado que este foi **LEVANTADO**.

Com base neste mecanismo de estados permite aos cidadãos saberem num dado momento o estado do seu pedido. O chefe da secretaria faz a gestão de todos os pedidos.

No sistema proposto do SGSE, destacam-se os actores:

Cibernauta – todo aquele que, através da internet, consulta as páginas da secretaria das escolas do ESG.

Gestor de pedido – é o funcionário da secretaria responsável por gerir o processamento de pedidos. O gestor poderá desempenhar as funções de atendimento, no entanto, apenas ele poderá efectuar as alterações.

Para além deste actor humano e outros que intervêm também no sistema actual, identifica-se ainda um outro tipo de actores, que são os subsistemas que compõem o sistema da secretaria.

◆ **Subsistema Telefone**

◆ **Subsistema Internet**

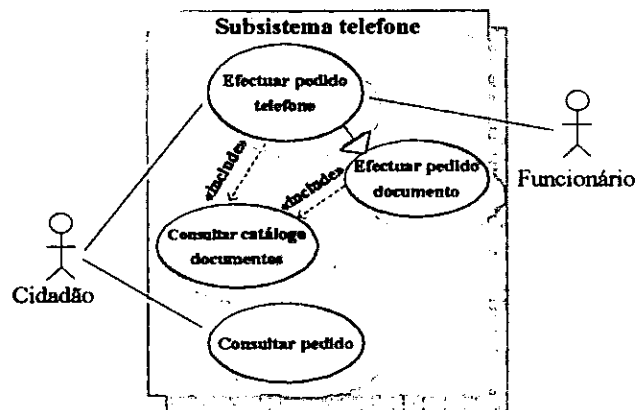


Figura 22: a) Subsistema Telefone

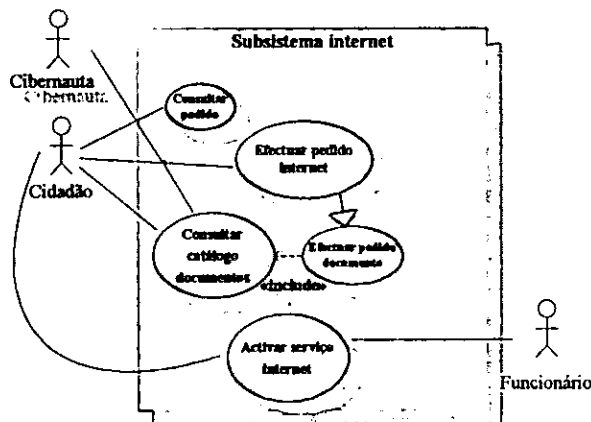


Figura 22: b) Subsistema Internet

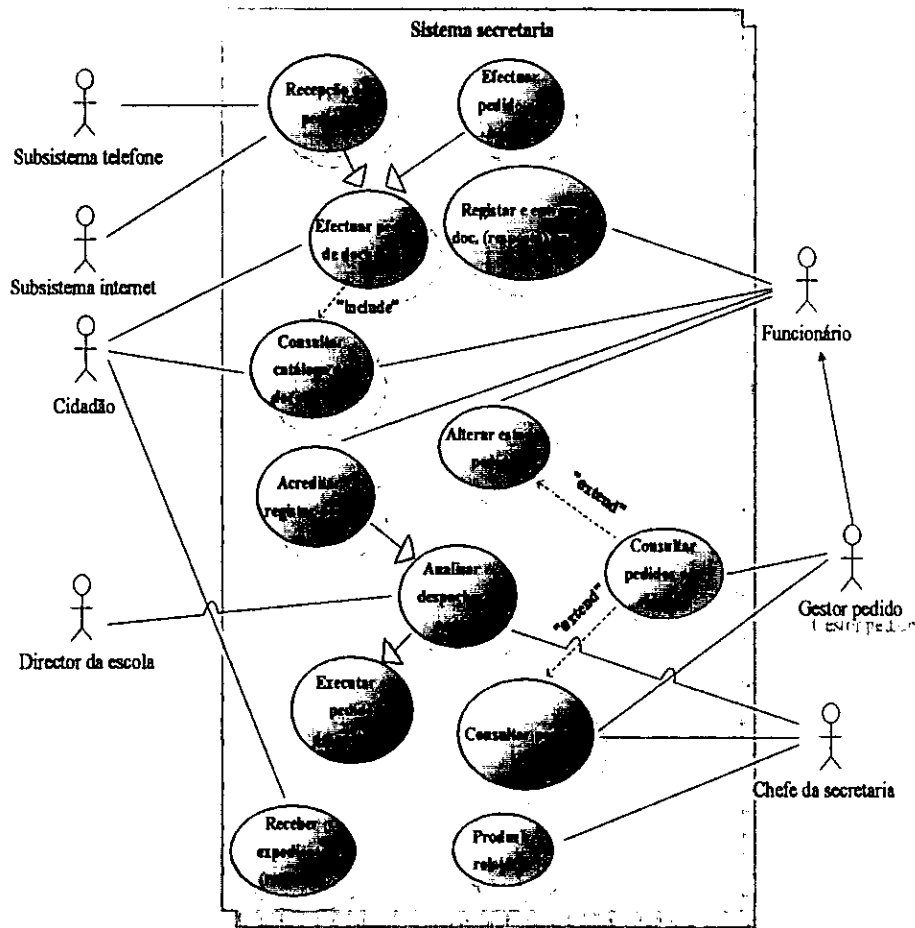


Figura 23: Sistema Secretária

7.3. Descrição de Use Cases do Modelo Proposto

I. Use case: Consultar catálogo de documentos

Cenário 1. O **cibernauta**, o **cidadão** e o **funcionário**, utilizam o SI para consultar o catálogo de documentos.

Cenário 2. O **catálogo** de documentos deverá ser apresentado sob a forma de listagem de tipo de documentos e requisitos, com a seguinte informação: código, nome, descrição e preço.

II. Use case: Efectua pedido de documento

Cenário 1. O **cidadão**, solicita os requisitos do documento pretendido ao **funcionário**.

Cenário 2. O **funcionário**, indica todos os requisitos necessários: **Includes** consultar catálogo de documentos.

Cenário 3. O **funcionário**, solicita o número de processo individual do cidadão.

III. Use case: Efectuar pedido na internet

Cenário 1. O **cidadão**, através da página internet da secretaria das escolas do ESG, efectua o pedido.

