

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE  
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO  
DO RIO GRANDE DO NORTE**

**Carlos Eduardo Filgueira Bezerra**

**IMPLEMENTAÇÃO DE SOFTWARE PARA O PLANO PLURIANUAL  
UTILIZANDO SOFTWARES LIVRES**

**NATAL/RN  
2005**

**CARLOS EDUARDO FILGUEIRA BEZERRA**

**IMPLEMENTAÇÃO DE SOFTWARE PARA O PLANO PLURIANUAL  
UTILIZANDO SOFTWARES LIVRES**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Bacharelado em Sistemas de Informação da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte como requisito obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

**Orientador:**

Fellipe Araújo Aleixo, MSc.

**NATAL/RN  
2005**

Catalogação na Publicação – Biblioteca da FARN  
Setor de Processos Técnicos

Bezerra, Calos Eduardo Filgueira

Implementação de software para o plano plurianual utilizando softwares livres /  
Calos Eduardo Filgueira Bezerra . – Natal: FARN, 2005.  
86 f.

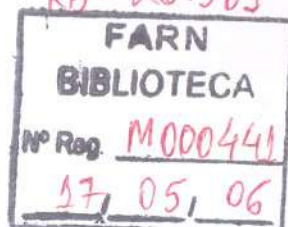
Orientador: Felipe Araújo Aleixo (M.Sc.)

Monografia (Bacharelado do Bacharelado em Sistemas de Informação) –  
Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.

1. Desenvolvimento de Software– Monografia. 2. Softwares livres – Monografia.  
3. Orçamento Público – Monografia. I. Título.

RN/FARN/BC

CDU 004.4'2



M  
004.4'2  
B469i  
2005

CARLOS EDUARDO FILGUEIRA BEZERRA

IMPLEMENTAÇÃO DE SOFTWARE PARA O PLANO PLURIANUAL  
UTILIZANDO SOFTWARES LIVRES

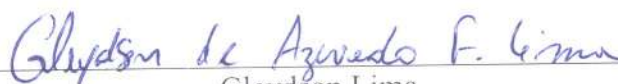
Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, da Faculdade  
Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, e aprovada em 17 de  
DEZEMBRO de 2005, pela banca examinadora composta pelos  
seguintes membros:



Felipe Araújo Aleixo, MSc.



Ytalo Rosendo, MSc.



Gleydson Lima

À minha mãe dedico este trabalho, pela  
dedicação e apoio que sempre recebi.  
À minha tia Marta, também pelo apoio sempre  
dado em todos os momentos.

## AGRADECIMENTOS

Venho agradecer a todos que apoiaram na construção deste trabalho, com as minhas mais sinceras palavras. Agradeço à Deus, pela oportunidade e por me dar determinação para enfrentar as batalhas da vida. Assim, espero ter alcançado o meu objetivo junto a esse trabalho, contribuindo de alguma forma com a construção do conhecimento na área afim.

Agradeço a contribuição de todos os professores que sempre estiveram dispostos a ajudar, esclarecendo minhas dúvidas e estimulando a busca pelo conhecimento.

Agradeço ao meu professor orientador Prof. Felliipe Araújo Aleixo pela sua paciência para comigo, como também sua atenção sempre dada nos momentos que precisei.

Não poderia de esquecer também de agradecer aos meus amigos que sempre torceram por mim, e nunca se abalaram em me incentivar para a conclusão do meu trabalho. Faço um agradecimento em especial do fundo do meu coração a Fernanda Gurgel, que nessa reta final foi um apoio grandioso sempre com uma palavra amiga e de incentivo.

## RESUMO

Este trabalho estuda a viabilidade da implementação de software para o plano plurianual utilizando softwares livres. Apresenta um estudo sobre a definição de software livre, orçamento público, análise orientada objetos, linguagem Java, plataforma J2EE (Java 2 Enterprise Edition), mapeamento objeto-relacional e alguns softwares livres que podem ser incorporados em um projeto de software. Apresenta também a documentação necessária realizada durante o processo de análise e implementação do sistema proposto.

**Palavras-chave:** Software livre. Java. plano plurianual.

## ABSTRACT

This work studies the viability of the implementation of software for the plurianual plan using free softwares. It presents a study on the definition of free software, public budget, oriented analysis objects, Java language, platform J2EE (Java 2 Enterprise Edition), free object-relational mapping and some softwares who can be incorporated in a software project. It also presents the necessary documentation carried through during the analysis process and implementation of the considered system.

**Word-key:** Free software. Plurianual plain. Java.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|           |                                                                    |    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1  | - Diagrama de caso de uso.....                                     | 22 |
| Figura 2  | - Modelo Conceitual.....                                           | 22 |
| Figura 3  | - Diagrama de seqüência.....                                       | 23 |
| Figura 4  | - Diagrama de colaboração.....                                     | 24 |
| Figura 5  | - Diagrama de classes.....                                         | 24 |
| Figura 6  | - Ambiente runtime Java.....                                       | 26 |
| Figura 7  | - Diagrama cliente/servidor usando servlets.....                   | 26 |
| Figura 8  | - O ciclo de vida do servlet.....                                  | 27 |
| Figura 9  | - Processamento de uma JSP.....                                    | 28 |
| Figura 10 | - Arquitetura da Plataforma J2EE.....                              | 29 |
| Figura 11 | - Ciclo de vida do Enterprise Java Bean de sessão, com estado..... | 32 |
| Figura 12 | - Ciclo de vida do Enterprise Java Bean da sessão sem estado.....  | 32 |
| Figura 13 | - Arquitetura Hibernate.....                                       | 34 |

## LISTA DE DIAGRAMAS

|             |                                                                                |    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Diagrama 1  | - Diagrama de caso de uso pertencentes ao módulo de segurança.....             | 37 |
| Diagrama 2  | - Diagrama de caso de uso pertencentes ao módulo de tabelas auxiliares.....    | 38 |
| Diagrama 3  | - Diagrama de caso de uso pertencentes ao módulo de controle de metas.....     | 39 |
| Diagrama 4  | - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar órgão.....                       | 41 |
| Diagrama 5  | - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar unidade.....                     | 42 |
| Diagrama 6  | - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar macroobjetivo.....               | 43 |
| Diagrama 7  | - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar indicador.....                   | 45 |
| Diagrama 8  | - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar função.....                      | 46 |
| Diagrama 9  | - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar subfunção.....                   | 47 |
| Diagrama 10 | - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar produto.....                     | 48 |
| Diagrama 11 | - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar programa.....                    | 50 |
| Diagrama 12 | - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar ação.....                        | 51 |
| Diagrama 13 | - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar meta física prevista.....        | 52 |
| Diagrama 14 | - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar meta financeira prevista.....    | 54 |
| Diagrama 15 | - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar meta física realizada.....       | 55 |
| Diagrama 16 | - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar meta financeira realizada.....   | 56 |
| Diagrama 17 | - Modelo Conceitual.....                                                       | 58 |
| Diagrama 18 | - Diagrama de seqüência para o caso de uso incluir programa.....               | 59 |
| Diagrama 19 | - Diagrama de colaboração para o caso de uso incluir programa.....             | 59 |
| Diagrama 20 | - Diagrama de seqüência para o caso de uso alterar programa.....               | 60 |
| Diagrama 21 | - Diagrama de seqüência para o caso de uso incluir ação.....                   | 61 |
| Diagrama 22 | - Diagrama de colaboração para o caso de uso incluir ação.....                 | 62 |
| Diagrama 23 | - Diagrama de seqüência para o caso de uso alterar ação.....                   | 63 |
| Diagrama 24 | - Diagrama de seqüência para o caso de uso incluir Meta Física Prevista.....   | 64 |
| Diagrama 25 | - Diagrama de colaboração para o caso de uso incluir Meta Física Prevista..... | 64 |
| Diagrama 26 | - Diagrama de seqüência para o caso de uso alterar Meta Física Prevista.....   | 65 |
| Diagrama 27 | - Diagrama de seqüência para o caso de uso incluir Meta Financeira Prevista... | 66 |
| Diagrama 28 | - Diagrama de colaboração para o caso de uso incluir Meta Financeira Prevista  | 66 |
| Diagrama 29 | - Diagrama de seqüência para o caso de uso alterar Meta Financeira Prevista... | 67 |
| Diagrama 30 | - Diagrama de seqüência para o caso de uso incluir Meta Física Realizada.....  | 68 |
| Diagrama 31 | - Diagrama de seqüência para o caso de uso alterar Meta Física Realizada.....  | 69 |
| Diagrama 32 | - Diagrama de seqüência para o caso de uso incluir Meta Financeira Realizada.  | 70 |
| Diagrama 33 | - Diagrama de seqüência para o caso de uso alterar Meta Financeira Realizada.  | 71 |
| Diagrama 34 | - Diagrama de Classes.....                                                     | 72 |
| Diagrama 35 | - Diagrama Entidade-Relacionamento.....                                        | 72 |
| Diagrama 36 | - Diagrama dos pacotes e suas interações.....                                  | 75 |
| Diagrama 37 | - Diagrama com a visão interna de um bean de sessão.....                       | 76 |
| Diagrama 38 | - Diagrama do modelo DAO.....                                                  | 78 |

## LISTA DE CÓDIGO

|             |                                                                                                                              |    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Listagem 1  | - Arquivo de configuração do hibernate.....                                                                                  | 73 |
| Listagem 2  | - Mapeamento da classe Órgão com associação one-to-many (um-para-muitos) para a classe usuário.....                          | 73 |
| Listagem 3  | - Mapeamento da classe Usuário e tabela tblusuario do banco de dados.....                                                    | 74 |
| Listagem 4  | - Implementação da interface Home do EJB AcessoBean.....                                                                     | 76 |
| Listagem 5  | - Classe de implementação do EJB AcessoBean.....                                                                             | 77 |
| Listagem 6  | - Implementação da interface Remota do EJB AcessoBean.....                                                                   | 77 |
| Listagem 7  | - Implementação da classe Database integrante do modelo DAO sugerido.....                                                    | 78 |
| Listagem 8  | - Implementação da classe GenericDAO integrante do modelo DAO sugerido.....                                                  | 79 |
| Listagem 9  | - Implementação da classe do modelo DAO responsável pelo acesso ao banco de dados utilizando Hibernate.....                  | 80 |
| Listagem 10 | - Implementação da servlet chamando o Session Bean responsável por buscar os dados para os formulários no cliente (JSP)..... | 81 |
| Listagem 11 | - Implementação da regra de segurança no cliente (JSP) com validação da sessão do usuário.....                               | 81 |
| Listagem 12 | - Preenchimento de um campo em um formulário no cliente (JSP).....                                                           | 82 |

## SUMÁRIO

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                             | 11 |
| 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA                        | 12 |
| 1.2 OBJETIVOS                                   | 13 |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>                    | 14 |
| 2.1 SOFTWARE LIVRE                              | 14 |
| 2.1.1 Software Livre e o Governo                | 14 |
| 2.2 ORÇAMENTO PÚBLICO                           | 16 |
| 2.3 PLANO PLURIANUAL (PPA)                      | 18 |
| 2.4 UNIFIED MODELING LANGUAGE (UML)             | 20 |
| 2.4.1 Diagrama de caso de uso                   | 21 |
| 2.4.2 Modelo Conceitual                         | 22 |
| 2.4.3 Diagramas de interação                    | 23 |
| 2.4.4 Diagrama de classes                       | 24 |
| 2.5 JAVA                                        | 25 |
| 2.5.1 Servlet                                   | 26 |
| 2.5.2 Java Server Pages (JSP)                   | 27 |
| 2.6 JAVA 2 PLATAFORM, ENTERPRISE EDITION (J2EE) | 28 |
| 2.6.1 Enterprise Javabeans (EJB)                | 30 |
| 2.7 MAPEAMENTO OBJETO-RELACIONAL                | 33 |
| 2.7.1 Hibernate                                 | 33 |
| 2.8 POSTGRESQL                                  | 34 |
| 2.9 JBOSS APPLICATION SERVER                    | 34 |
| 2.10 ECLIPSE                                    | 35 |
| <b>3 ANÁLISE E PROJETO</b>                      | 36 |
| 3.1 DIAGRAMAS DE CASO DE USO                    | 37 |
| 3.2 CASOS DE USO DE ALTO NÍVEL                  | 39 |
| 3.3 IMPLEMENTAÇÃO                               | 57 |
| 3.4 ARQUITETURA DA APLICAÇÃO                    | 74 |
| <b>4 CONCLUSÃO</b>                              | 83 |
| <b>REFERÊNCIAS</b>                              | 85 |

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento da utilização do sistema operacional Linux e aplicativos associados, vem incentivando a crescente utilização e desenvolvimento de softwares livre. Softwares estes com a liberdade de cópia, execução, alteração, e distribuição. Este novo aspecto no meio da Tecnologia da Informação vêm despontando como uma alternativa aos altos custos com licenças e cópias de software proprietários. Hoje já se encontram diversos softwares, em diversas categorias, que funcionam neste novo padrão. Diversas comunidades compartilham tais tecnologias e idéias para criação e melhorias de novas soluções. Essa tendência se mostra como um novo padrão para o desenvolvimento de aplicações, aonde podemos ter a contribuição de diversos desenvolvedores.

Dentre os envolvidos pela busca da redução de custos com licenças e aquisição de soluções tecnológicas, encontra-se o governo. O governo, seja qual for a sua esfera, demonstra ser um grande consumidor de recursos tecnológicos. Devido a sua grande despesa com licenças e aquisição de cópias de softwares proprietários, ele tem sido um grande incentivador do software livre. Porém em diversas áreas, há uma carência muito grande em soluções para aplicativos para auxiliar na gestão dos recursos financeiros e orçamentários. Dentre as necessidades existentes, podemos citar o Plano Plurianual (PPA). Sendo o PPA, regido por lei, uma etapa do processo de constituição do orçamento público. Como sendo um documento a longo prazo (quatro anos), se faz necessário um acompanhamento dos seus resultados.

A utilização de softwares livres já alcançou também o universo de ferramentas utilizadas no processo de desenvolvimento de softwares. Desde a análise de sistemas, até os servidores de aplicação de componentes de softwares, como também Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados, encontraremos soluções e aplicativos em software livre. Desta forma o uso de softwares livres já está no cotidiano da implementação de sistemas de gestão pública ou privada.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O alto custo com licenças e a aquisição de cópias de softwares proprietários, vem promovendo a busca de alternativas para a redução desses altos gastos. De acordo com a pesquisa realizada pela SOFTEX em 2005, aonde se questionava: “qual o principal motivo para a utilização de software livre?”, podemos observar a busca pela redução das despesas com software, conforme demonstra a tabela abaixo:

Tabela 1 - Fonte: O impacto do software livre e de código aberto na indústria de software do Brasil / Softex,

| Motivos                                                         | Média | Desvio Padrão |
|-----------------------------------------------------------------|-------|---------------|
| Redução de custos (hardware e software)                         | 4,36  | 0,84          |
| Maior flexibilidade/liberdade para adaptação                    | 3,71  | 1,44          |
| Maior qualidade (estabilidade, confiabilidade, disponibilidade) | 3,64  | 1,34          |
| Maior autonomia de fornecedor                                   | 3,64  | 1,69          |
| Maior segurança/privacidade/transparência                       | 3,57  | 1,34          |
| Maior escalabilidade                                            | 3,50  | 1,29          |
| Maior aderência a padrões/interoperabilidade                    | 3,43  | 1,65          |
| Filosofia/princípios                                            | 3,29  | 1,73          |
| Inclusão digital/social                                         | 2,64  | 1,95          |
| Maior legalidade (licenças)                                     | 2,57  | 2,28          |
| Disponibilidade de recursos humanos qualificados                | 2,14  | 1,03          |
| Menor tempo para o desenvolvimento                              | 2,29  | 1,45          |

Campinas: Softex, 2005. p.53.

Fonte: pesquisa de campo, entrevistas com empresas

Nota: 15 empresas, escala de Likert de 1 a 5, crescente em importância.

Esta busca pela redução dos custos está presente também nas ações do Governo. Em contrapartida, a incessante procura pela melhoria no atendimento e no controle dos recursos públicos faz com que o governo tenha que realizar grandes investimentos. Também se inclui neste alto custo, a implementação de novos sistemas utilizando ferramentas de desenvolvimentos proprietárias, aumentando o custo da criação de novas soluções.

Diante deste contexto questiona-se: **é viável implementar uma solução para a gestão pública, utilizando ferramentas e tecnologias baseadas em software livre?**

A busca deste questionamento é o que norteará este projeto.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste projeto é a análise e implementação de uma solução, utilizando software livre, para apoiar a criação e acompanhamento do plano plurianual (PPA).

### 1.2.2 Objetivos específicos

Esse projeto é constituído dos seguintes objetivos específicos:

- realizar um estudo sobre software livre;
- realizar uma pesquisa sobre a orientação à objetos;
- estudar a linguagem Java;
- estudar a plataforma J2EE e as API's que compõem a plataforma;
- levantar os requisitos do sistema;
- modelar o sistema proposto (diagramas UML, modelo conceitual e modelo de dados);
- estudar as ferramentas de software livre para análise, desenvolvimento e banco de dados;
- implementar e testar os componentes do sistema.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 SOFTWARE LIVRE

A Free Software Foundation – FSF (2005), principal organização dedicada a produção e à divulgação do software livre e detentora do projeto GNU, define o software livre como sendo “uma questão de liberdade, não de preço”.

Segundo a Free Software Foundation (2005), “Software livre se refere à liberdade dos usuários executarem, copiarem, distribuírem, estudarem, modificarem e aperfeiçoarem o software”.