Cenário 2. O **cidadão**, fornece os seus dados identificativos e estes são validados.

Cenário 3. O **cidadão**, pode consultar o catálogo de documentos: **includes** Consultar catálogo de documentos.

Cenário 4. O **cidadão**, solicita o documento que pretende (indicando o código ou o nome do documento).

Cenário 5. De acordo com a natureza do documento, o **sistema** verifica o seu preço e adiciona ao custo total do pedido.

IV. Use case: Efectuar pedido por telefone

Cenário 1. O **cidadão** telefona para secretaria para efectuar um pedido de documento

Cenário 2. O **funcionário** que atende as chamadas telefónicas, utiliza o SI para registar o pedido.

Cenário 3. O **cidadão** tem de se identificar incluindo o seu número de processo individual.

Cenário 4. **Include**. Consultar catálogo de documentos.

Cenário 5. Utiliza o mesmo comportamento do caso geral **efectuar pedido de documento**.

V. Use case: Acreditar e registar pedido

Cenário 1. O **funcionário**, verifica a existência do cidadão na BD.

Cenário 2. Dependendo do documento solicitado, o funcionário solicita ou confirma o pagamento.

Cenário 3. O **funcionário**, regista o pedido como NOVO PEDIDO, e/ou entrega o recibo ao **cidadão**.

VI. Use case: Executar o pedido despachado

Cenário 1. O **funcionário** verifica o despacho.

Cenário 2. O **funcionário** actualiza o estado do pedido, de acordo com o despacho.

VII. Use case: Receber expediente

Cenário 1. O **cidadão**, dirige-se ao balcão da secretaria, telefona ou envia uma mensagem a solicitar o documento (resposta) referente ao seu pedido, mediante o seu número de processo individual.

Cenário 2. O **funcionário**, verifica o estado do pedido, de acordo com a situação satisfaz o pedido do cidadão.

Cenário 3. O **funcionário**, actualiza o estado do pedido.

VIII. Use case: Produzir relatórios

Cenário 1. O **chefe da secretaria** consulta os pedidos feitos com base no use: **consultar pedidos** e este pode recorrer a uma outra consulta: **extends consultar pedido por cidadão**.

Cenário 2. Verifica as actividades internas da secretaria.

Cenário 3. Rediz um relatório ao director da escola.