A liberdade referenciada anteriormente, se divide em quatro tipos:

- A liberdade de executar o programa, para qualquer propósito (liberdade nº 0).
- A liberdade de estudar como o programa funciona, e adapta-lo para as suas necessidades (liberdade nº1). Acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade.
- A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo (liberdade nº 2).
- A liberdade de aperfeiçoar o programa, e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie (liberdade nº5). Acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade.

Desta forma um programa é software livre caso os usuários tem todas essas liberdades.

#### 2.1.1 Software Livre e o Governo

O Governo se revela como um grande consumidor de produtos e mão-de-obra na área Tecnológica. Isso justifica-se devido a busca pela melhoria da gestão como também a transparência na administração pública.

Segundo Takahashi (2000, p. 69), podemos observar alguns fatores importantes que fazem o governo como grande usuário da Tecnologia da Informação:

O setor governamental é o principal indutor de ações estratégicas rumo à sociedade da informação. Primeiramente, porque cabe ao governo definir o quadro regulatório dentro do qual projetos e iniciativas concretas poderão ser formuladas. Segundo, porque como regra o governo é o maior comprador/contratador de bens e serviços em tecnologias de informação e comunicação em um país. Assim, uma decisão do governo em apoio a uma tecnologia ou serviço pode abrir algumas avenidas de atividades ao setor privado, bem como conduzir outras a becos sem saída. Isto posto, suas decisões certamente devem contemplar a satisfação cabal dos requisitos que elicitaram a compra/contratação de cada bem ou serviço, mas não devem

perder de vista o contexto mais abrangente de atuação no mercado e no apoio concreto a uma política industrial associada a tecnologias de informação e comunicação. Terceiro, porque o governo, com o uso exemplar de tecnologias de informação e comunicação em suas atividades, pode acelerar grandemente o uso dessas tecnologias em toda a economia, em função da maior eficiência e transparência de suas próprias ações.

Diante deste cenário, o Takahashi (2000, p.69) contextualiza as aplicações governamentais da seguinte forma:

A informatização de operações internas e de serviços prestados pelo Governo remete à necessidade de se planejar, implementar e operar grandes aplicações de tecnologias de informação e comunicação, envolvendo o desenvolvimento de pacotes de software de grande complexidade, para execução em plataformas usualmente bastante heterogêneas de computadores e redes.

A criação de diretrizes tecnológicas se faz necessário para corrigir e aperfeiçoar e melhorar a utilização dos recursos tecnológicos. Como podemos observar em Takahashi (2000, p 71), “o desenvolvimento de sistemas, a gradativa integração dos mesmos e a utilidade das aplicações governamentais dependem crucialmente da adoção de opções tecnológicas adequadas e compatíveis, de padrões técnicos e de diretrizes para interação com os usuários”.

Dentre as diretrizes citadas em Takahashi (2000, p.72), se encontra a utilização de softwares abertos com a justificativa dos altos custos com as licenças, como podemos observar:

O custo de software, em comparação com os custos decrescentes de hardware, tem se tornado cada vez mais significativo. No caso de governos, o problema não se refere somente ao desenvolvimento de novos aplicativos, mas (e talvez principalmente) ao licenciamento de cópias de produtos de software para uso em milhares de equipamentos.

A crescente utilização do Sistema Operacional Linux e de aplicativos associados tem provocado a discussão, em diversos países, de uma possível adoção de uma estratégia baseada em softwares abertos para aplicações governamentais (TAKAHASHI, 2000).

Para Taurion (2004, p.30), os principais motivos que impulsionam, principalmente os países emergentes, a utilizarem o softwares livres, são:

A possibilidade de controlar custos de licenças e atualizações; menor desnível da balança comercial; maior controle sobre propriedade intelectual; menor custo na transferência de tecnologia; maior facilidade no desenvolvimento de tecnologias de

software; menor dependência de software estrangeiros; e promover o uso do software no setor público como um bem público.

## 2.2 ORÇAMENTO PÚBLICO

Dentre as diversas necessidades de melhoria na gestão dos recursos públicos, está a implementação de um sistema automatizado, utilizando a plataforma de software livre para gerir o orçamento público.

Inicialmente para conceituarmos o PPA – Plano Plurianual, é necessário definir o que é orçamento público e as leis que regem o mesmo.

Segundo Lima; Castro (2003, p.18):

Orçamento público é o planejamento feito pela administração pública para atender, durante determinado período, aos planos e programas de trabalho por ela desenvolvidos, por meio da planificação das receitas a serem obtidas e pelos dispêndios a serem efetuados, objetivando a continuidade e a melhoria quantitativa e qualitativa dos serviços prestados à sociedade.

Para garantir a tranquilidade para a população, o governante deverá buscar o equilíbrio das contas públicas num intervalo de tempo (Medeiros, 2002).

Lima; Castro (2003,18-19) referenciam desta forma os princípios orçamentários:

O orçamento público surgiu para atuar como instrumento de controle das atividades financeiras do governo. Entretanto, para a real eficácia desse controle é necessário que a constituição orgânica do orçamento se vincule a determinadas regras ou princípios orçamentários, que formam os pilares de uma boa gestão dos recursos públicos.

Faz-se necessário entender melhor alguns princípios orçamentários. Dentre eles estão o princípio da anualidade, o princípio do equilíbrio financeiro.

O princípio da anualidade é, para Lima e Castro (2003, p.19), quando “as previsões de receita e despesa devem fazer referência, sempre, a um período limitado de tempo. O período de vigência do orçamento denomina-se exercício financeiro”.

O princípio da publicidade se faz necessário diante da exigência da publicidade do conteúdo orçamentário, através dos veículos oficiais de comunicação, estando disponível para acessibilidade pública e para a eficácia de sua validade (LIMA; CASTRO, 2003).

Para Lima e Castro (2003, p.20) o princípio do equilíbrio financeiro é quando “o montante da despesa não deve ultrapassar a receita prevista para o período”.

Brasil (1988), em seu art. 165, que diz:

Art. 165. Leis de Iniciativa do Poder Executivo estabelecerão:

- I – O Plano Plurianual;
- II – As Diretrizes Orçamentárias;
- III – Os Orçamentos Anuais.

§1º - A Lei que instituir o Plano Plurianual estabelecerá, de forma regionalizada as diretrizes, objetivos e metas da administração pública federal para as despesas de capital e outras delas decorrentes e para as relativas aos programas de ação continuada.

A Lei complementar Nº 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), que normaliza as finanças públicas, através do §1º do artigo 1º fala que:

§1º - A responsabilidade na gestão fiscal pressupõe a ação planejada e transparente em que se previnem riscos e corrigem desvios capazes de afetar o equilíbrio das contas públicas, mediante o cumprimento de metas de resultados entre receitas e despesas e a obediência a limites e condições no que tange a renúncia de receita, geração de despesas com pessoal, da seguridade social e outras, dívida consolidada e mobiliária, operações de crédito, inclusive por antecipação de receita, concessão de garantia e inscrição em restos a pagar.

Vainer; Albuquerque; Garson (2001, p.2) acrescentam ainda sobre a Lei de Responsabilidade Fiscal:

A Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), sancionada em maio de 2000, trouxe uma série de novas exigências no campo da administração orçamentária e financeira. A isto agregam limites e condições estabelecidos por emendas constitucionais aprovadas em período recente, com impacto em áreas significativas.

No art. 165 e 166 da Constituição Federal fica evidente a exigência da compatibilidade entre o PPA e os outros instrumentos do planejamento orçamentário:

Art. 165 - §7º - Os orçamentos previstos no §5º, I e II, deste artigo, compatibilizados com o Plano Plurianual terão entre suas funções a de reduzir desigualdades inter-regionais, segundo critério populacional.

Art. 166 - Os Projetos de Lei relativos ao Plano Plurianual, às diretrizes orçamentárias ao orçamento anual e aos créditos adicionais serão apreciados pelas duas casas do congresso nacional, na forma do regimento comum.

§4º - As emendas ao Projeto de Lei de diretrizes orçamentárias não poderão ser incompatíveis com o Plano Plurianual (BRASIL, 2002).

Vainer, Albuquerque; Garson (2001, p.5) nos mostram que a Lei de Responsabilidade Fiscal também exige a compatibilidade entre os instrumentos do planejamento orçamentário:

A Lei de Responsabilidade Fiscal reforçou a necessidade de articulação entre esses três documentos, na medida em que a execução das ações governamentais passa a estar condicionada à demonstração de sua compatibilidade com os instrumentos de planejamento; Plano Plurianual, Lei de Diretrizes Orçamentárias e Lei de Orçamento.

Como também podemos observar no Ciclo de Estudos de Controle Público da Administração Municipal (2005, p.87):

No Brasil, a Constituição Federal de 1998, em seus artigos 165 e 166, estabeleceu a adoção de um sistema orçamentário integrado, onde estão previstos a elaboração de três leis, correlacionadas entre si: a 'Lei do Plano Plurianual de Investimentos; a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) introduzida na carta de 1988; e a Lei do Orçamento Anual que passou a ser balizada pelas duas leis anteriores.

### 2.3 PLANO PLURIANUAL (PPA)

Diante da obrigatoriedade da adoção do PPA, fica necessário definir o mesmo.

Segundo Lima; Castro (2003, p.21), define-se que:

O PPA é um planejamento com características orçamentárias e tem a duração de quatro anos, cuja vigência se estende até o final do primeiro exercício financeiro do mandato presidencial subsequente, objetivando garantir a continuidade dos planos e programas instituídos pelo governo anterior.

Para Kohama (2003, p. 57), “O Plano Plurianual é um plano de médio prazo, através do qual procura-se ordenar as ações do governo que levem ao atingimento dos objetivos e metas fixados para um período de quatro anos, ao nível do governo federal, e também de quatro anos ao nível dos governos estaduais e municipais”.

Semelhantemente, Vainer; Albuquerque; Garson (2005, p.17) dizem que, “o Plano Plurianual de um município é o instrumento de planejamento estratégico de suas ações, contemplando um período de quatro anos. Por ser um documento de planejamento de médio prazo, dele se derivam as leis de diretrizes orçamentárias e as leis de orçamento anuais”.

Do Ciclo de Estudos de Controle Público da Administração Municipal (2005, p.88) podemos extrair que:

O Plano Plurianual, ou PPA, pode ser definido como um instrumento de planejamento estratégico das ações de governo em médio prazo, através do qual se procura ordenar essas ações do governo que levam ao atingimento dos objetivos e metas fixadas para um período de quatro anos para a união, estados e municípios, evidenciando as despesas de capital e outras delas decorrentes, como também aquelas relativas aos programas de duração continuada.

De acordo com Vainer; Albuquerque; Garson (2005, p.19), os principais objetivos são:

- Definir, com clareza, as metas e prioridades da administração bem como os resultados esperados;
- Organizar, em programas as ações de que resulte oferta de bens ou serviços que atendam demandas da sociedade;
- Estabelecer a necessária relação entre os programas a serem desenvolvidos e a orientação estratégica de governo;
- Nortear a alocação de recursos nos orçamentos anuais, compatível com as metas e recursos do plano;
- Facilitar o gerenciamento das ações do governo, atribuindo responsabilidade pelo monitoramento destas ações e pelos resultados obtidos;
- Integrar ações desenvolvidas pela União, Estado e Governo Local;
- Estimular parcerias com entidades privadas na busca de fontes alternativas para o financiamento dos programas;
- Explicitar, quando couber, a distribuição regional das metas e gastos do governo.
- Dar transparência a explicação de recursos e aos resultados obtidos.

Para Medeiros (2002, p.24) os objetivos são constituídos por:

- Organização por programas: organizar em programas todas as ações desenvolvidas pela prefeitura; assegurando o alinhamento destes com a orientação estratégica do Prefeito e com as previsões de recursos por área; e desenvolver e aprimorar o planejamento, orçamento e gestão por programas em todos os órgãos da administração municipal.
- Transparência: tornar públicas as informações referentes à execução dos programas de governo possibilitando maior e melhor controle quanto à aplicação dos recursos públicos e aos resultados obtidos; e possibilitar uma participação mais efetiva da sociedade no processo alocativo.
- Parcerias: estimular a participação de outras esferas de governo e da iniciativa privada como fontes alternativas ao financiamento dos programas.
- Gerenciamento: Dotar os administradores públicos de um sistema gerencial estruturado e atualizado, visando facilitar a tomada de decisões, corrigir desvios e direcionar a aplicação de recursos para o alcance dos resultados pretendidos; e desenvolver a administração de custos, a melhoria contínua da qualidade e, sobretudo, o comprometimento com resultados.
- Avaliação: criar condições para avaliação e mensuração dos indicadores e dos efeitos destes sobre a realidade municipal; e a partir da avaliação anual do PPA, compatibilizar a alocação de recursos orçamentários com a capacidade de execução e geração de resultados dos programas.

Acrescenta Medeiros (2002, p. 25) “o PPA, que tem por objetivo otimizar a execução das ações de Governo a gerar o máximo de resultados positivos sobre a sociedade a partir da aplicação dos recursos disponíveis”.

Segundo Vainer; Albuquerque; Garsor (2005, p.20) são cinco as fases do ciclo de gestão do PPA:

- Elaboração: processo de construção da base estratégica e de definição dos programas e ações, através dos quais se materializará a ação do governo. O PPA elaborado será apresentado sob a forma de Lei, para discussão com o legislativo;
- Implantação: é a operacionalização do plano aprovado, através de seus programas, onde a disponibilização de recursos, através dos orçamentos anuais, tem caráter fundamental.
- Monitoramento: processo de acompanhamento da execução das ações do programa visando à obtenção de informações para subsidiar decisões, bem como a identificação e a correção de problemas.
- Avaliação: é o acompanhamento dos resultados pretendidos com o PPA e do processo utilizado para alcançá-los. A avaliação do Plano buscará aferir até que ponto as estratégias adotadas e as políticas públicas desenvolvidas atendem as demandas sociedade, que nortearam a elaboração dos programas integrantes do PPA.
- Revisão: processo de adequação do Plano às mudanças internas e externas da conjuntura política, social e econômica, por meio da alteração, exclusão ou inclusão de programas. A revisão do PPA resulta dos processos de monitoramento e avaliação.

Conforme Vainer; Albuquerque; Garsor (2005, p.21) , os elementos essenciais são os seguintes:

Base Estratégica : compreende a avaliação da situação atual e perspectivas para a ação municipal, com o objetivo de subsidiar a definição a orientação estratégica do governo;

Programas : são os instrumentos de organização da ação governamental para enfrentar um problema. Os programas têm objetivos, voltados para atender demandas de um público-alvo. É importante, portanto, que o problema seja identificado pela sociedade e não no interior da instituição. O alcance destes objetivos será avaliado por meio de indicadores.

## 2.4 UNIFIED MODELING LANGUAGE (UML)

Segundo Larman (2000, p.28) UML é uma “notação (principalmente diagramática) para modelagem de sistemas, usando conceitos orientados a objetos”.

De acordo com Booch; Rumbaugh; Jacobson (2000, p.13), “UML (Unified Modeling Language) é uma linguagem-padrão para elaboração da estrutura de projetos de software” .

Para Page-Jones (2000, p.80) a UML, “trata-se de uma linguagem com uma especificação semântica semiformal, que inclui sintaxe abstrata, regras bem-definidas e semântica dinâmica”.

A UML utiliza-se, em sua linguagem, de diagramas e documentos. Nas sub-sessões a seguir serão apresentados os diagramas utilizados para registrar a modelagem do sistema proposto:

#### 2.4.1 Diagrama de Caso de Uso

Conforme Booch, Rumbaugh e Jacobson (2000, p.217), “um caso de uso é uma descrição de um conjunto de seqüências de ações, inclusive variantes, que um sistema executa para produzir um resultado de valor observável por um ator”.

Já Larmam (2000, p.34) fala dos casos de uso como sendo “descrições narrativas dos processos do domínio num formato de prosa estruturada”. O que Larmam nos fala é possível visualizarmos na quadro 1.

|                                                                                                                                                                      |                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome do Caso de Uso                                                                                                                                                  | <b>Incluir programa</b>                                                                                |
| Ator Envolvido                                                                                                                                                       | Gerente                                                                                                |
| Finalidade                                                                                                                                                           | Este caso de uso permite o cadastro (inclusão) de programas.                                           |
| Tipo                                                                                                                                                                 | Primário / Essencial                                                                                   |
|                                                                                                                                                                      | Seqüência Típica dos Eventos                                                                           |
| <b>Gerente</b>                                                                                                                                                       | <b>Sistema</b>                                                                                         |
| 1. O caso de uso é iniciado quando o gerente clica no botão incluir.                                                                                                 | 2. O sistema apresenta o formulário com os campos necessários para um programa.                        |
| 3. O gerente preenche os campos do programa e informam o indicador, órgão e macroobjetivo previamente cadastrados relacionados ao programa; e clica no botão salvar. | 4. O sistema valida as informações preenchidas pelo gerente.                                           |
|                                                                                                                                                                      | 5. O sistema cadastra o programa e volta para a tela inicial. Neste momento o caso de uso é encerrado. |

Quadro 1 – Modelo de Caso de uso descritivo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Booch; Rumbaugh; Jacobson (2000, p.233), dizem que “um diagrama de caso de uso é um diagrama que mostra um conjunto de casos de uso e atores e seus relacionamentos”.