a) Diagrama de Classes do Sistema Proposto

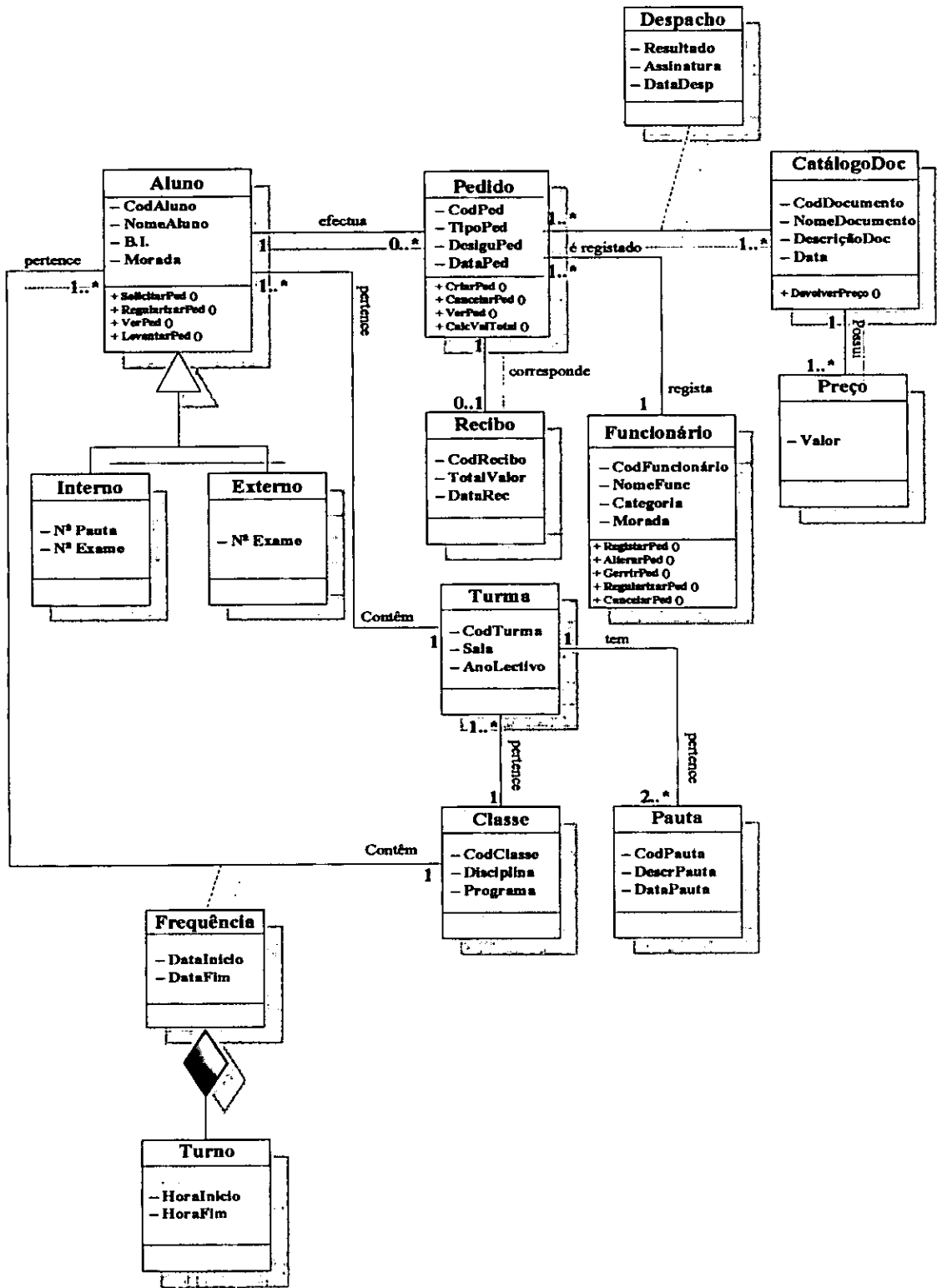


Figura 24: Diagrama de Classes do Sistema Proposto

b) Diagrama de Sequência

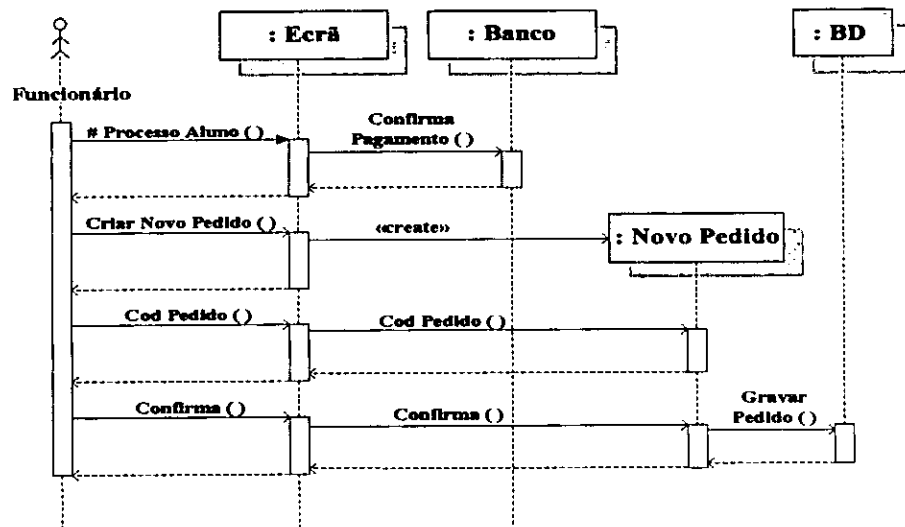


Figura 25: Diagrama de Sequência Acreditar e Registrar Pedido de Documento

c) Diagrama de Estados do Sistema Proposto

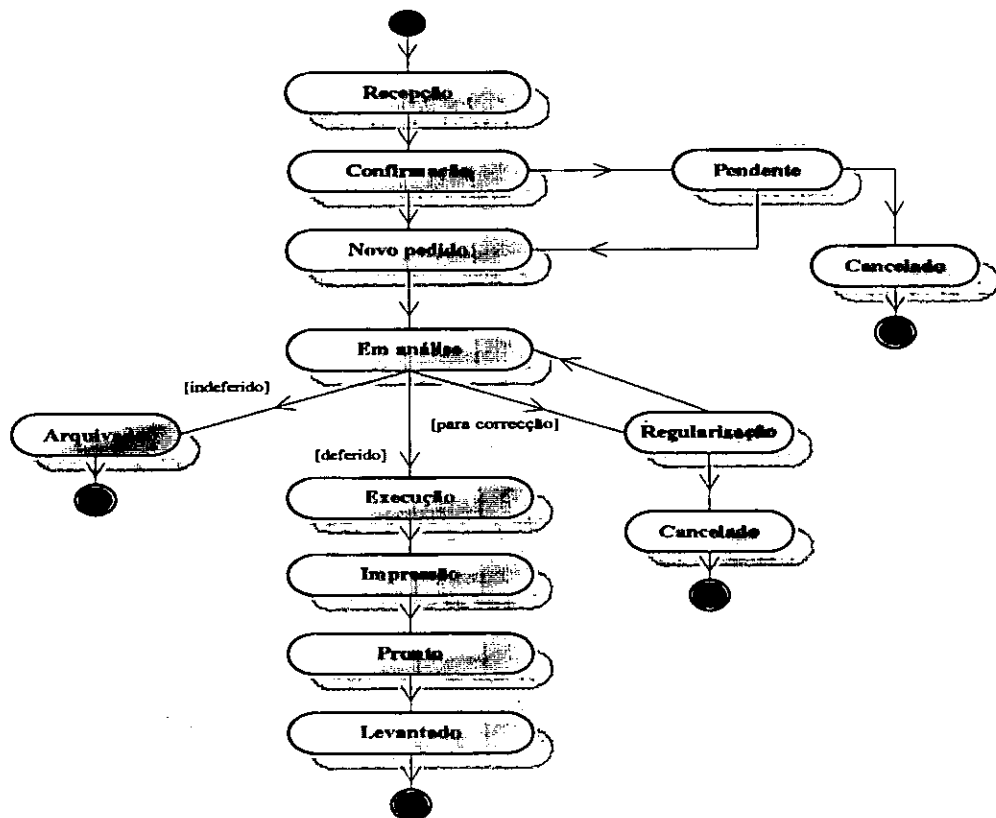


Figura 26: Diagrama de Estados do Sistema Proposto

d) Diagrama de Actividades do Sistema Proposto

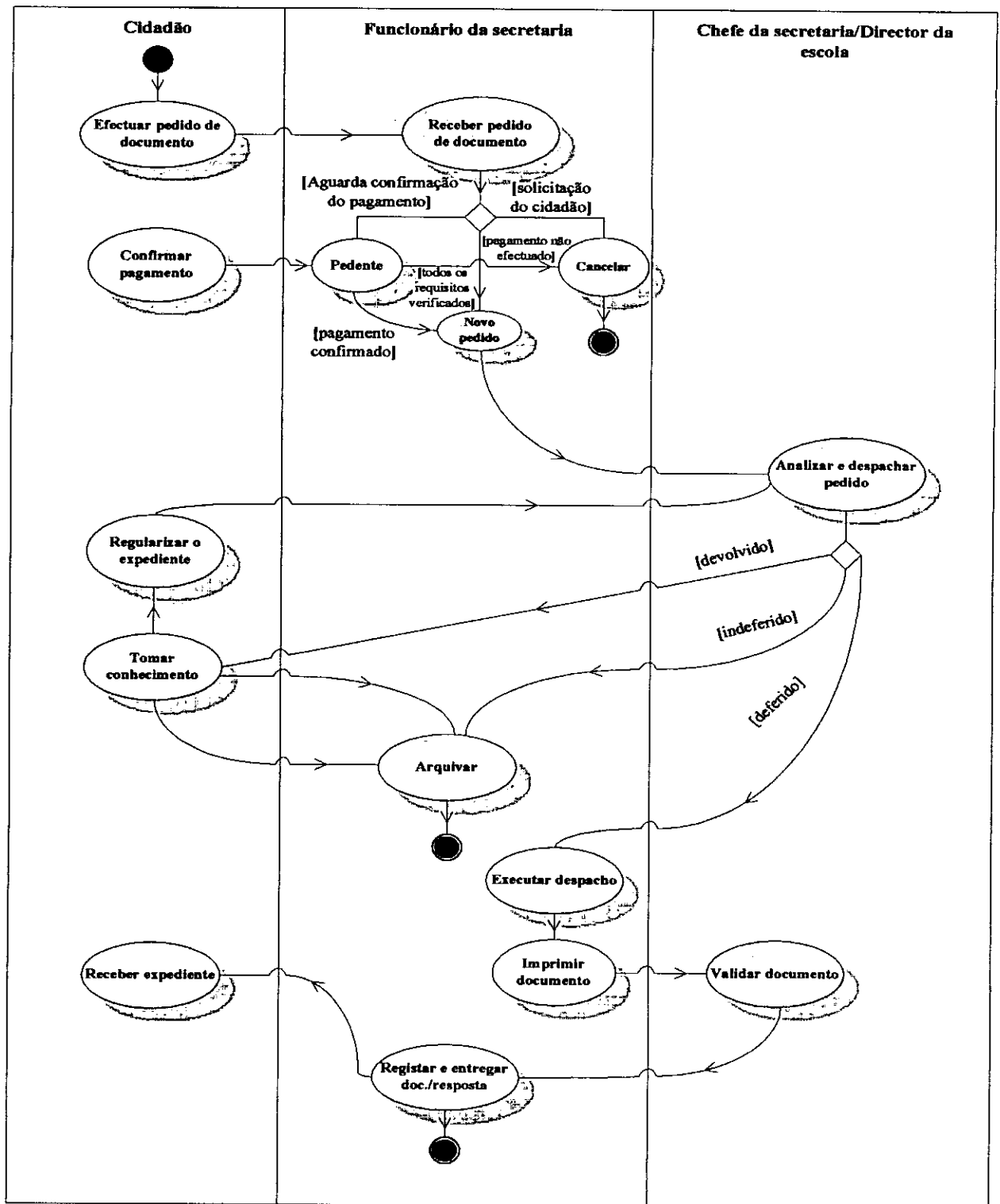


Figura 27: Diagrama de Actividades do Sistema Proposto

7.4. Protótipo do Sistema Proposto

7.4.1. Prototipagem

Uma aproximação alternativa ao ciclo convencional passou a incluir a prototipagem (Flynn, 1998; Pressman, 2004). Um protótipo, segundo Lopes et al (2005), é uma versão experimental de um sistema, construído com o objectivo de ser explorado, experimentado e/ou avaliado. Uma primeira versão do sistema é construída sendo melhorada através de sucessivas interacções até que reflecta correctamente o sistema requerido. Estas sucessivas interacções consistem em verificações por parte dos utilizadores do sistema, sugerindo alterações a introduzir, se necessário. A figura mostra os passos a seguir, quando se utiliza esta aproximação no DSI.

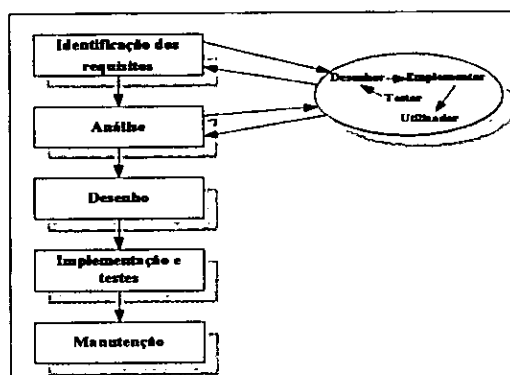


Figura 28: Prototipagem

A prototipagem permite aumentar a participação e interesse dos utilizadores no processo de desenvolvimento e construir sistemas em que os requisitos, *a priori*, estão mal definidos, ajudando na definição e clarificação dos mesmos. É também um excelente contributo para o desenho da interface.

7.5. Microsoft Visual Basic (VB)

Visual Basic (VB), é uma linguagem de programação usada para criar aplicações baseadas no Sistema Operativo Windows.

O Visual Basic para além de se orientar por objectos – o que levou a chamar-lhe Programação Orientada para Objectos – foi construído, também como uma linguagem de programação dirigida