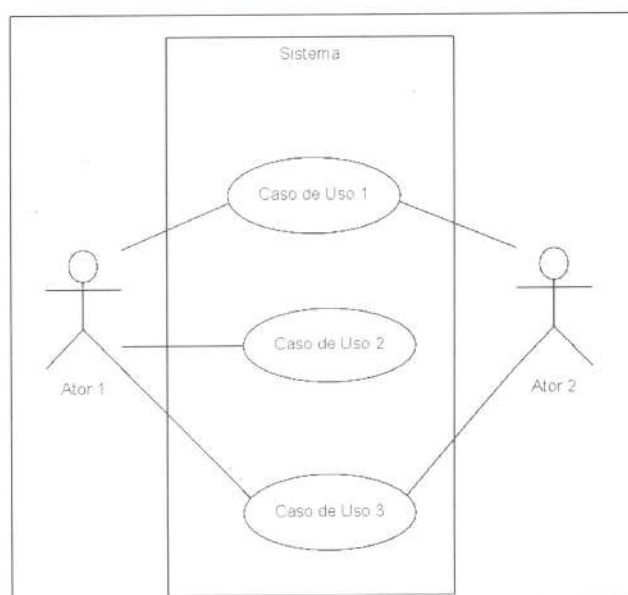


Figura 1 – Diagrama de caso de uso.

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 2.4.2 Modelo Conceitual

Para Larman (2000, p.99) “um modelo conceitual ilustra os conceitos significativos (para os modeladores) em um domínio de problema”.

Dentre as funções do modelo conceitual, pode-se destacar a identificação de classes conceituais, realizando a decomposição dos problemas.

Pode-se entender o modelo conceitual como sendo uma descrição de coisas do mundo real existentes no escopo do problema, não como sendo um projeto de software (Larman, 2000).

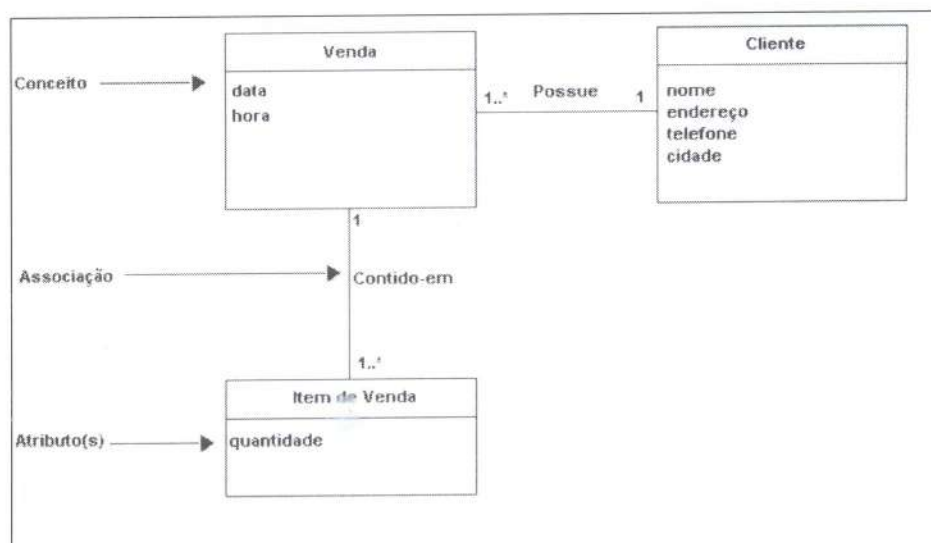


Figura 2 – Modelo Conceitual.

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 2.4.3 Diagramas de Interação

Para Booch, Rumbaugh e Jacobson (2000, p.243), “um diagrama de interação mostra um interação formada por um conjunto de objetos e seus relacionamentos, incluindo as mensagens que poderão ser trocadas entre eles.”

Já Larman (2000, p.173), fala que “um diagrama de interação ilustra as interações com mensagens entre instâncias (e classes) no modelo de classes”.

Na UML, são definidos dois diagramas de interação: diagramas de seqüência e diagramas de colaboração.

O diagrama de seqüências é um diagrama de interação que se preocupa com ordem do tempo em relação às mensagens (Booch; Rumbaugh; Jacobson, 2000).

Para Page-Jones (2000, p.148), “o diagrama de seqüência é um tipo de diagrama de interação entre objetos que enfatiza mais a seqüência temporal que os relacionamentos estáticos do objeto”.

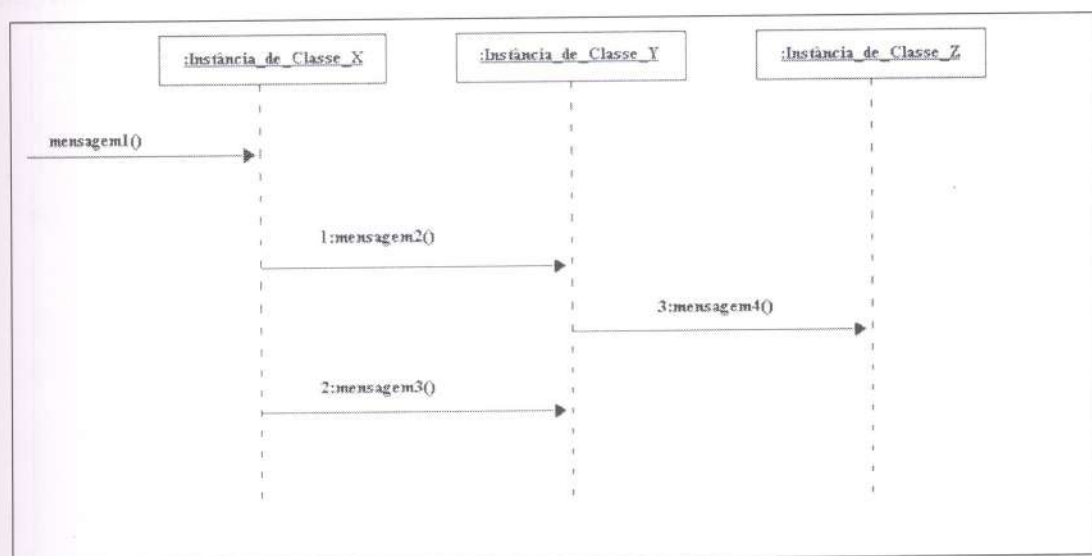


Figura 3 - Diagrama de seqüência.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O diagrama de colaboração enfatiza a organização estrutural dos objetos quem participam do envio e recebimento de mensagens (Booch; Rumbaugh; Jacobson, 2000)..

Segundo Larman (2000, p. 173), “os diagramas de colaboração ilustram a interações entre objetos em forma de grafo ou rede”.

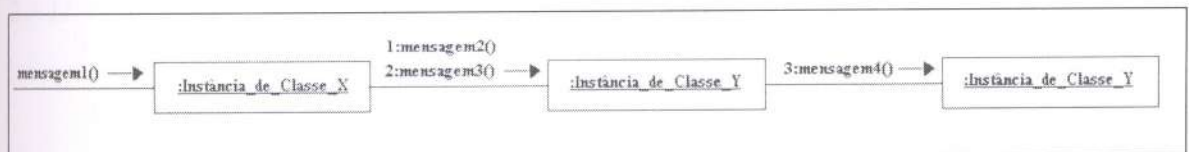


Figura 4 – Diagrama de colaboração.

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 2.4.4 Diagrama de Classes

Para Booch, Rumbaugh e Jacobson (2000, p.243), define-se uma classe como sendo “uma descrição de um conjunto de objetos que compartilham os mesmos atributos, operações, relacionamentos e semântica”.

Segundo Booch, Rumbaugh e Jacobson (2000, p.105), “um diagrama de classe é um diagrama que mostra um conjunto de classes, interfaces e colaborações e seus relacionamentos”.

Diferentemente do modelo conceitual, aonde é expresso a abstração do mundo real, o diagrama de classes exhibe as classes como componentes de software (Larman,2000).

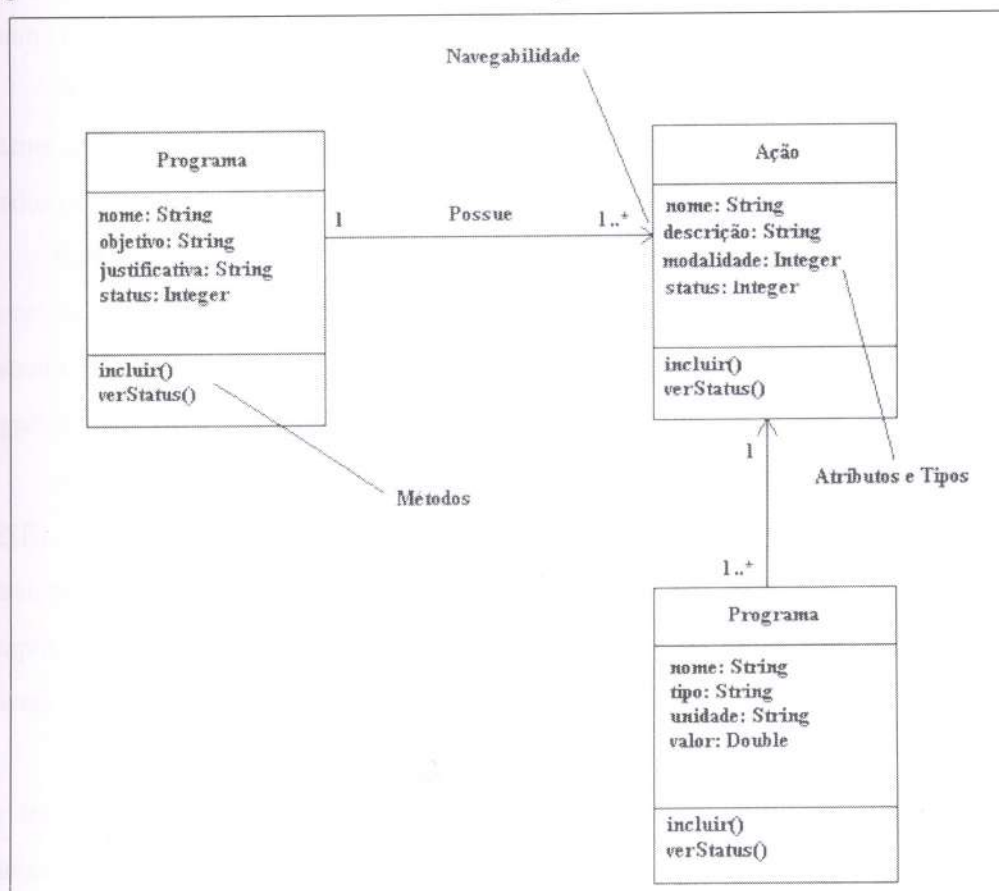


Figura 5 – Diagrama de classes.

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 2.5 JAVA

Linguagem de programação orientada a objetos, inicialmente chamada de Oak (carvalho), escrita em C e C++, criada pela Sun Microsystems para diversas utilização, desde páginas da Web com conteúdo dinâmico, aplicativos corporativos e dispositivos móveis (Deitel, 2001).

Segundo Deitel (2001, p. 120), “a programação orientada a objetos (object-oriented programming – OOP) modela os objetos do mundo real com correspondentes em software”.

Deitel (2001, p.120) acrescenta que “a programação orientada a objetos nos fornece uma maneira mais natural e intuitiva de ver o processo de programação – a saber, modelando objetos do mundo real, seus atributos e comportamentos.”

Em Java, a representatividade dos objetos do mundo real se dá através de classes. Assim, Deitel (2001, p.120) nos mostra que “os programadores Java concentram-se em criar seus próprios tipos definidos pelo usuário chamados de classes. Cada classe contém dados e um conjunto de funções quem manipulam os dados.”

Estes dados contidos em classes, também são conhecidos como atributos. E, método é o nome dado as funções usadas para manipular os atributos.

Deitel (2001, p. 121) complementa que “os substantivos em uma especificação de um sistema ajudam o programador Java a determinar o conjunto de classes a partir do qual serão criados os objetos que trabalharão para implementar o sistema”.

Para Deitel(2001. p.121) “quando um software é empacotado como classes, essas classes se tornam componentes que podem ser reutilizados em futuros sistemas de software”. Portanto, se formam as bibliotecas de classes Java, também conhecidas como Java APIs (Applications Programming Interfaces – interfaces de programas aplicativos).

A linguagem Java possui três ambientes de desenvolvimento: Java 2 Standard Edition (J2SE), voltado para aplicações desktop; Java 2 Enterprise Edition (J2EE), ambiente direcionado para aplicações corporativas aonde se necessita de maiores recursos computacionais; e, Java 2 Micro Edition (J2ME), ambiente designado para dispositivos móveis ou portáteis, como telefones celulares.

Java é uma linguagem compilada e interpretada aonde seu código fonte é transformado em instruções binárias para ser interpretado por uma máquina virtual aonde ela cria e manipula tipos de dados primitivos, além disso carrega e chama blocos de código referenciados recentemente. (NIEMEYER, 2000,p. 5)

A máquina virtual Java possui uma especificação aberta que pode ser implementada por qualquer um, em qualquer plataforma. A mesma aplicação Java pode ser executada em qualquer plataforma como podemos observar na Figura 6, proporcionando a portabilidade da linguagem.

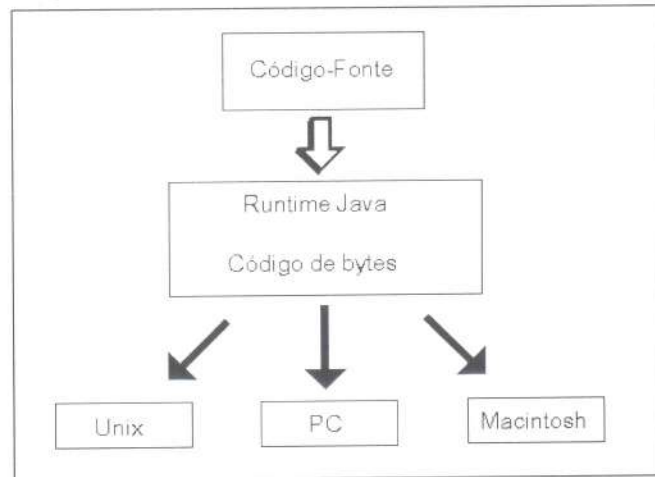


Figura 6 – Ambiente runtime Java.

Fonte: NIEMEYER (2000, p.5)

### 2.5.1 Servlet

Para Todd e Szolkowski (2003, p.4) “o servlet Java é um programa Java do lado servidor que pode ser utilizado para processar uma solicitação e enviar uma resposta.”

Conforme Bond et al (2003, p. 466) “as servlets são classes Java que podem ser carregadas dinamicamente e executadas por um servidor da Web compatível com Java”.

Bodoff et al (2002, p, 191) nos diz que “um servlet é uma classe da linguagem de programação Java usada para estender as capacidades dos servidores que hospedam aplicações acessadas via um modelo de programação do tipo solicitação-resposta”.

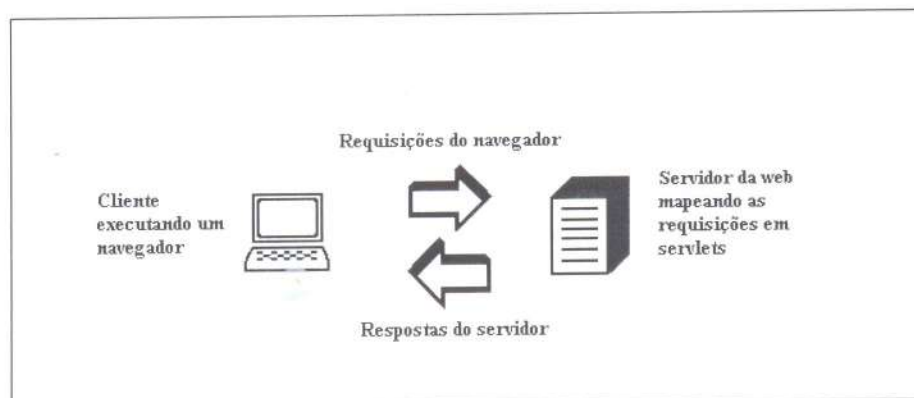


Figura 7 – Diagrama cliente/servidor usando servlets.

Fonte: BOND, MARTIN ET AL, 2003 p.456.

Segundo Ahmed; Umrysh (2002, p.118) “a maior vantagem que os servlets oferecem para os desenvolvedores é que eles são designados especificamente para processar as solicitações Hypertext Transfer Protocol (HTTP) que vêm do cliente web e transmitem de volta uma resposta adequada”.

Três métodos são usados no ciclo de vida do servlet: `init`, inicia o servlet; `service`, atende a solicitação do cliente; `destroy`, para destruir o servlet. Podemos observar o citado anteriormente na figura 8 que mostra o diagrama de estado do ciclo de vida de um servlet (Ahmed e Umrysh, 2002, p.118).

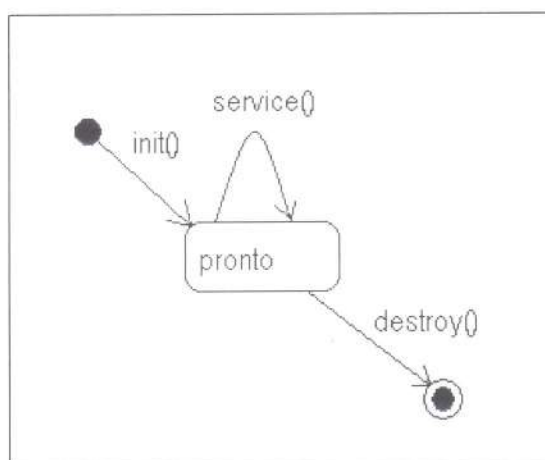


Figura 8 – O ciclo de vida do servlet.

Fonte: Ahmed e Umrysh (2002, p.122).

As principais classes do servlet API estão nos seguintes pacotes: `javax.servlet` e `javax.servlet.http`.

### 2.5.2 Java Server Pages (jsp)

Para Bodoff et al (2002, p. 224), “uma página JSP é um documento baseado em texto que contém dois tipos de texto: dados de template estático, que podem ser expressos em qualquer formato baseado em texto, como HTML, SVG, WML E XML; e elementos JSP, que constroem conteúdo dinâmico”.

Ahmed;Umrysh (2002, p.138) referem-se a JSP, como sendo um “código Java incorporado em um documento estruturado como a HTML ou a XML”.

Segundo Todd; Szolkowski (2003, p.36), “Java Server Pages (JSP) é uma tecnologia que permite servir conteúdo dinâmico em um site Web”.

Contudo, Bond et al (2003, p.506) afirma que “uma JSP é apenas outra servlet e, assim como as servlets http, uma JSP é um componente Web no lado do servidor que pode ser usado para gerar páginas da Web dinâmicas”.

Antes de ser executada, uma página JSP necessita ser convertida em uma servlet Java. Inicialmente o código da JSP é traduzido para código Java; e após, o código Java gerado é compilado em uma servlet, conforme nos mostra a figura 9. Assim, a servlet resultante processa as requisições HTTP (BOND et al, 2003).

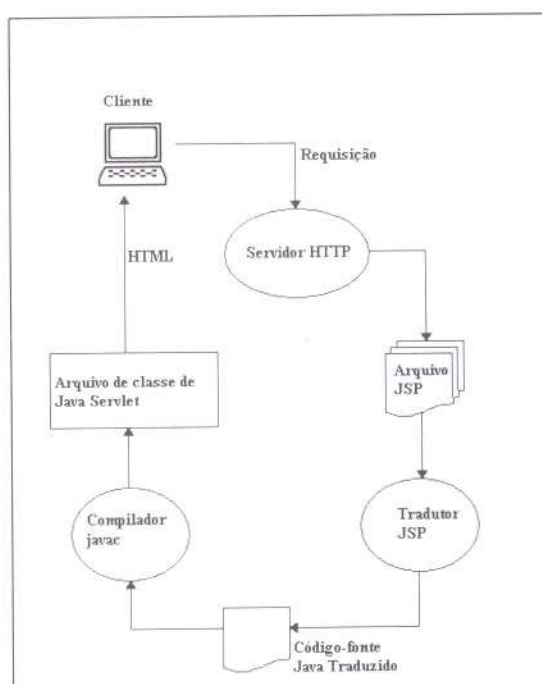


Figura 9 – Processamento de uma JSP.

Fonte: BOND, MARTIN ET AL, 2003 p.513.

## 2.6 JAVA 2 PLATFORM, ENTERPRISE EDITION (J2EE)

Conforme Bonde et al (2003, p. 13), “o J2EE é um padrão dinâmico para a produção de aplicativos corporativos seguros, escaláveis e altamente disponíveis”.

Para Bodoff et al (2002, p. 1), “a tecnologia Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE) proporciona um enfoque baseado em componente para projeto, desenvolvimento, montagem e implantação de aplicações empresariais.”

Bodoff et al (2002, p.3) se refere a componente J2EE como sendo “uma unidade de software funcional independente que é montada em uma aplicação J2EE com seus arquivos e classes relacionados e que se comunica com outros componentes”.

Desta forma, a especificação J2EE define os seguintes componentes: clientes da aplicação que são executados no cliente; tecnologia Java Servlet e Java Server Pages, como componentes Web; e, componentes Enterprise JavaBeans (EJB) como componentes de negócio (BODOFF et al, 2002).

Assim, Bodoff et al (2002, p. 8) conclui que “a arquitetura J2EE baseada em componente e independente de plataforma torna as aplicações J2EE mais fáceis de serem escritas pois a lógica de negócios é organizada em componentes reutilizáveis”.

Entretanto, Bond et al (2003, p.13) nos lembra que “o J2EE especifica que um servidor de aplicativos compatível com J2EE deve fornecer um conjunto definido de contêineres para abrigar os componentes J2EE”.

Segundo Bodoff et al (2002, p. 8) “os contêineres são a interface entre um componente e a funcionalidade específica da plataforma de nível baixo que dá suporte ao componente”.

Além de gerenciar os tipos de componentes, fornecer o ambiente de execução para os componentes, um contêiner é responsável por gerenciar o ciclo de vida dos componentes como também um pool de recursos. Os componentes EJB são executados no contêiner EJB e os servlets e JSP são executados no contêiner Web.

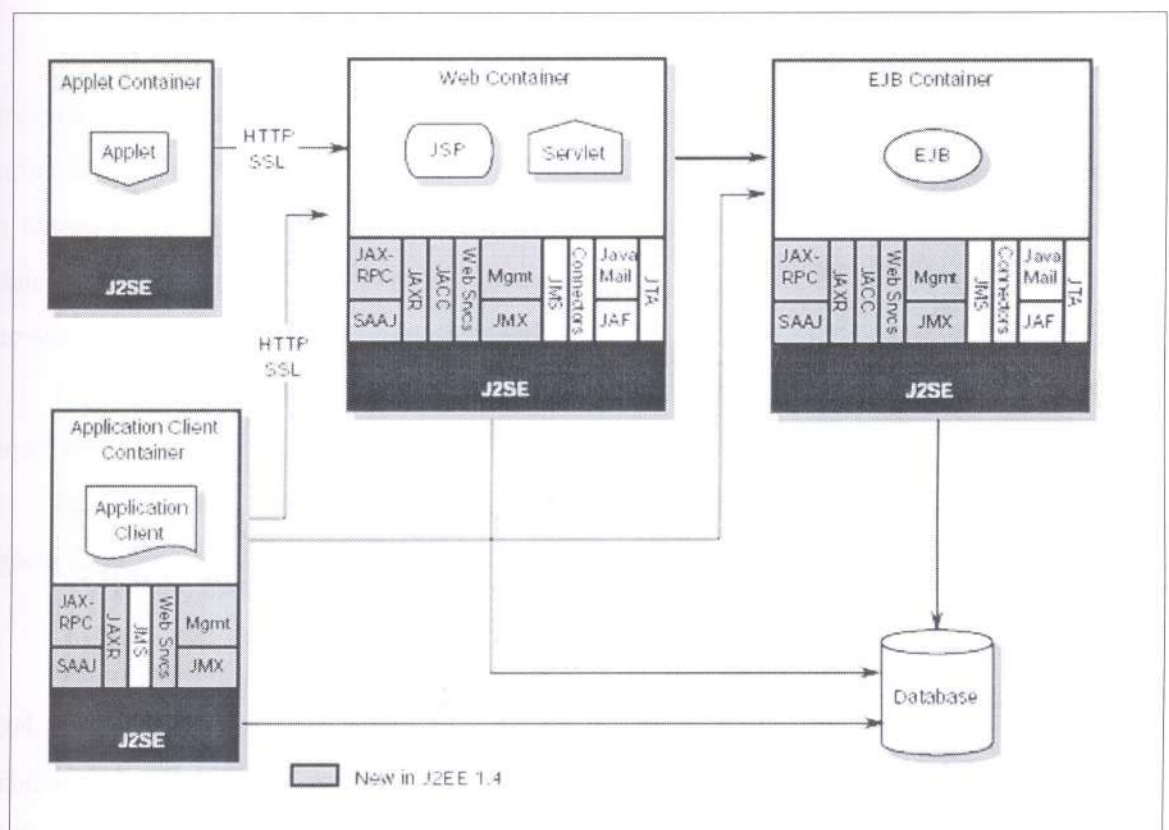


Figura 10 – Arquitetura da Plataforma J2EE.

Fonte: Java™ 2 Platform Enterprise Edition Specification.

Para atender os requisitos das aplicações corporativas, a plataforma Java 2 Enterprise Edition implementa na forma de *middleware* implícito alguns pontos essenciais, como: transações, segurança, interoperabilidade e escalabilidade.

Na plataforma J2EE, as transações podem ser gerenciadas pelo contêiner, deixando o desenvolvedor de componentes livres da responsabilidade de sua implementação ou podem ser implementadas, utilizando a Java Transaction API (JTA), onde o controle volta para as mãos do desenvolvedor de componentes.

Segundo a especificação J2EE, a estratégia para a segurança se concentra principalmente na autorização do ambiente J2EE e a integração com recursos de segurança existentes no ambiente corporativo.

Os componentes de software da plataforma J2EE podem utilizar o padrão *Common Object Request Broker Architecture (CORBA)* para resolver a necessidade da interoperabilidade. Para Roman (2004, p.421), “*CORBA* é um padrão unificador para escrever sistemas de objetos distribuídos”. Sendo esse padrão indiferente à plataforma, linguagem e fornecedor, proporcionando a comunicação entre objetos distribuídos.

#### 2.6.1 Enterprise Javabeans (EJB)

Conforme Roman (2004, p. 47), “um enterprise bean, ou bean corporativo, é um componente de software do lado do servidor que pode ser instalado em um ambiente distribuído de múltiplas camadas”. Roman (2004, p. 49) complementa: “os componentes EJB são baseados em objetos distribuídos. Um objeto distribuído é um objeto que pode ser chamado a partir de um sistema remoto ou a partir de um cliente no processo, fora do processo ou localizado em outra parte na rede”.

De acordo com Bodoff et al (2002, p. 45), “um enterprise bean é um componente do lado servidor que encapsula a lógica de negócios de uma aplicação”.

Para Bond et al (2003, p. 111), “os EJBs (Enterprise JavaBeans) contêm a lógica do negócio do aplicativo e dados corporativos ativos”.

Assim, pode-se desenvolver a camada de negócios independente das outras camadas.

Os Enterprise Java Beans são baseados em objetos distribuídos. Segundo Roman (2004, p.49), “um objeto distribuído é um objeto que pode ser chamado a partir de um sistema remoto ou a partir de um cliente no processo, fora do processo ou localizado em outra parte na rede”.

O gerenciamento dos beans é realizado pelos contêineres EJB, no qual a interação é realizada pela chamada de métodos requeridos, conforme o necessário. Fornecer um ambiente no qual os enterprise beans possam executar, é a responsabilidade mais importante de um contêiner. Dentre as outras responsabilidades do contêiner, é agir como um intermediário entre o cliente e os beans, se responsabilizando por conectar os clientes aos beans, coordenar as transações, fornecer as persistências, administrar o ciclo de vida de um bean. (ROMAN, 2004, p. 56)

## TIPOS DE ENTERPRISE JAVABEANS

São três os tipos de EJB: sessão (session), entidade (entity) e orientado a mensagem (Message-Driven).

### SESSÃO (SESSION)

Conforme Bodoff et al (2002, p. 47), “um bean de sessão (session bean) representa um único cliente dentro do servidor J2EE”. Bond et al (2003, p. 146) acrescenta: “os beans de sessão são uma extensão da funcionalidade do negócio de um cliente na camada intermediária”. Uma aplicação que esteja implementada em um servidor, para ser acessada, o cliente chamará os métodos de bean de sessão (Bodoff et al, 2002).

Para Roman (2004, p. 87), “os beans de sessão são objetos de processo de negócio. Eles implementam a lógica, as regras do negócio, os algoritmos e o fluxo de trabalho”.

Existem dois tipos de EJB de sessão: com informações de estado (*stateful*) e sem informações de estado (*stateless*).

Em relação a beans de sessão com informações de estado, Bodoff et al (2002, p. 47) nos diz que, “em um bean de sessão com informações de estado, as variáveis de instância representam o estado de uma única sessão cliente-bean”. Eles ainda acrescentam: “o estado é mantido enquanto durar a sessão cliente-bean. Se o cliente remover o bean ou terminar, a sessão é concluída e o estado desaparece”.

Roman (2004, p. 88), acrescenta: “o bean de sessão com informações de estado é um bean designado para servir aos processos de negócio que se estendem sobre várias solicitações de método ou transações”. Podemos observar na figura 11, o ciclo de vida do bean de sessão com estado, aonde o mesmo se mostra bastante complexo diante da necessidade manter o estado do bean para ser usado por outros processos.



Figura 11 – Ciclo de vida do Enterprise Java Bean de sessão, com estado.

Fonte: Ahmed e Umrysh (2002, p.179).

Para Bodoff et al (2002, p. 47), “os beans de sessão sem informações de estado não mantêm um para um cliente específico”. Para um método de um bean sem informação de estado é chamado pelo cliente, as variáveis de instância podem conter um estado, mas apenas durante a chamada do método (BODOFF ET AL, 2002).

Segundo Roman (2004, p. 88), “um bean de sessão sem informações de estado (*stateless session bean*) é um bean que mantêm conversações que se estendem por uma única chamada de método”. O ciclo de vida do bean de sessão sem informações de estado, como podemos observar na figura 12, se mostra bem mais simples por ser menos complexo atendendo apenas a uma chamada de método.

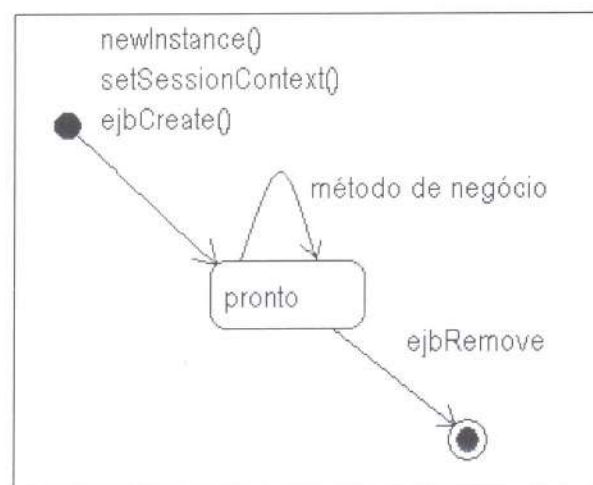


Figura 12 – Ciclo de vida do Enterprise Java Bean da sessão sem estado.

Fonte: Ahmed; Umrysh (2002, p.122).

## ENTIDADE (ENTITY)

Segundo Bodoff et al (2002, p. 49), “um bean de entidade (*entity bean*) representa um objeto de negócios em um mecanismo de armazenamento persistente”. Conforme Bond et al (2003, p. 192), “os beans de entidade representam dados persistentes compartilhados, armazenados em um SGBDR ou em outro armazém de dados persistentes”.

## ORIENTADO A MENSAGEM (MESSAGE-DRIVEN BEAN)

Para Bodoff et al (2002, p. 53), “um bean orientado a mensagem (*message-driven bean*) é um enterprise bean que permite a aplicações J2EE processar mensagens assincronamente”. Os beans orientados a mensagem são implementados para serem consumidores de mensagens, como também podem, assim como qualquer outro EJB, ser usado para criar e enviar mensagens (BOND et al, 2002).

## 2.7 MAPEAMENTO OBJETO-RELACIONAL

Segundo Roman (2004, p. 106), mapeamento objeto-relacional, “é o ato de converter e desconverter objetos residentes na memória (*in-memory objects*) em dados relacionais”.

Bauer e King (2005, p. 31), definem mapeamento objeto-relacional como sendo “persistência de objetos em um aplicativo Java para as tabelas em um banco de dados relacional, usando metadados que descrevem o mapeamento entre os objetos e o banco de dados”.

### 2.7.1 Hibernate

O Hibernate é uma implementação open source de mapeamento objeto-relacional (BAUER; KING, 2005).

Bauer e King (2005, p. 4) acrescentam que o Hibernate “fica no meio, entre o aplicativo e um banco de dados relacionais, enquanto deixa o desenvolvedor livre para concentrar-se no problema do negócio à sua mão”. Essa observação pode ser vista na Figura 13. E ainda, “aplicações com Hibernate definem classes persistentes que são “mapeadas” para as tabelas de banco de dados”.

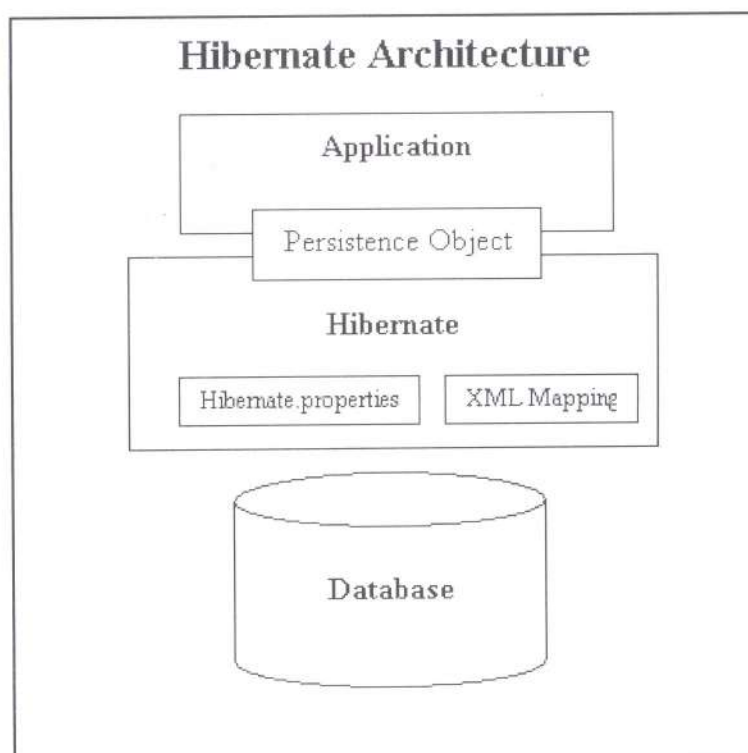


Figura 13 – Arquitetura Hibernate.  
Fonte HIBERNATE ARCHITECTURE (2005).

Segundo a publicação Introdução ao Hibernate 3 ([www.guj.com.br/content/articles/hibernate/introducao\\_hibernate3\\_guj.pdf](http://www.guj.com.br/content/articles/hibernate/introducao_hibernate3_guj.pdf)), o Hibernate é definido da seguinte maneira: “o Hibernate é uma ferramenta de mapeamento objeto/relacional para Java. Ela transforma os dados tabulares de um banco de dados em um grafo de objetos definido pelo desenvolvedor”.