por eventos (event - driven), ou seja, as sequências de acções como resposta a eventos ligados aos objectos. (de Campos et al, 1999).

A escolha desta linguagem, deveu-se a sua simplicidade e correspondeu as exigências do protótipo.

Acess é um Sistema de Gestão de Base de Dados (SGVB), relacional produzido pela Microsoft. É a propriedade para sistemas (pequenos) com pouca quantidade de dados.

7.6. Acesso ao Sistema Proposto

Para entrar no sistema, o utilizador tem que se identificar e introduzir a password, de modo que esteja garantido, minimamente, alguma segurança e controlo de acesso. Existem três principais usuários do sistema; administrador da base de dados, chefe da secretaria e os operadores (gestores e funcionários da secretaria).

Este sistema destaca três processos fundamentais para a funcionalidade da secretaria numa escola do ESG; gestão de pedidos de documentos tais como: pedido de emissão de declaração e certificado, gestão de estudantes e estatísticas sobre pedidos de emissão de certificados e declarações.

A gestão de pedidos, trata de registar, canalizar e emitir o documento solicitado pelo cidadão.

O processo gestão de estudantes trata de verificar e confirmar a existência de um certo estudante na BD.

Sobre a estatística, pode-se obter o número de pedidos efectuados para a emissão de declarações e certificados bem como os respectivos valores colectados durante um determinado período.

Neste sistema proposto, comparativamente com o actual, o cidadão não “redige” nenhum requerimento apenas precisa indicar o seu número de processo individual e o tipo de documento que pretende e o formulário é preenchido automaticamente e feito o registo do pedido, que mais tarde poderá seguir os seus tramites normais, verificados todos os requisitos para o efeito.