## 2.8 POSTGRESQL

O PostgreSQL “é um sistema de gerenciamento de banco de dados objeto-relacional (SGBDOR) baseado no POSTGRES, Versão 4.2, desenvolvido no Departamento de Ciência da Computação da Universidade da Califórnia em Berkeley”. (O QUE É O POSTGRESQL ?, 2005).

Além de possuir as características dos Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados Relacionais (SGBDR) comerciais, o PostgreSQL possui o código fonte aberto.

## 2.9 JBOSS APPLICATION SERVER

Segundo Bond et al (2003, p. 17), “o JBoss é um servidor freeware (gratuito) que abriga uma implementação da especificação EJB 1.1 (e partes da 2.0)”. Taurion (2004, p. 40) complementa, “o JBoss é uma versão aberta do Java 2 Enterprise Edition (J2EE). Começa

a ser utilizado em algumas empresas, principalmente em ambientes eminentemente distribuídos, onde as preocupações com custo são primordiais, e a aquisição de inúmeras licenças de servidores de aplicação J2EE torna-se o principal gargalo”.

## 2.10 ECLIPSE

Conforme o site da PUC-RIO, responsável pelo projeto Eclipse no Brasil, “a plataforma Eclipse é uma proposta de consórcio de empresas que apóiam o uso de uma arquitetura aberta para a criação de ambientes integrados de desenvolvimento (IDEs), onde a indústria de software possa desenvolver diversos programas, aplicativos e ferramentas, de forma otimizada e padronizada, baseando-se nas iniciativas de software livre”. (O QUE É ECLIPSE ?, 2005).

## 3 ANÁLISE E PROJETO

O sistema proposto (SgPPA – Sistema para Gestão do Plano Plurianual) tem como objetivo principal, fornecer uma ferramenta de apoio e gestão para o plano plurianual (PPA). O sistema possui um cadastro de usuário aonde somente usuários cadastrados com o devido perfil poderá utilizar o mesmo, sendo o administrador do sistema que irá controlar esse módulo de segurança. O sistema possui um conjunto de tabelas, compondo o módulo de tabelas auxiliares, que servirão para classificar e parametrizar o andamento do plano plurianual, como também servirá para um possível aproveitamento para orientar a elaboração do orçamento. As tabelas citadas anteriormente servirão para auxiliar no cadastro dos programas e ações, que por sua vez irão ser os parâmetros principais de controle do sistema. A atualização dessas tabelas, assim como dos programas e ações, será feita pelo gerente, pessoa responsável pela elaboração do PPA. E por fim, no módulo de controle de metas, os usuários de cada órgão após ter seus programas e ações previamente cadastrado pelo gerente, poderão atualizar suas metas físicas e financeiras previstas, como posteriormente poderão atualizar suas metas físicas e financeiras realizadas.

Os atores do sistemas estão reconhecidos de acordo com suas devidas atividades dentro do contexto da administração pública. O administrador do sistema tem um perfil ligado a um setor da tecnologia da informação aonde possa ser um suporte para administração tecnológica do sistema, controlando o acesso do sistema de acordo com a política de permissões da instituição responsável pela administração do sistema. O gerente possui características de sua atividade profissional ligada a elaboração, acompanhamento e avaliação do PPA, e que tenha ciência dos critérios de criação da elaboração dos programas e ações. E por fim, o usuário é aquele que pertence a algum órgão que por lei deve elaborar e administrar os programas e ações do seu órgão através da previsão das metas, e conseqüentemente informar também a realização daquilo que foi feito para essas mesmas metas anteriormente previstas.

### 3.1 DIAGRAMAS DE CASO DE USO

O sistema foi separado em módulos para proporcionar uma maior segurança de acesso as rotinas do sistema de acordo com o devido perfil de cada ator, como também para associar as rotinas aos componentes de software específicos a cada módulo.

O módulo de segurança possui processos referentes ao cadastro do usuário, possibilitando uma identificação de cada usuário do sistema associado a um perfil de administrador, gerente ou usuário.

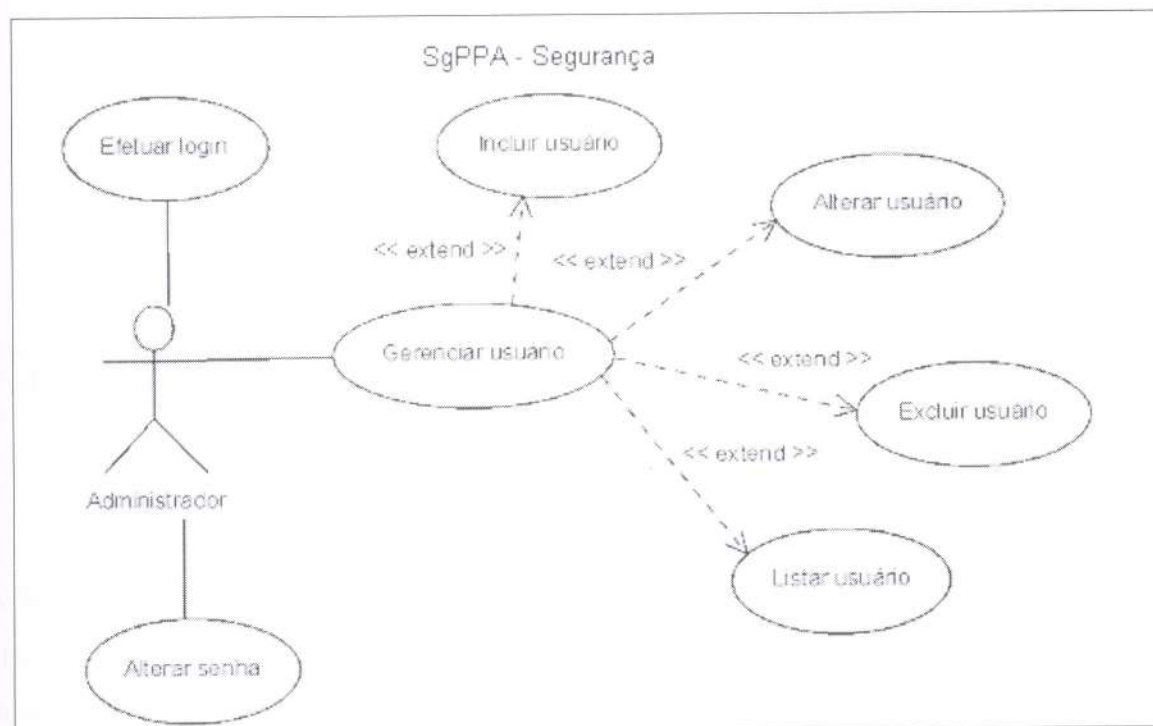


Diagrama 1 - Diagrama de caso de uso pertencentes ao módulo de segurança.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

O módulo de tabelas auxiliares tem as rotinas referentes à atualização das tabelas de que irão servir de parametrização e auxílio para a administração do PPA. Esse módulo possui também o gerenciamento dos programas e ações de cada órgão. Essas atividades são da fase de elaboração do PPA, por isso estão juntas neste módulo de tabelas auxiliares.

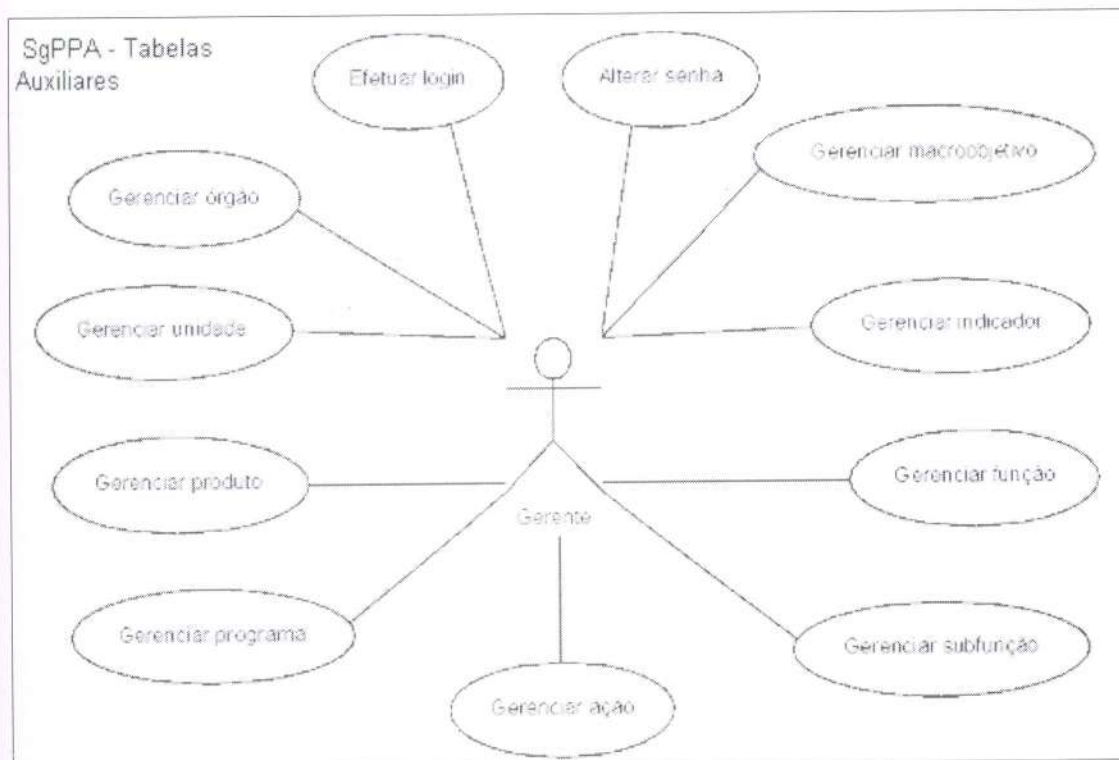


Diagrama 2 - Diagrama de caso de uso pertencentes ao módulo de tabelas auxiliares.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

O módulo de controle de metas refere-se as rotinas de atualização das metas físicas previstas e realizadas, como também das metas financeiras previstas e realizadas. Através dos valores das metas é que será administrado o PPA. Inicialmente são inclusas todas as previsões físicas e financeiras, de acordo com as necessidades. Posteriormente, será atualizado, com o decorrer da execução daquilo que tinha sido previsto, as metas realizadas. Assim, fornecendo um acompanhamento da execução do que foi planejado para os programas e ações de cada ano correspondente ao período do PPA em curso. Será através da atualização das metas realizadas que os administradores e controladores poderão avaliar e realizar comparativos se o orçamento público está sendo empregado corretamente nas ações para erradicação dos problemas sociais levantados na fase de elaboração do PPA. Este módulo é de suma importância para um acompanhamento ideal da gestão pública.

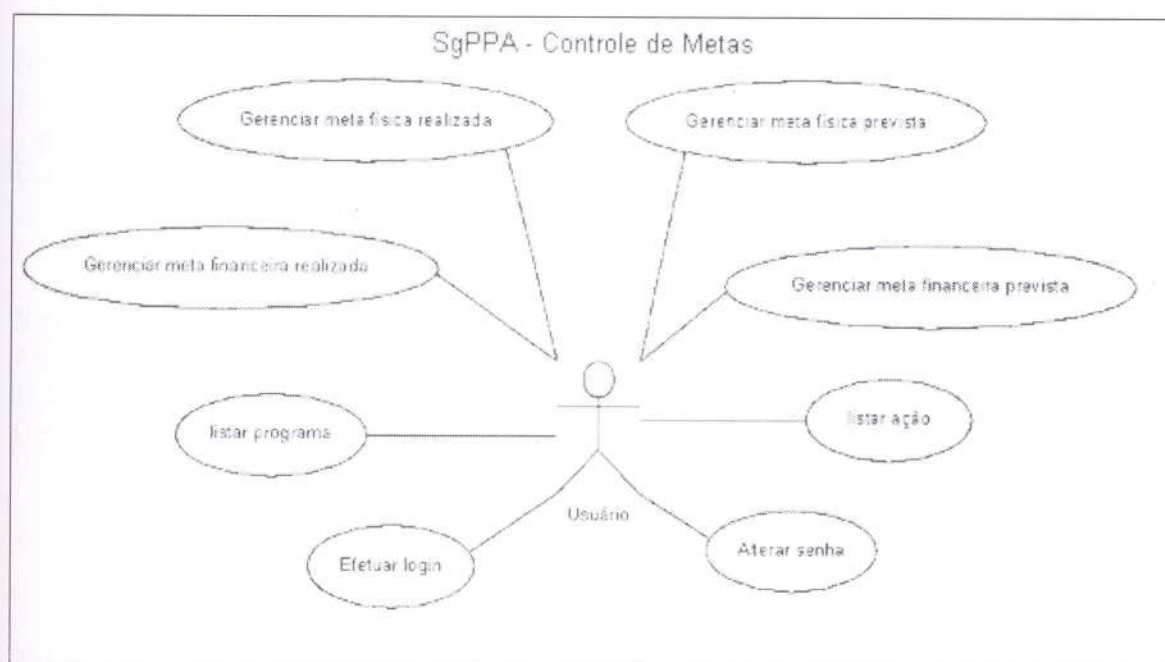


Diagrama 3 - Diagrama de caso de uso pertencentes ao módulo de controle de metas.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.2 CASOS DE USO DE ALTO NÍVEL

Os casos de uso de alto nível que vêm a seguir descrevem os processos de forma breve. Inicia-se pelos casos de uso pertencentes ao módulo de segurança e de controle de acesso ao sistema.

|                     |                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome do Caso de Uso | <b>Efetuar Login</b>                                                                                                                                                                     |
| Ator Envolvido      | Administrador, Usuário, Gerente                                                                                                                                                          |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                     |
| Descrição           | O usuário, administrador ou gerente informa o seu login e sua senha. O sistema validará o login informado e se a senha é válida para o login informado.                                  |
| Nome do Caso de Uso | <b>Alterar Senha</b>                                                                                                                                                                     |
| Ator Envolvido      | Administrador, Usuário, Gerente                                                                                                                                                          |
| Tipo                | Opcional / Essencial                                                                                                                                                                     |
| Descrição           | O usuário, administrador ou gerente informa a senha atual e a nova senha. O sistema validará a senha atual e caso a nova senha não seja igual a senha atual à atualização será efetuada. |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome do Caso de Uso | <b>Incluir usuário</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ator Envolvido      | Administrador                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tipo                | Secundário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Descrição           | O Administrador informa os dados do novo usuário. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a inclusão.                                                                                                                                 |
| Nome do Caso de Uso | <b>Alterar usuário</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ator Envolvido      | Administrador                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tipo                | Secundário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Descrição           | O Administrador informa o código do usuário e o sistema recupera os dados do usuário informado. Em seguida, o Administrador altera os dados do usuário conforme a necessidade. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a atualização. |
| Nome do Caso de Uso | <b>Excluir usuário</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ator Envolvido      | Administrador                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tipo                | Secundário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Descrição           | O Administrador informa o código do usuário e o sistema recupera os dados do usuário informado. O Administrador exclui os dados do usuário recuperado. O sistema valida se a integridade dos dados permite a exclusão e efetua a exclusão.                                        |
| Nome do Caso de Uso | <b>Listar usuário</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ator Envolvido      | Administrador                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tipo                | Secundário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Descrição           | O Administrador fornece parâmetros para a consulta de um ou vários usuários. O sistema faz a consulta de acordo com os parâmetros informados e exibe o(s) usuário(s) encontrado(s).                                                                                               |

Os casos de uso seguintes descrevem as operações efetuadas com o cadastro dos órgãos. Os órgãos são as instituições administrativas que respondem diretamente por uma determinada área da administração pública, como por exemplo as secretarias de governo.

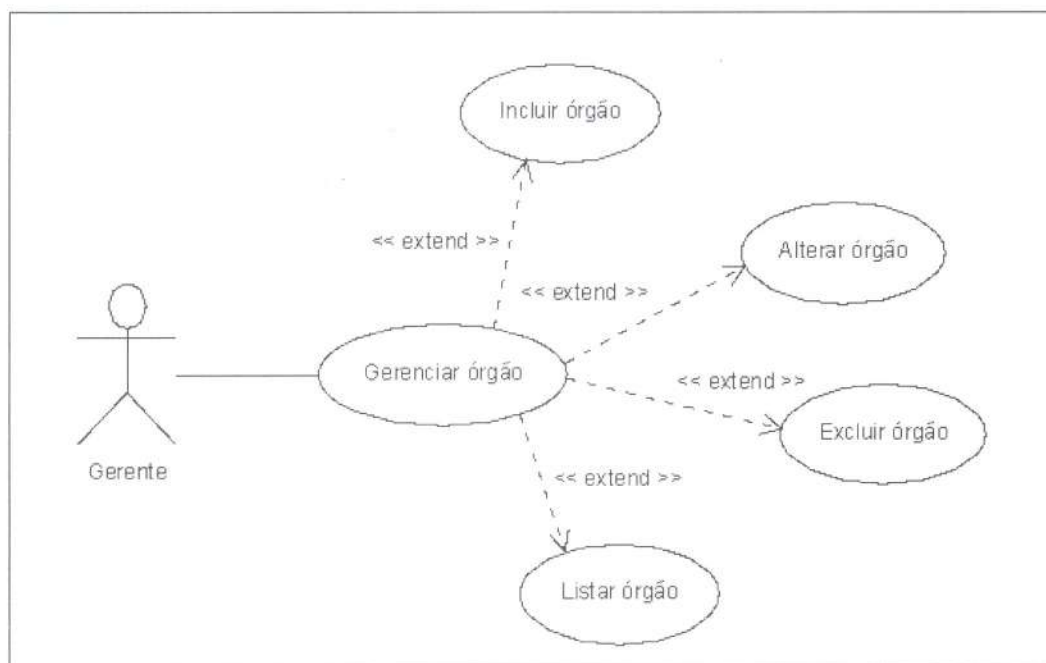


Diagrama 4 - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar órgão.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nome do Caso de Uso

Ator Envolvido

Tipo

Descrição

#### **Incluir órgão**

Gerente

Secundário / Essencial

O Gerente informa os dados do novo órgão. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a inclusão.