Gestão de Estudantes

8 ▾ Classe Carregar Dados

Estudante:

<p>Nome Completo <input type="text"/></p> <p>Filiação</p> <p>Pai <input type="text"/></p> <p>Mãe <input type="text"/></p> <p>Nacionalidade <input type="text"/></p> <p>Provincia <input type="text"/></p> <p>Localidade <input type="text"/></p> <p>Data de Nascimento <input type="text"/></p> <p>BI/Passaporte <input type="text"/></p> <p>Arq. Identificação <input type="text"/> Data <input type="text"/></p> <p># Processo <input type="text"/></p> <p>Período <input type="text"/> N.º Turma/Pauta <input type="text"/></p> <p>Aluno <input type="text"/> Turma/Pauta <input type="text"/></p>	<p>Aproveitamento</p> <p>Português <input type="text"/></p> <p>Inglês <input type="text"/></p> <p>História <input type="text"/></p> <p>Geografia <input type="text"/></p> <p>Francês <input type="text"/></p> <p>Filosofia <input type="text"/></p> <p>Matemática <input type="text"/></p> <p>Química <input type="text"/></p> <p>Física <input type="text"/></p> <p>Desenho <input type="text"/></p> <p>Biologia <input type="text"/></p> <p>Nota Final <input type="text"/></p> <p>Resultado <input type="text"/></p> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="Calcular"/></p>
---	---

OPERAÇÕES

<input type="button" value="Anterior"/>	<input type="button" value="Primeiro"/>	<input type="button" value="Último"/>	<input type="button" value="Próximo"/>	<input type="button" value="Sair"/>
<input type="button" value="Actualizar"/>	<input type="button" value="Adicionar"/>	<input type="button" value="Remover"/>		

Pesquisa Rápida

Nome Completo <input type="text"/>	BI/Passaporte <input type="text"/>
8 ▾	# Processo <input type="text"/> <input type="button" value="Outro"/>
<input type="button" value="Pesquisar"/>	

Figura29: Formulário sobre o registo dos dados do aluno

Gestão de Documentos
Carregar Dados

Classe/Nível

Adicionar Pedido de Documento

#Processo

Tipo de Documento

Declaracao

Certificado

Transferencia

Anulamento de Matricula

Pedir Documento

Transferencia

Por motivo(s) de

VERIFICAR O LOG DO SERVIDOR

Gestão de Pedidos de Documentos

#Processo

Nome Completo

Tipo de Documento

Declaracao

Certificado

Transferencia

Anulamento de Matricula

Status

Visualizar/Modificar Pedido

Alterar Status

Cancelar

Visualizar/Modificar Documento

Movimentos

Estatistica

Sair

Figura 30: Formulário sobre gestão de documentos

8. IMPACTO PREVISTO DO MODELO PROPOSTO

O novo modelo conceptual do SGSE, representa uma estrutura análoga a usada actualmente, mas com acréscimo de alguns requisitos julgados pertinentes que foram levantados ao longo da análise do sistema actual, representando desse modo uma mais valia, se não vejamos:

Com o sistema informatizado onde a identificação dos principais intervenientes é feita inequivocamente pelo respectivo número de processo individual do cidadão, a criação de uma base de dados electrónica impõe uma nova dinâmica ao sistema acelerando desse modo o atendimento aos cidadãos.

O procedimento de satisfação de um pedido efectuado não só pela presença física do cidadão no local, mas também efectuada na internet, por telefone, telemóvel, torna o sistema mais abrangente facilitando o acesso e o atendimento deste, em qualquer ponto onde estiver. Este sistema de atendimento (papel ou formato electrónico) para além de dar maior possibilidade de acesso aos serviços disponibilizados diminui substancialmente o fluxo dos cidadão na instituição.

No sistema actual, os pedidos do cidadão são efectuados mediante a redacção do requerimento, no sistema proposto está previsto o preenchimento do formulário, automaticamente, a partir da introdução do numero do processo individual, de acordo com o tipo de documento pretendido, que até certo ponto imprime uma nova dinâmica no processamento da informação.

Um dos maiores ganhos deste sistema, seria o registo e controlo dos dados automatizados disponíveis em forma de relatório e estatísticas concretas que facilitariam a gestão e controlo de expediente em geral e dos alunos em particular.

Como não deixaria de ser, o sistema proposto também pode causar outros problemas na sua implementação: a resistência a mudança; alguns utilizadores podem encarar o sistema como um obstáculo e ameaça ao seu emprego dado que exigiria novos conhecimentos de modo a lidar com novas tecnologias que requerem nova dinâmica de trabalho.

Dado que a implementação de SI que inclui o SIBC, acarreta custos financeiros consideráveis, exigiria do Ministério de tutela uma ponderação e boa vontade para o seu investimento.

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

9.1. Conclusão

No decurso do presente trabalho foram-se atingindo os objectivos preconizados. A necessidade de uso de uma metodologia para o sucesso no DSI, ficou demonstrada como uma questão chave e pertinente dado os passos e procedimentos que essa mesma metodologia pode oferecer.

A metodologia OO ficou patente mais uma vez que é prática e eficaz em relação a metodologia estruturada, dado o nível de agregação entre os dados e processos, a fácil reutilização do código bem como a arquitectura global do sistema entre outras vantagens.

No caso concreto da metodologia de Coad e Yourdon, usada para o desenvolvimento do sistema em causa, foi possível verificar o quão acessível ela é, a partir da maneira eficaz de obtenção dos requisitos, análise e projecto, até à construção e desenho do sistema, permitindo desse modo propor melhores soluções.

No que diz respeito a UML, dado o uso da notação padronizada que fornece, permitiu a fácil realização da planta do projecto, visualização, concepção e documentação de todos os artefactos que compõem o S.I.

As técnicas usadas para a obtenção de dados: entrevistas, questionários e estudo de vária documentação inerente ao funcionamento do sistema actual, provaram que as secretarias das escolas do ESG, ao nível da cidade de Maputo, basicamente, enfrentam o mesmo dilema que é a dificuldade de manuseamento e acesso aos dados, havendo em alguns casos redundância dos mesmos e em outros, omissão, devido ao sistema em uso.

O sistema proposto, prevê minimizar os constrangimentos referidos. Portanto, o novo modelo, que deve ter um suporte informático para flexibilizar todo o processamento da informação, recorre ao número do processo individual do cidadão, como a chave principal para a organização, identificação e acesso aos dados, tanto por parte dos utilizadores bem como pelos cidadãos que para além de efectuarem os seus pedidos de documentos localmente, podem fazê-lo pela internet e pelo telefone.

9.2. Recomendações

Dado o volume de dados que as escolas, hoje em dia, movimentam devido ao elevado número de alunos por turma, aliado ao desenvolvimento acelerado da tecnologia, recomenda-se a implementação do SIBC.

Propõe-se uma reorganização interna das secretarias, de modo a definir claramente as tarefas de cada um e as suas respectivas responsabilidades.

É recomendável o uso do número do processo individual do aluno (principal interveniente) de modo a facilitar a identificação, gestão e controlo. Uniformizando esta prática, por um lado, facilitaria a confirmação e confrontação de dados caso fosse necessário, sabido que há casos em que, por exemplo, um aluno interno num mesmo ano, candidata-se como aluno externo numa outra escola, para prestar exames extraordinários, entre outras irregularidades. Por outro lado, poderia permitir a fácil integração do sistema a outros futuros.

Recomenda-se, ainda, que as escolas reorganizem o seu sistema de registo académico de modo a permitir que as secretarias tenham um acesso rápido e flexível aos dados.

O modelo proposto não resolve cabalmente os constrangimentos identificados, sugerindo-se que outros estudos, aplicando outras metodologias, possam ser efectuados de modo a melhorar o seu desempenho.

Sugere-se que, como forma de dar continuidade ao presente estudo, na perspectiva de uma futura integração ao nível de todo o país, o mesmo se alargue a outras regiões do país dado que este, centrou apenas na cidade de Maputo.

10. BIBLIOGRAFIA

10.1. Referenciada

- ◆ Programa da Reforma do Sector Público - Fase II (2006-2001).
- ◆ Nunes, M., H. O'Neill (2004). Fundamental da UML, 3ª edição. 226 pp, Lisboa, FCA. Editora de Informática.
- ◆ Isaias, P. (2001). Análise de Sistemas de Informação, 1ª edição. 144 pp, Lisboa, Universidade aberta.
- ◆ e Silva, R.P. (1996). Avaliação de metodologias de análise e projecto orientadas a objectos voltadas ao desenvolvimento de aplicações, sob a óptica de sua utilização no desenvolvimento de Frame works Orientados a Objectos. 161 pp, Porto Alegre.
- ◆ Lopes, F. C., M. P. Morais e A. J. Carvalho (2005). Desenvolvimento de Sistema de Informação. 2009 pp, Lisboa, FCA - Editora de Informática .
- ◆ Nunes, M., H. O'Neill (2001). Fundamental de UML. 177 pp, Lisboa, FCA-Editora de Informática.
- ◆ Da Silva, A.M.R, C. Videira (2001). UML, Metodologias e Ferramentas CASE, 1ª Edição. 552 pp, Edições Centro Atlântico.
- ◆ Larman. C. (2000). Utilizando UML e padrões: Uma introdução à Análise e ao projecto orientado a objectos. 499 pp, Porto Alegre, Bookman.
- ◆ Cameiro, A. (2004). Auditoria de Sistemas de Informação, 2ª Edição Aumentada. 186 pp, Lisboa, FCA. Editora de Informática.

10.2. Não referenciada

- ◆ Regulamento do Ensino Secundário Geral (2003).

- ◆ Page-Jones, M (2001) Fundamentos do Desenho Orientado a Objecto com UML.462 pp, São Paulo, Makron Books.
- ◆ Cockburn, A. (2005). Escrevendo Casos de Uso Eficazes. 254 pp, Porto Alegre, Bookman.
- ◆ Regulamento do Trabalho de Licenciatura para os cursos da Faculdade de Ciências (1994).
- ◆ Pereira, J. L.(1998).Tecnologia de Bases de Dados, 3ª edição. 495pp, FCA-Editora de Informática.
- ◆ da Silva, A.M.R, C.A.E. Videira (2001). UML, Metodologias e Ferramentas Case.1ª edição, 552 Porto - Lisboa, Edições Centro Atlântico.
- ◆ Yourdon, E.(1992).Análise Estruturada Moderna,3ª edição.836 pp, Rio de Janeiro, Editora Campus.
- ◆ Boletim da República. I Série – Número 19. Lei n°6/92.
- ◆ <http://www.dcti.iste.pt/UML>. Consulta feita no dia 10/05/2007.
- ◆ Coad, P., E. Yourdon (1990-1991). Object-Oriented Analysis. New jersey, Yourdon Press.

11. ANEXOS

Esta secção apresenta a informação adicional inerente ao trabalho.

Guião de entrevista

Pretende-se, por meio deste guião de entrevista, relativa ao trabalho de licenciatura, recolher informação acerca do funcionamento do sistema actual de gestão de uma secretaria escolar.

1. Quem trabalha na secretaria da escola?
2. Que actividades executa a secretaria?
3. Que recursos dispõe para a execução das actividades?
4. Quantos pedidos, em média, dão entrada diariamente?
5. Em que período do ano se verifica maior número de pedidos?
6. A secretaria consegue dar vazão a esse número de pedidos, dentro de tempo regulamentado?
7. Com são efectuadas as actividades, inerentes aos pedidos de documentos?
8. Como são processados os resultados do despacho?
9. De quem recebem a informação sobre os dados individuais dos alunos e sua informação pedagógica?
10. Em que formato (papel ou digital) é recebida essa informação?
11. Onde é guardada a informação recebida?
12. Como é que é identificado o aluno, para o levantamento dos seus dados?
13. Quanto custa a emissão de uma declaração ou certificado?
14. O que é que acha que poderia ser feito para melhorar o funcionamento do sistema?

Glossário de termos usados

Pedido – solicitação de qualquer documento académico, formulado por meio de um requerimento ou formulário, pelo cidadão à instituição do ensino.

Requerimento – efeito de requerer um documento à instituição seguindo certas fórmulas legais, de modo à conceder os seus dados pessoais.

Formulário – impresso que o cidadão deve preencher de modo a conceder os seus dados pessoais.

Documento – papel passado pela instituição ou estabelecimento de ensino que comprova ou confirma os dados individuais do cidadão, relacionados com a sua situação académica.

Requisitos – regras ou condição necessárias para que o cidadão possa formular o seu pedido.

Expediente – conjunto de pedidos que dão entrada à secretaria para serem analisados e despachados.

Processo individual – ficha individual que contém os dados individuais do aluno bem como a sua informação pedagógica ao longo do seu percurso académico.

Despacho – resultado de uma análise ou avaliação, que pode ser indeferido ou deferido.