Nome do Caso de Uso

Ator Envolvido

Tipo

Descrição

#### **Alterar órgão**

Gerente

Secundário / Essencial

O Gerente informa o código do órgão e o sistema recupera os dados do órgão informado. Em seguida, o Gerente altera os dados do órgão conforme a necessidade. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a atualização.

Nome do Caso de Uso

Ator Envolvido

Tipo

Descrição

#### **Excluir órgão**

Gerente

Secundário / Essencial

O Gerente informa o código do órgão e o sistema recupera os dados do órgão informado. O Gerente exclui os dados do órgão recuperado. O sistema valida se a integridade dos dados permite a exclusão e efetua a exclusão.

Nome do Caso de Uso

Ator Envolvido

Tipo

#### **Listar órgão**

Gerente

Secundário / Essencial

## Descrição

O Gerente fornece parâmetros para a consulta de um ou vários órgãos. O sistema faz a consulta de acordo com os parâmetros informados e exibe o(s) órgão(s) encontrado(s).

Os casos de uso seguintes descrevem as operações efetuadas com o cadastro das unidades. As unidades são entidades administrativas que compõem um órgão, promovendo a descentralização do órgão. Como por exemplo, podemos citar os hospitais que são unidades de um órgão maior que é a Secretaria de Saúde Pública.

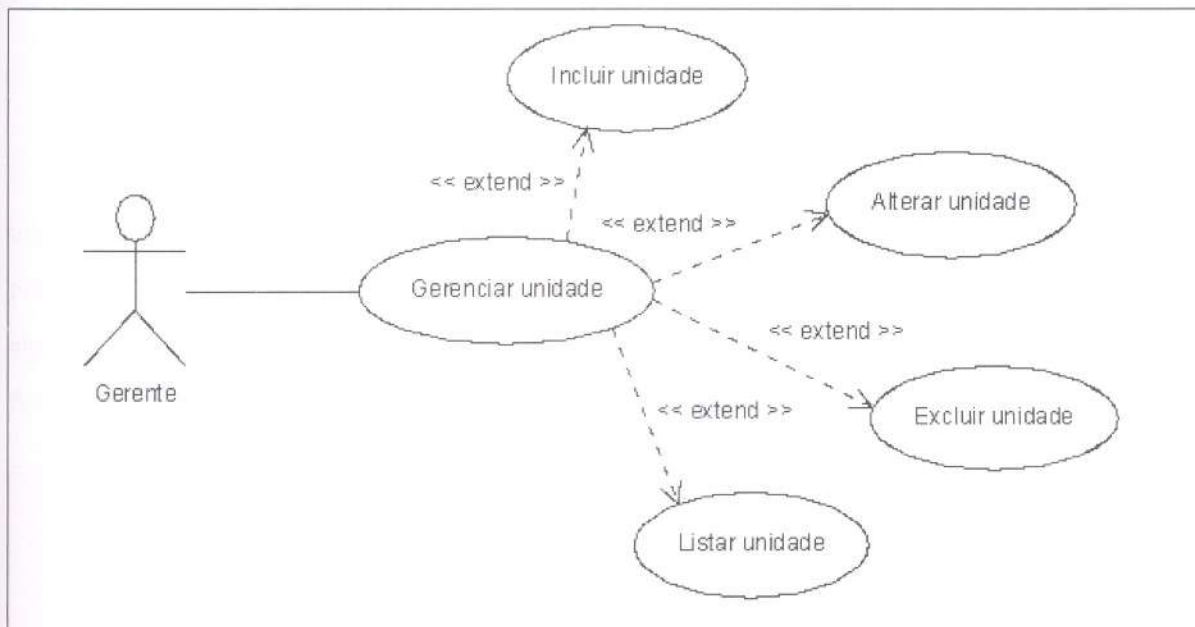


Diagrama 5 - Diagrama de caso de uso estendido Gerenciar unidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

## Nome do Caso de Uso

**Incluir unidade**

## Ator Envolvido

Gerente

## Tipo

Secundário / Essencial

## Descrição

O Gerente informa os dados da nova unidade para um órgão previamente já cadastrado. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a inclusão.

## Nome do Caso de Uso

**Alterar unidade**

## Ator Envolvido

Gerente

## Tipo

Secundário / Essencial

## Descrição

O Gerente informa o código da unidade e o sistema recupera os dados da unidade informada. Em seguida, o Gerente altera os dados da unidade conforme a necessidade. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a atualização.

## Nome do Caso de Uso

**Excluir unidade**

## Ator Envolvido

Gerente

## Tipo

Secundário / Essencial

|                     |                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descrição           | O Gerente informa o código da unidade e o sistema recupera os dados da unidade informada. O Gerente exclui os dados da unidade recuperada. O sistema valida se a integridade dos dados permite a exclusão e efetua a exclusão. |
| Nome do Caso de Uso | <b>Listar unidade</b>                                                                                                                                                                                                          |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                        |
| Tipo                | Secundário / Essencial                                                                                                                                                                                                         |
| Descrição           | O Gerente fornece parâmetros para a consulta de um ou várias unidades. O sistema faz a consulta de acordo com os parâmetros informados e exibe a(s) unidade(s) encontrada(s).                                                  |

Os casos de uso seguintes descrevem as operações efetuadas com o cadastro dos macroobjetivos. Os macroobjetivos são os objetivos mais amplos que podem ser atingidos por uma diversidade de programas e ações. Por exemplo, podemos ter um macroobjetivo para elevar o nível de educacional da população, assim diversos programas e ações serão desenvolvidos para atingir esse objetivo.

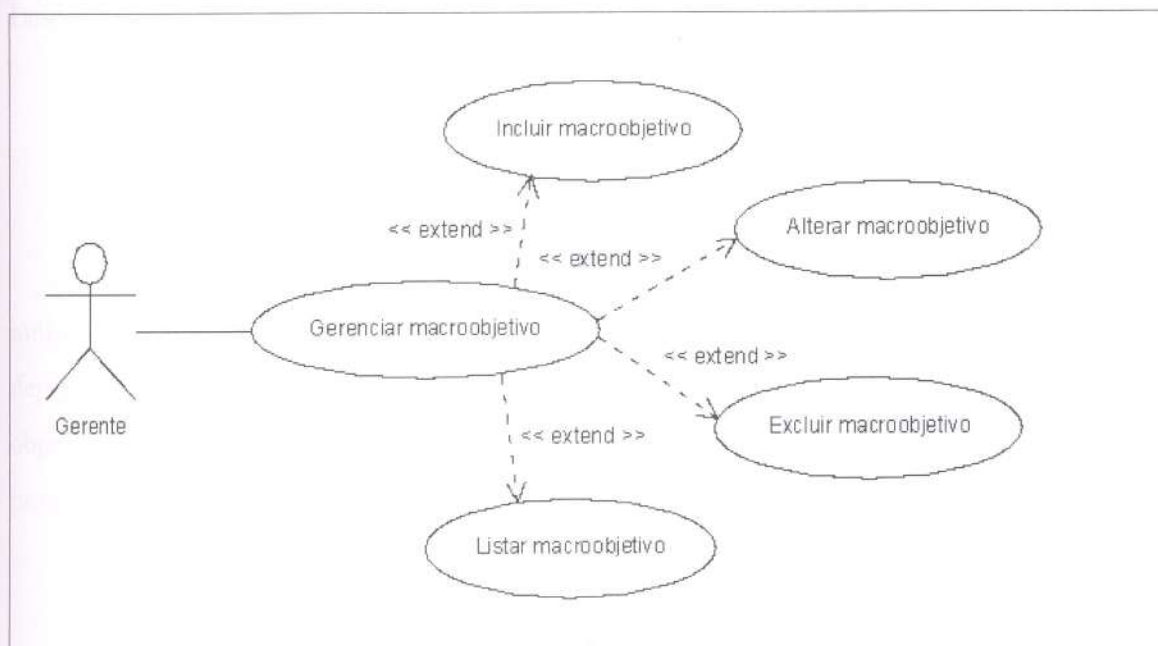


Diagrama 6 - Diagrama de caso de uso estendido Gerenciar macroobjetivo.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

|                     |                                                                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome do Caso de Uso | <b>Incluir macroobjetivo</b>                                                                                                                      |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                           |
| Tipo                | Secundário / Essencial                                                                                                                            |
| Descrição           | O Gerente informa os dados do novo macroobjetivo. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a inclusão. |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome do Caso de Uso | <b>Alterar macroobjetivo</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tipo                | Secundário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Descrição           | O Gerente informa o código do macroobjetivo e o sistema recupera os dados do macroobjetivo informado. Em seguida, o Gerente altera os dados do macroobjetivo conforme a necessidade. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a atualização. |
| Nome do Caso de Uso | <b>Excluir macroobjetivo</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Descrição           | O Gerente informa o código do macroobjetivo e o sistema recupera os dados do macroobjetivo informado. O Gerente exclui os dados do macroobjetivo recuperado. O sistema valida se a integridade dos dados permite a exclusão e efetua a exclusão.                                        |
| Nome do Caso de Uso | <b>Listar macroobjetivo</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Descrição           | O Gerente fornece parâmetros para a consulta de um ou vários macroobjetivos. O sistema faz a consulta de acordo com os parâmetros informados e exibe o(s) macroobjetivo(s) encontrado(s).                                                                                               |

Os casos de uso seguintes descrevem as operações efetuadas com o cadastro dos indicadores. Os indicadores são os índices no qual se pretende reduzir ou aumentar, dependendo da situação, com o sucesso do programa criado para se atingir determinado objetivo. Geralmente, os indicadores são taxas ou percentuais, variando de acordo com o programa que o acompanha. Um indicador pode ser útil para mais de um programa.

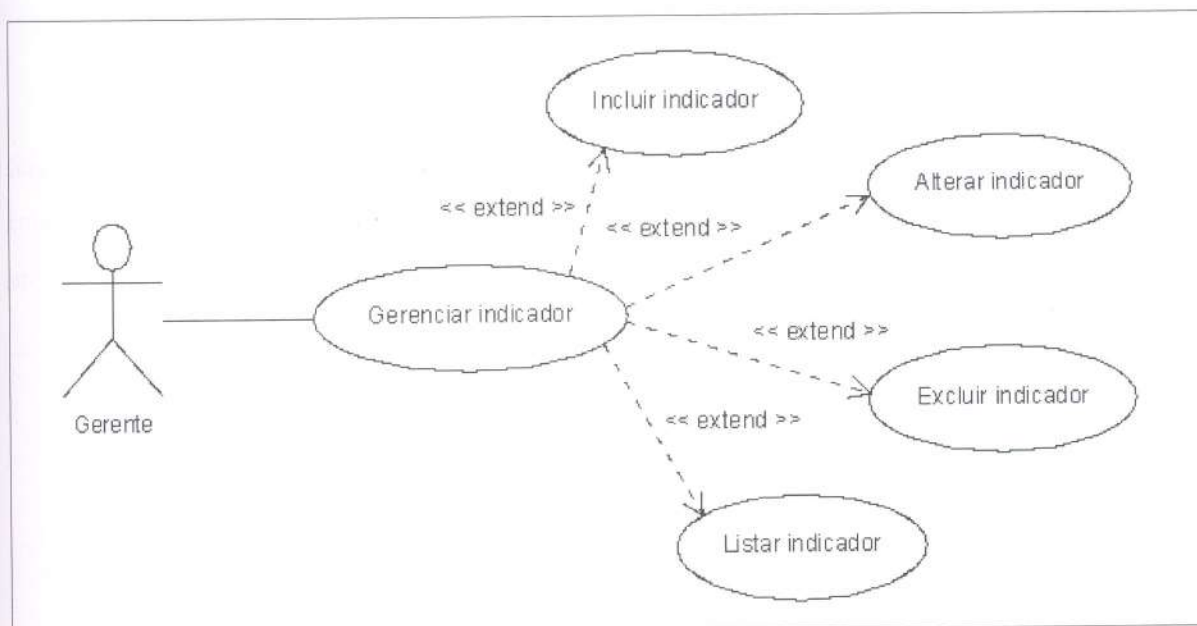


Diagrama 7 - Diagrama de caso de uso estendido Gerenciar indicador.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nome do Caso de Uso

Ator Envolvido

Tipo

Descrição

#### **Incluir indicador**

Gerente

Secundário / Essencial

O Gerente informa os dados do novo indicador. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a inclusão.

Nome do Caso de Uso

Ator Envolvido

Tipo

Descrição

#### **Alterar indicador**

Gerente

Secundário / Essencial

O Gerente informa o código do indicador e o sistema recupera os dados do indicador informado. Em seguida, o Gerente altera os dados do indicador conforme a necessidade. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a atualização.

Nome do Caso de Uso

Ator Envolvido

Tipo

Descrição

#### **Excluir indicador**

Gerente

Secundário / Essencial

O Gerente informa o código do indicador e o sistema recupera os dados do indicador informado. O Gerente exclui os dados do indicador recuperado. O sistema valida se a integridade dos dados permite a exclusão e efetua a exclusão.

Nome do Caso de Uso

Ator Envolvido

Tipo

Descrição

#### **Listar indicador**

Gerente

Secundário / Essencial

O Gerente fornece parâmetros para a consulta de um ou vários indicadores. O sistema faz a consulta de acordo com os parâmetros informados e exibe o(s) indicador(s) encontrado(s).

Os casos de uso seguintes descrevem as operações efetuadas com o cadastro das funções. As funções são parte integrante da classificação orçamentária, portanto ela tem como objetivo classificar as ações para um possível auxílio posterior na elaboração do orçamento.

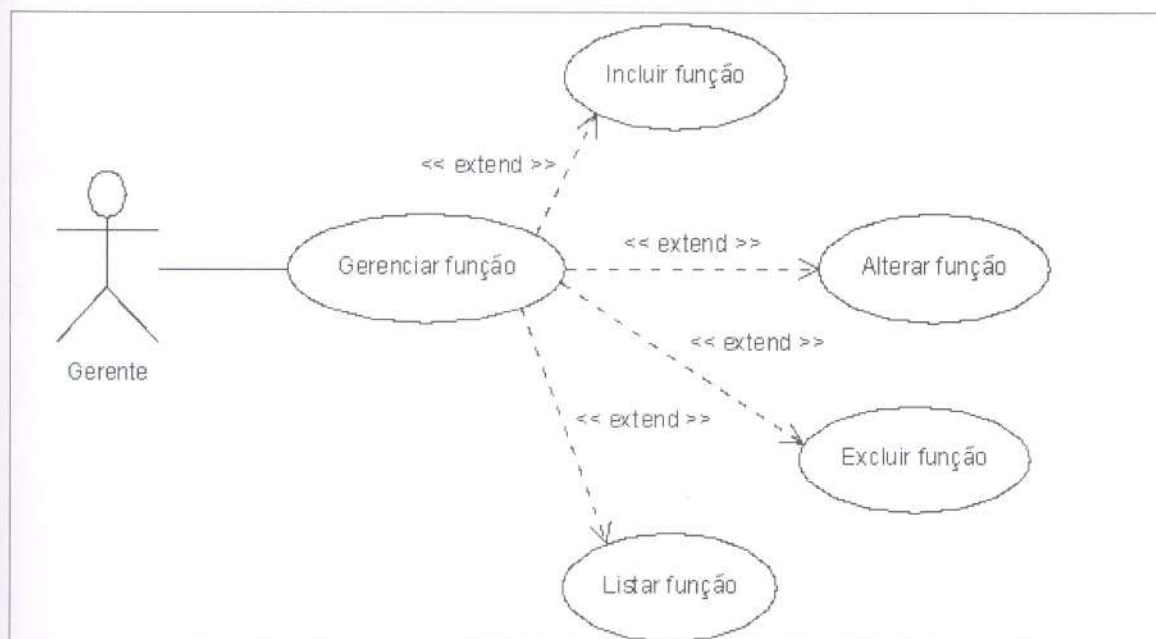


Diagrama 8 - Diagrama de caso de uso estendido Gerenciar função.

Fonte: Elaborado pelo autor.

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome do Caso de Uso | <b>Incluir função</b>                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Tipo                | Secundário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                             |
| Descrição           | O Gerente informa os dados da nova função. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a inclusão.                                                                                                                         |
| Nome do Caso de Uso | <b>Alterar função</b>                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Tipo                | Secundário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                             |
| Descrição           | O Gerente informa o código da função e o sistema recupera os dados da função informada. Em seguida, o Gerente altera os dados da função conforme a necessidade. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a atualização. |
| Nome do Caso de Uso | <b>Excluir função</b>                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Tipo                | Secundário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                             |

Descrição

O Gerente informa o código da função e o sistema recupera os dados da função informada. O Gerente exclui os dados da função recuperada. O sistema valida se a integridade dos dados permite a exclusão e efetua a exclusão.

Nome do Caso de Uso

**Listar função**

Ator Envolvido

Gerente

Tipo

Secundário / Essencial

Descrição

O Gerente fornece parâmetros para a consulta de uma ou várias funções. O sistema faz a consulta de acordo com os parâmetros informados e exibe a(s) funções(s) encontrada(s).

Os casos de uso seguintes descrevem as operações efetuadas com o cadastro das subfunções. Assim como as funções, as subfunções são parte integrante da classificação orçamentária, classificando as ações para um possível auxílio posterior na elaboração do orçamento.