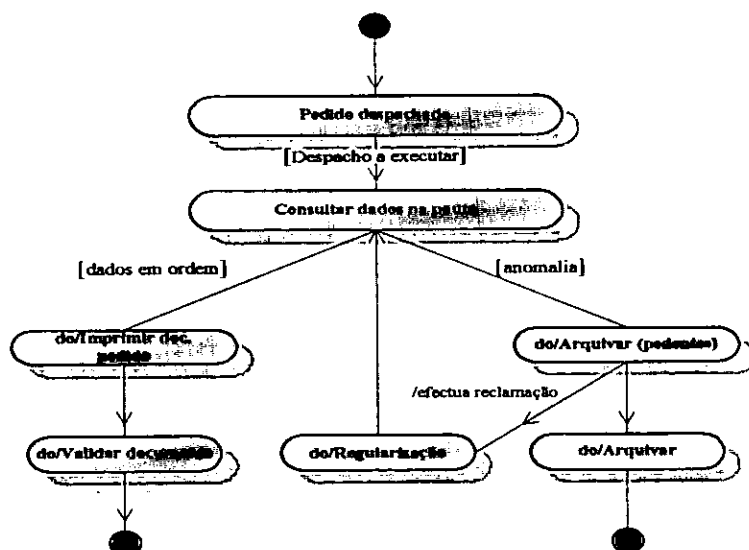


Figura 1: Diagrama de Actividade para Executar Pedido Despachado – Sistema Actual

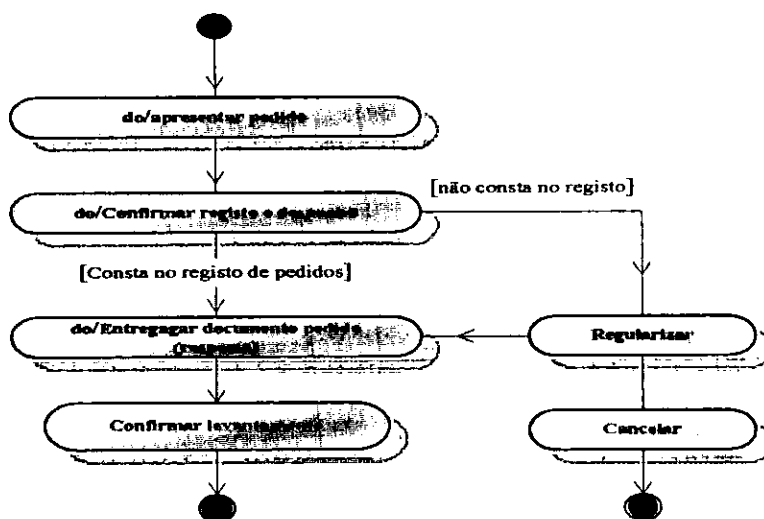


Figura 2: Diagrama de estados para registrar e entregar o documento (resposta) pedido – Sistema Actual

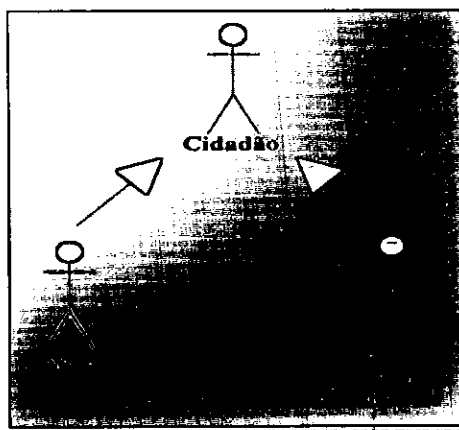


Figura 3: Generalização/Especialização da Classe Cidadão

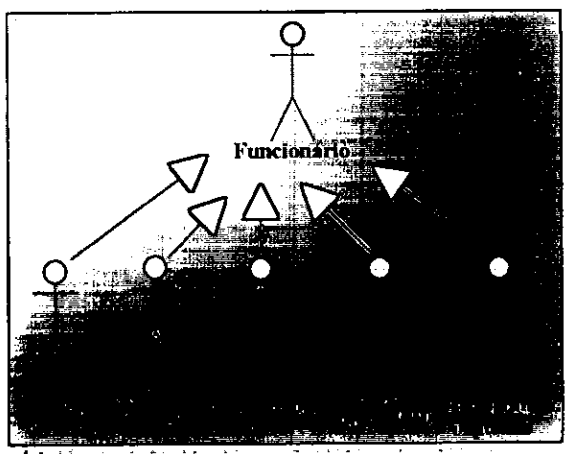


Figura 4: Generalização/Especialização da Classe Funcionário

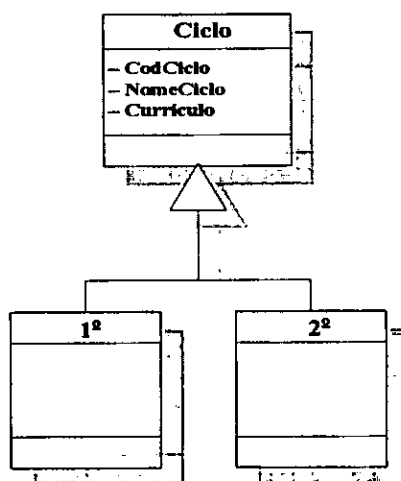


Figura 5: Generalização/Especialização da Classe Ciclo

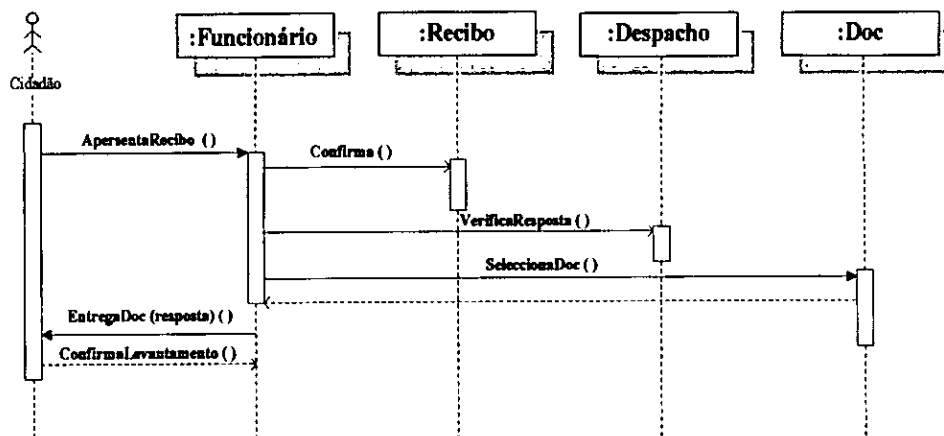


Figura 6: Diagrama de Sequência para o Processo de Registrar e Entregar o Documento – Sistema Actual