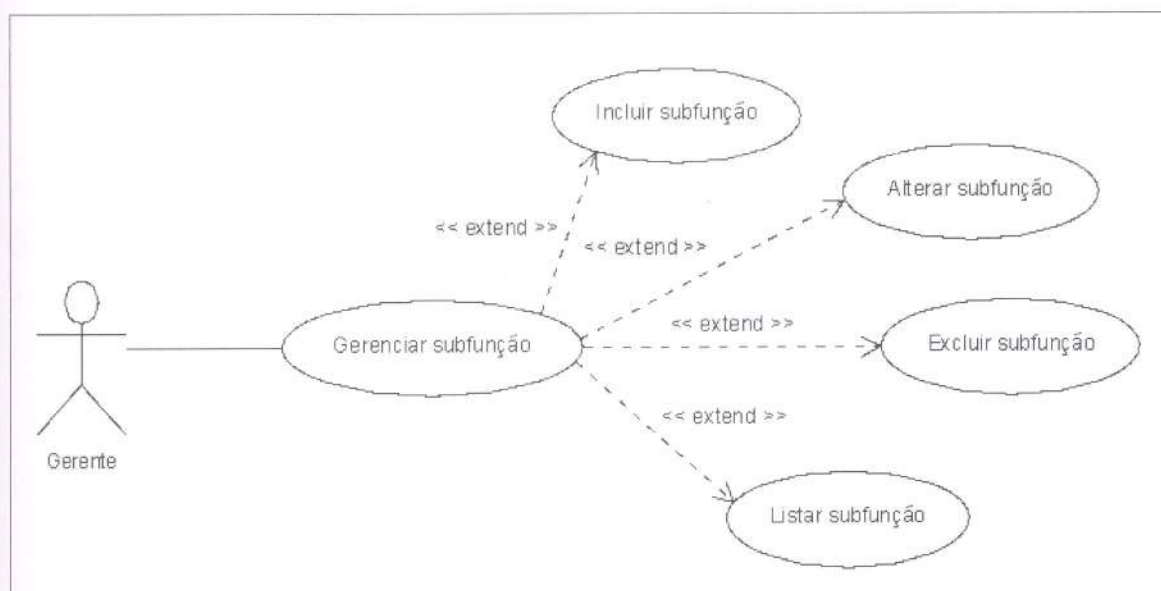


Diagrama 9 - Diagrama de caso de uso estendido Gerenciar subfunção.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nome do Caso de Uso

**Incluir subfunção**

Ator Envolvido

Gerente

Tipo

Primário / Essencial

Descrição

O Gerente informa os dados da nova subfunção. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a inclusão.

Nome do Caso de Uso

**Alterar subfunção**

Ator Envolvido

Gerente

Tipo

Primário / Essencial

Descrição

O Administrador informa o código do usuário e o sistema recupera os dados do usuário informado. Em seguida, o Administrador altera os dados do usuário conforme a

necessidade. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a atualização.

Nome do Caso de Uso  
Ator Envolvido  
Tipo  
Descrição

#### **Excluir subfunção**

Gerente  
Primário / Essencial  
O Gerente informa o código do órgão e o sistema recupera os dados do órgão informado. O Gerente exclui os dados do órgão recuperado. O sistema valida se a integridade dos dados permite a exclusão e efetua a exclusão.

Nome do Caso de Uso  
Ator Envolvido  
Tipo  
Descrição

#### **Listar subfunção**

Gerente  
Primário / Essencial  
O Gerente fornece parâmetros para a consulta de uma ou várias subfunções. O sistema faz a consulta de acordo com os parâmetros informados e exibe a(s) subfunção(ões) encontrada(s).

Os casos de uso seguintes descrevem as operações efetuadas com o cadastro dos produtos. Os produtos são bens ou serviços que serão oferecidos para a realização de uma determinada ação do governo. Os produtos, dependendo de sua natureza, deve possuir uma determinada unidade de medida para auxiliar o acompanhamento da ação.

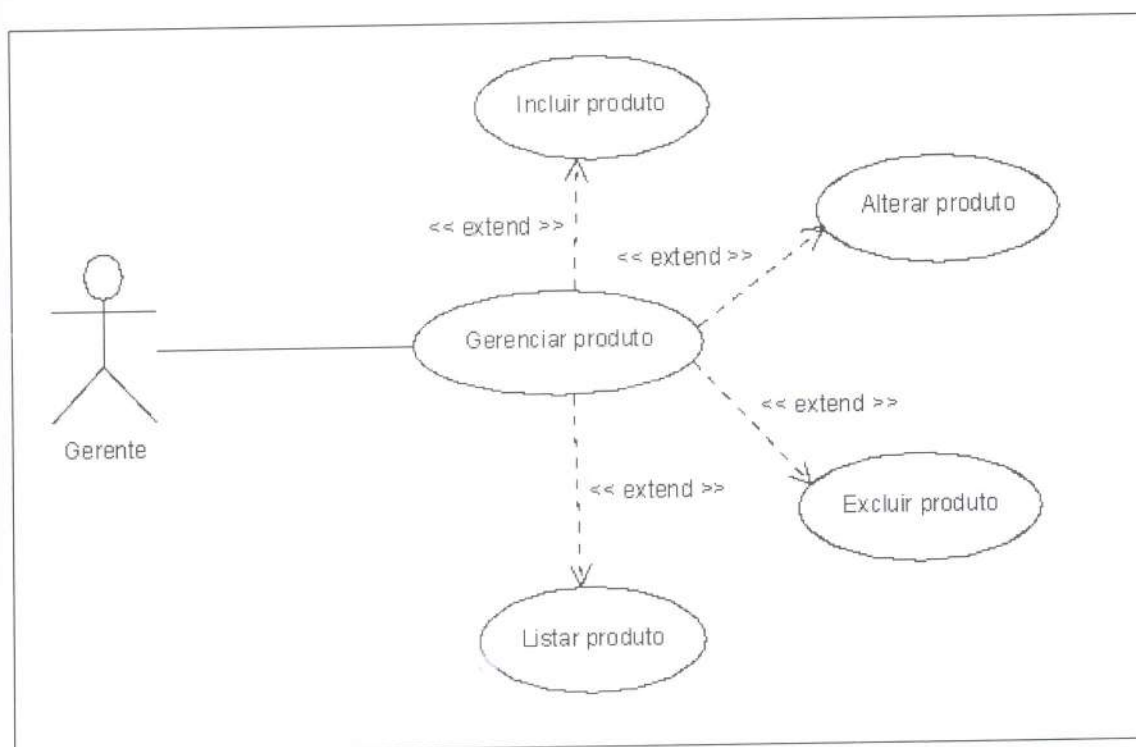


Diagrama 10 - Diagrama de caso de uso estendido Gerenciar produto.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome do Caso de Uso | <b>Incluir produto</b>                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tipo                | Secundário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                |
| Descrição           | O Gerente informa os dados do novo produto. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a inclusão.                                                                                                                           |
| Nome do Caso de Uso | <b>Alterar produto</b>                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tipo                | Secundário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                |
| Descrição           | O Gerente informa o código do produto e o sistema recupera os dados do produto informado. Em seguida, o Gerente altera os dados do produto conforme a necessidade. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a atualização. |
| Nome do Caso de Uso | <b>Excluir produto</b>                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tipo                | Secundário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                |
| Descrição           | O Gerente informa o código do produto e o sistema recupera os dados do produto informado. O Gerente exclui os dados do produto recuperado. O sistema valida se a integridade dos dados permite a exclusão e efetua a exclusão.                                        |
| Nome do Caso de Uso | <b>Listar produto</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tipo                | Secundário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                |
| Descrição           | O Gerente fornece parâmetros para a consulta de um ou vários produtos. O sistema faz a consulta de acordo com os parâmetros informados e exibe o(s) produto(s) encontrado(s).                                                                                         |

Os casos de uso seguintes descrevem as operações efetuadas com o cadastro dos programas. Programa é o instrumento de organização da ação governamental para resolver um problema. Os programas são compostos de objetivos para atender as demandas de um público-alvo determinado.

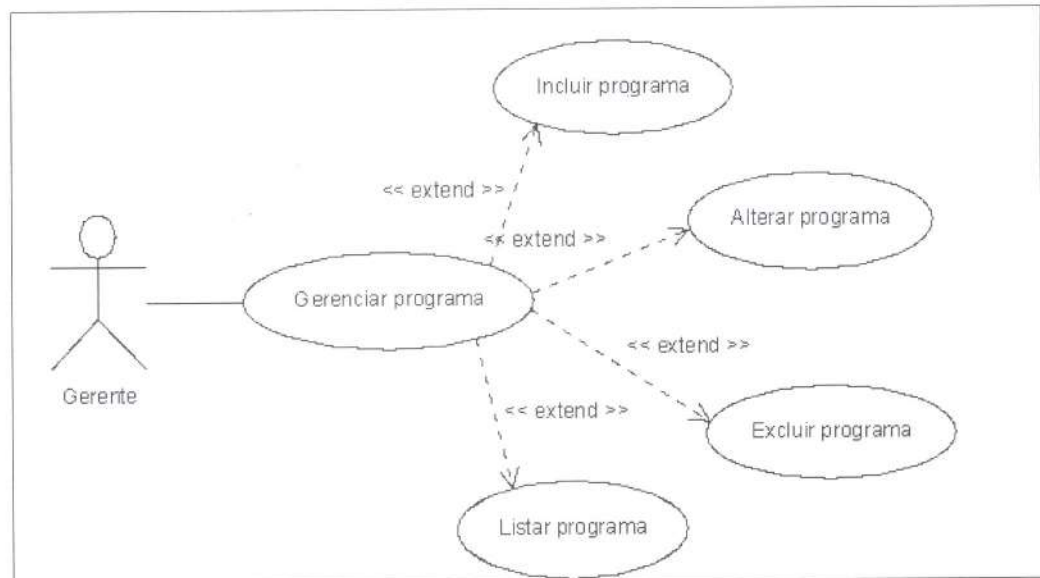


Diagrama 11 - Diagrama de caso de uso estendido Gerenciar programa.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome do Caso de Uso | <b>Incluir programa</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Descrição           | O Gerente informa os dados do novo programa. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a inclusão.                                                                                                                             |
| Nome do Caso de Uso | <b>Alterar programa</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Descrição           | O Gerente informa o código do programa e o sistema recupera os dados do programa informado. Em seguida, o Gerente altera os dados do programa conforme a necessidade. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a atualização. |
| Nome do Caso de Uso | <b>Excluir programa</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Descrição           | O Gerente informa o código do programa e o sistema recupera os dados do programa informado. O Gerente exclui os dados do programa recuperado. O sistema valida se a integridade dos dados permite a exclusão e efetua a exclusão.                                        |
| Nome do Caso de Uso | <b>Listar programa</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ator Envolvido      | Gerente, usuário                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Descrição           | O Gerente ou usuário fornece parâmetros para a consulta de um ou vários programas. O sistema faz a consulta de acordo com os parâmetros informados e exibe o(s) programa(s) encontrado(s).                                                                               |

Caso o ator seja do tipo usuário, o mesmo só poderá consultar os dados do seu órgão.

Os casos de uso seguintes descrevem as operações efetuadas com o cadastro das ações. A ação é a operação da qual resulta um bem ou serviço que contribui para atender aos objetivos de um programa.

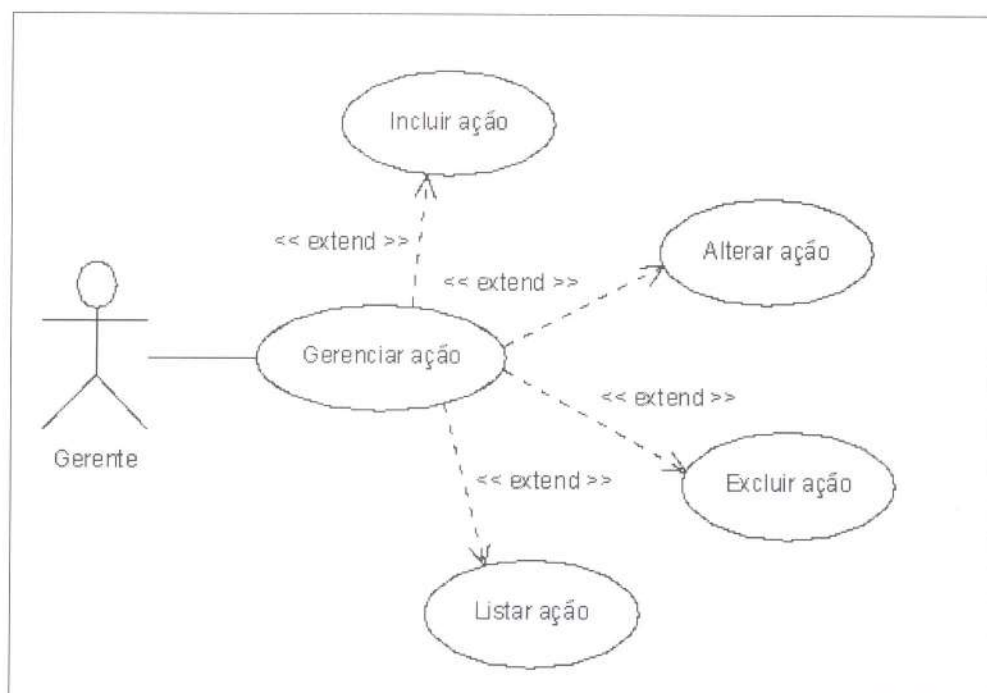


Diagrama 12 - Diagrama de caso de uso estendido Gerenciar ação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome do Caso de Uso | <b>Incluir ação</b>                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                         |
| Descrição           | O Gerente informa os dados da nova ação. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a inclusão.                                                                                                                     |
| Nome do Caso de Uso | <b>Alterar ação</b>                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ator Envolvido      | Gerente                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                         |
| Descrição           | O Gerente informa o código da ação e o sistema recupera os dados da ação informada. Em seguida, o Gerente altera os dados da ação conforme a necessidade. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a atualização. |

Nome do Caso de Uso  
Ator Envolvido  
Tipo  
Descrição

### Excluir ação

Gerente

Primário / Essencial

O Gerente informa o código da ação e o sistema recupera os dados da ação informada. O Gerente exclui os dados da ação recuperada. O sistema valida se a integridade dos dados permite a exclusão e efetua a exclusão.

Nome do Caso de Uso  
Ator Envolvido  
Tipo  
Descrição

### Listar ação

Gerente, usuário

Primário / Essencial

O Gerente ou usuário fornece parâmetros para a consulta de um ou várias ações. O sistema faz a consulta de acordo com os parâmetros informados e exibe a(s) ação(ões) encontrada(s). Caso o ator seja do tipo usuário, o mesmo só poderá consultar os dados da sua unidade.

Os casos de uso seguintes descrevem as operações efetuadas com o cadastro das metas físicas previstas. A meta física prevista é a quantidade prevista de um produto a ser ofertado por ação, num determinado período.

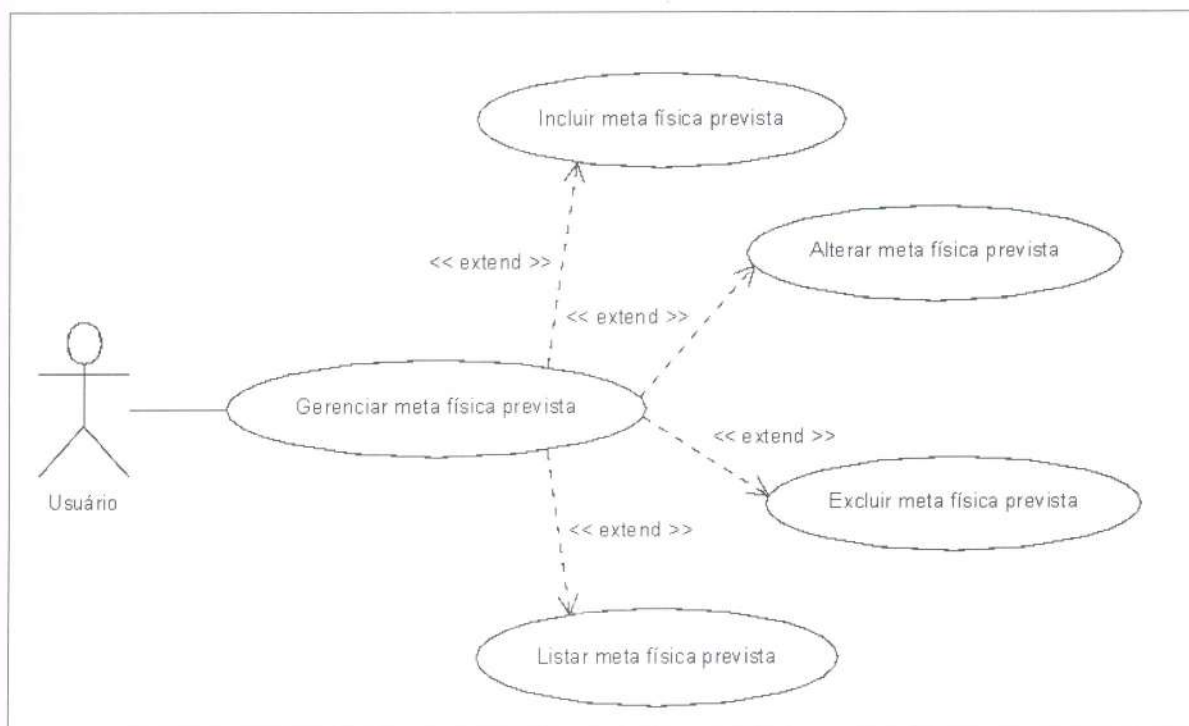


Diagrama 13 - Diagrama de caso de uso estendido Gerenciar meta física prevista.