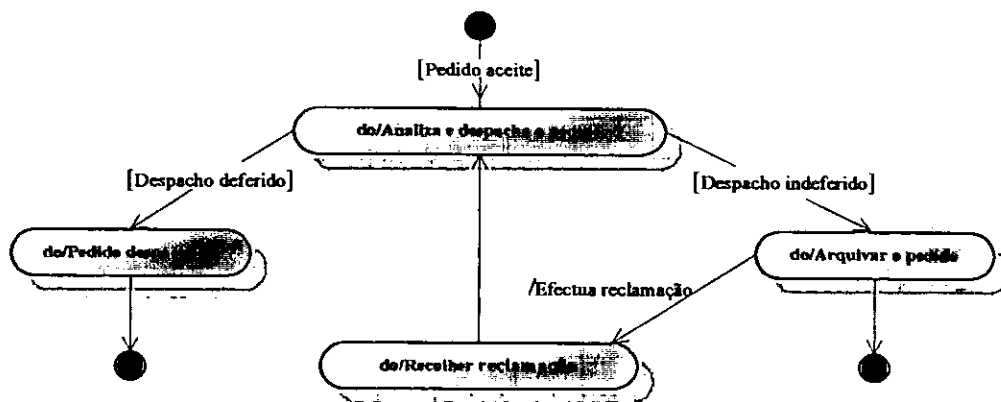


Figura 7: Diagrama de Estado para Classe Analisar e Despachar Pedido – Sistema Actual

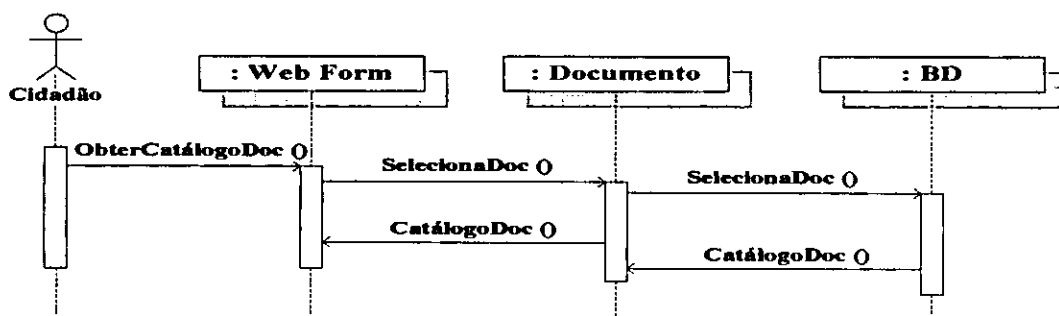


Figura 8: Diagrama de Sequência para Consultar Catálogo do Documento – Sistema Proposto

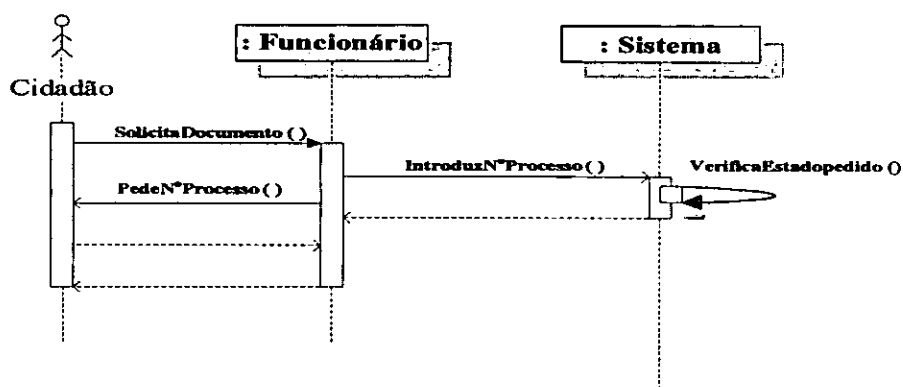


Figura 9: Diagrama de Sequência para Consultar Pedido do Documento – Sistema Proposto

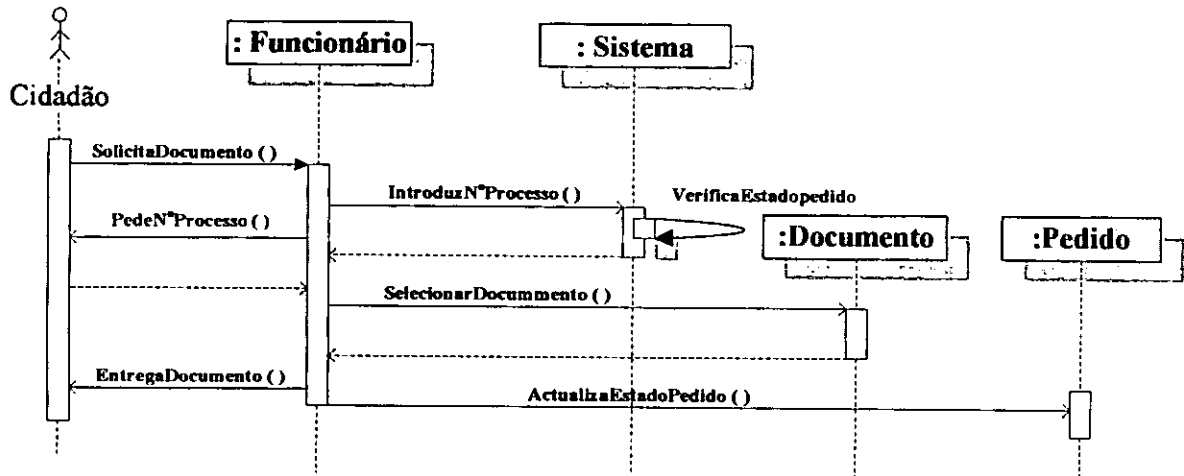


Figura 10: Diagrama de Sequência para Registrar e Entregar Documento – Sistema Proposto

Minuta de pedido de Certificado/Declaração

**Exmo. Senhor Director da Escola Secundária
Francisco Manyanga**

Maputo

António dos Santos Perreira, portador do B.I.Nº _____, emitido pelo arquivo de identificação civil de _____, aos ____/_____/_____, filho (a) de _____ e de _____, natural de _____ província de _____, aluno (a) interna curso diurno ou noturno/externo, desta Escola no ano lectivo de ____ na 12ª Classe ou 10ª Classe na turma __nº__, tendo ficado aprovado ao exame com o nº____, vem mui respeitosamente pedir a V.Excia se digne mandar passar o respectivo Certificado de Habilitações, pelo que,

Pede deferimento

Maputo, ____/____/200__

Assi _____

N.B: O valor a pagar para certificado é de 50.00Mtn

Declaração são 30.00Mtn

Anexar a fotocópia do B.I. no requerimento de pedido de Certificado e Declaração