Fonte: Elaborado pelo autor.

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome do Caso de Uso | <b>Incluir meta física prevista</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ator Envolvido      | Usuário                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Descrição           | O Usuário informa os dados da nova meta física prevista. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a inclusão.                                                                                                                                                     |
| Nome do Caso de Uso | <b>Alterar meta física prevista</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ator Envolvido      | Usuário                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Descrição           | O Usuário informa o código da meta física prevista e o sistema recupera os dados da meta física prevista informada. Em seguida, o Usuário altera os dados da meta física prevista conforme a necessidade. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a atualização. |
| Nome do Caso de Uso | <b>Excluir meta física prevista</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ator Envolvido      | Usuário                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Descrição           | O Usuário informa o código da meta física prevista e o sistema recupera os dados da meta física prevista informada. O Usuário exclui os dados da meta física prevista recuperada. O sistema valida se a integridade dos dados permite a exclusão e efetua a exclusão.                                        |
| Nome do Caso de Uso | <b>Listar meta física prevista</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Ator Envolvido      | Usuário                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Descrição           | O Usuário fornece parâmetros para a consulta de um ou várias metas físicas previstas. O sistema faz a consulta de acordo com os parâmetros informados e exibe a(s) metas físicas previstas (ões) encontrada(s).                                                                                              |

Os casos de uso seguintes descrevem as operações efetuadas com o cadastro das metas financeiras previstas. A meta financeira prevista é a estimativa de custo da ação, distribuídas para cada um dos anos do período de vigência do PPA.

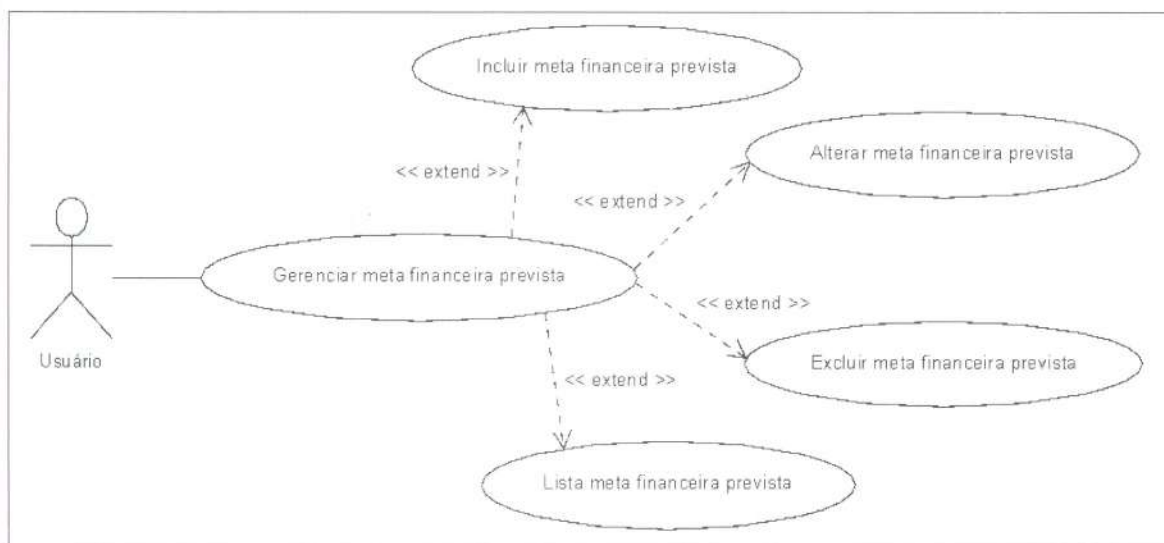


Diagrama 14 - Diagrama de caso de uso extendido Gerenciar meta financeira prevista.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nome do Caso de Uso

Ator Envolvido

Tipo

Descrição

### **Incluir meta financeira prevista**

Usuário

Primário / Essencial

O Usuário informa os dados da nova meta financeira prevista. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a inclusão.

Nome do Caso de Uso

Ator Envolvido

Tipo

Descrição

### **Alterar meta financeira prevista**

Usuário

Primário / Essencial

O Usuário informa o código da meta financeira prevista e o sistema recupera os dados da meta financeira prevista informada. Em seguida, o Usuário altera os dados da meta financeira prevista conforme a necessidade. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a atualização.

Nome do Caso de Uso

Ator Envolvido

Tipo

Descrição

### **Excluir meta financeira prevista**

Usuário

Primário / Essencial

O Usuário informa o código da meta financeira prevista e o sistema recupera os dados da meta financeira prevista informada. O Usuário exclui os dados da meta financeira prevista recuperada. O sistema valida se a integridade dos dados permite a exclusão e efetua a exclusão.

Nome do Caso de Uso

Ator Envolvido

Tipo

### **Listar meta financeira prevista**

Usuário

Primário / Essencial

## Descrição

O Usuário fornece parâmetros para a consulta de uma ou várias metas financeiras previstas. O sistema faz a consulta de acordo com os parâmetros informados e exibe a(s) metas financeiras previstas (ões) encontrada(s).

Os casos de uso seguintes descrevem as operações efetuadas com o cadastro das metas físicas realizadas. A meta física realizada é a quantidade realizada de um produto a ser ofertado por ação, num determinado período. Os valores realizados serão de grande importância para executar comparações do que foi previsto com o que realmente foi realizado, auxiliando a gestão do PPA.

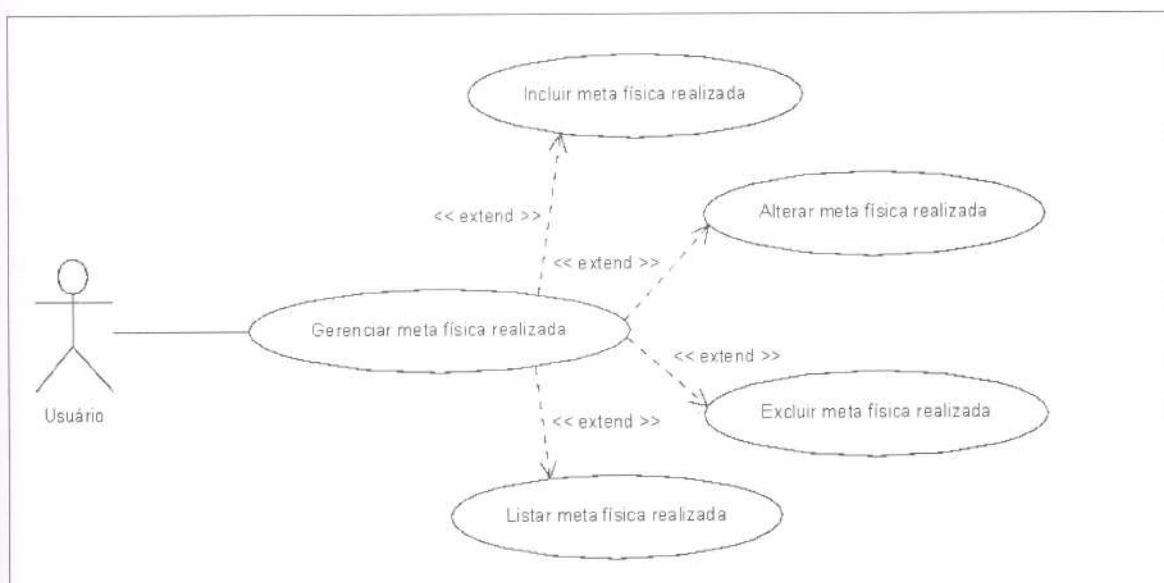


Diagrama 15 - Diagrama de caso de uso estendido Gerenciar meta física realizada

Fonte: Elaborado pelo autor.

## Nome do Caso de Uso

**Incluir meta física realizada**

## Ator Envolvido

Usuário

## Tipo

Primário / Essencial

## Descrição

O Usuário informa os dados da nova meta física realizada. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a inclusão.

## Nome do Caso de Uso

**Alterar meta física realizada**

## Ator Envolvido

Usuário

## Tipo

Primário / Essencial

## Descrição

O Usuário informa o código da meta física realizada e o sistema recupera os dados da meta física realizada informada. Em seguida, o Usuário altera os dados da meta física realizada conforme a necessidade. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a atualização.

## Nome do Caso de Uso

**Excluir meta física realizada**

## Ator Envolvido

Usuário

## Tipo

Primário / Essencial

## Descrição

O Usuário informa o código da meta física realizada e o sistema recupera os dados da meta física realizada informada. O Usuário exclui os dados da meta física realizada recuperada. O sistema valida se a integridade dos dados permite a exclusão e efetua a exclusão.

## Nome do Caso de Uso

Ator Envolvido

Tipo

Descrição

**Listar meta física realizada**

Usuário

Primário / Essencial

O Usuário fornece parâmetros para a consulta de um ou várias metas físicas realizadas. O sistema faz a consulta de acordo com os parâmetros informados e exibe a(s) meta(s) física(s) realizada(s) encontrada(s).

Os casos de uso seguintes descrevem as operações efetuadas com o cadastro das metas financeiras realizadas. A meta financeira realizada é o custo real da ação, durante cada um dos anos do período de vigência do PPA.



Diagrama 16 - Diagrama de caso de uso estendido Gerenciar meta financeira realizada.

Fonte: Elaborado pelo autor.

## Nome do Caso de Uso

Ator Envolvido

Tipo

Descrição

**Incluir meta financeira realizada**

Usuário

Primário / Essencial

O Usuário informa os dados da nova meta financeira realizada. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a inclusão.

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome do Caso de Uso | <b>Alterar meta financeira realizada</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Ator Envolvido      | Usuário                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Descrição           | O Usuário informa o código da meta financeira realizada e o sistema recupera os dados da meta financeira realizada informada. Em seguida, o Usuário altera os dados da meta financeira realizada conforme a necessidade. O sistema valida as informações de acordo com os domínios de cada atributo e efetua a atualização. |
| Nome do Caso de Uso | <b>Excluir meta financeira realizada</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Ator Envolvido      | Usuário                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Descrição           | O Usuário informa o código da meta financeira realizada e o sistema recupera os dados da meta financeira realizada informada. O Usuário exclui os dados da meta financeira realizada recuperada. O sistema valida se a integridade dos dados permite a exclusão e efetua a exclusão.                                        |
| Nome do Caso de Uso | <b>Listar meta financeira realizada</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ator Envolvido      | Usuário                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tipo                | Primário / Essencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Descrição           | O Usuário fornece parâmetros para a consulta de um ou várias metas financeira realizadas. O sistema faz a consulta de acordo com os parâmetros informados e exibe a(s) meta(s) financeira (s) realizada(s) encontrada(s).                                                                                                   |

### 3.3 IMPLEMENTAÇÃO

O modelo conceitual proposto foi construído a partir do reconhecimento dos conceitos identificados com o estudo do sistema proposto através dos casos de uso realizados. Além de identificar os conceitos, observou-se as associações entre os mesmo com sua respectiva cardinalidade. Os principais atributos dos conceitos também foram identificados para satisfazer os requisitos de informação.

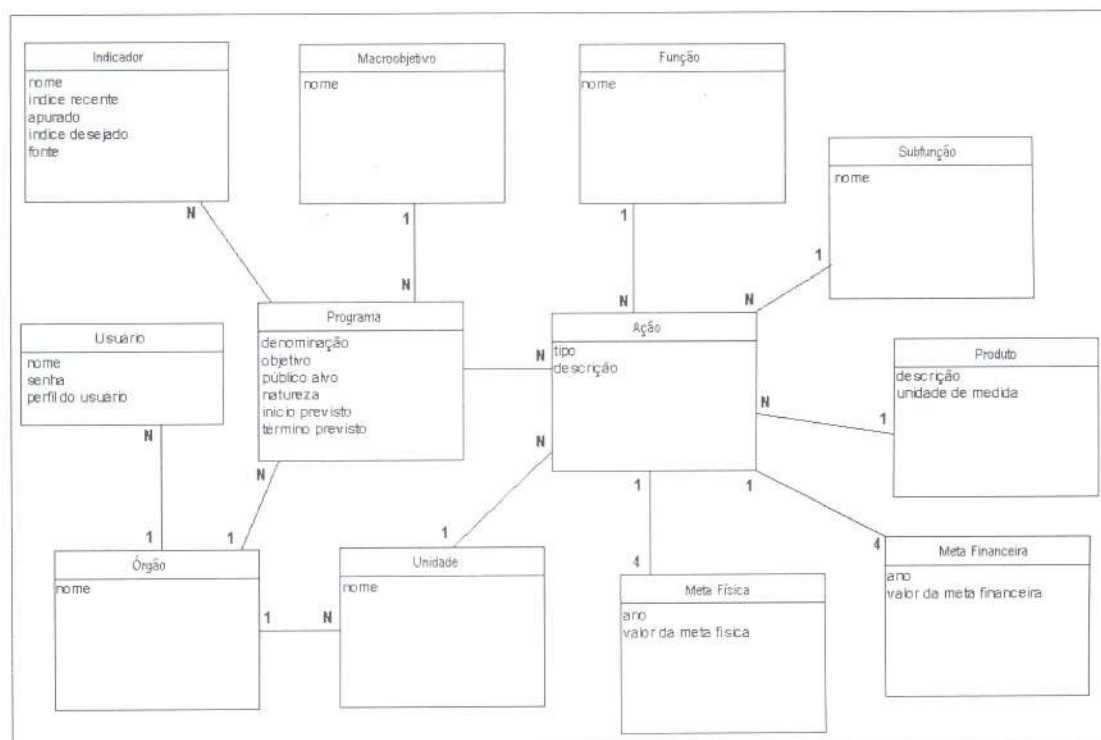


Diagrama 17 – Modelo Conceitual.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os diagramas de casos de uso expandidos nos mostram com mais detalhes os passos a serem seguidos de algumas rotinas mais importantes. Os mesmos são seguidos pelos respectivos diagramas de sequência do sistema.

Nome do Caso de Uso  
Descrição  
Ator Envolvido  
Tipo  
Interação entre Ator e Sistema

**Incluir programa**

Este caso de uso permite o cadastro (inclusão) de programas.

Gerente

Primário / Essencial

Gerente

1. O caso de uso é iniciado quando o gerente clica no botão incluir.  
3. O gerente preenche os campos do programa e informam o indicador, órgão e macroobjeto previamente cadastrados relacionados ao programa; e clica no botão salvar.

Sistema

2. O sistema apresenta o formulário com os campos necessários para um programa.  
4. O sistema valida as informações preenchidas pelo gerente. (EX01)

5. O sistema cadastra o programa (EX02) e volta para a tela inicial. Neste momento o caso de uso é encerrado.

Exceções

EX01

Os campos devem estar todos preenchidos de acordo com o domínio do atributo. Se houver problemas no preenchimento do formulário, o sistema exibe a mensagem de erro: "Existem dados inválidos no formulário ou algum campo não foi preenchido".

EX02 Caso o programa já se encontre cadastrado, a mensagem “Este programa já está cadastrado”, é apresentada.

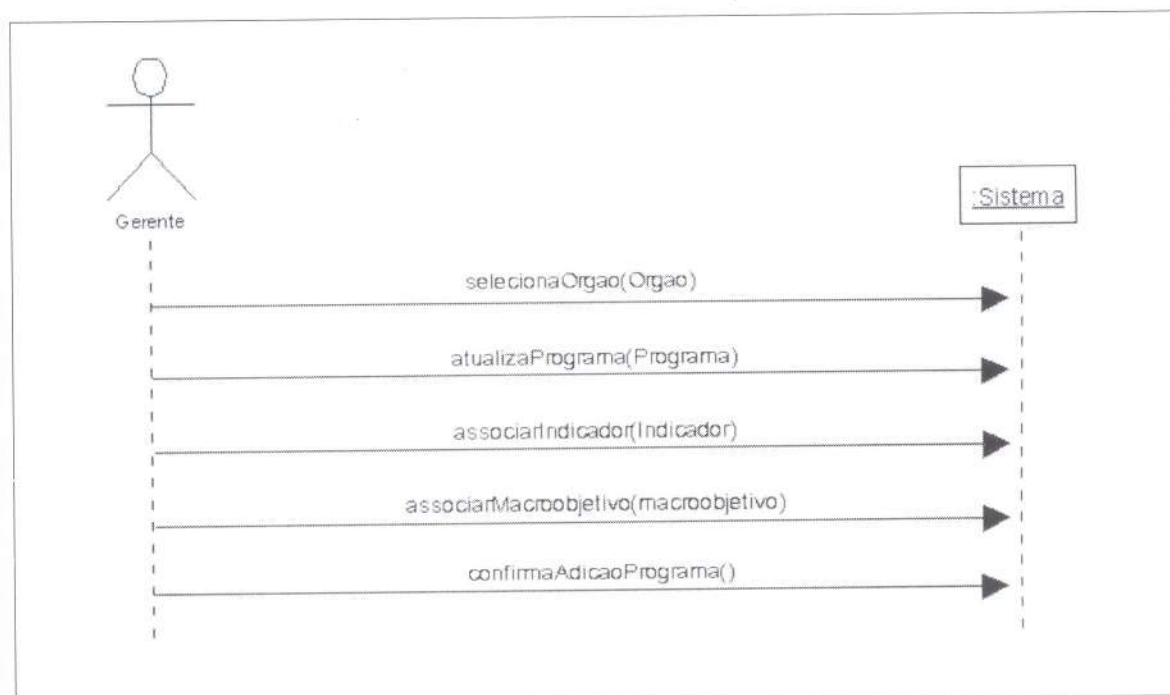


Diagrama 18 – Diagrama de seqüência para o caso de uso incluir programa.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

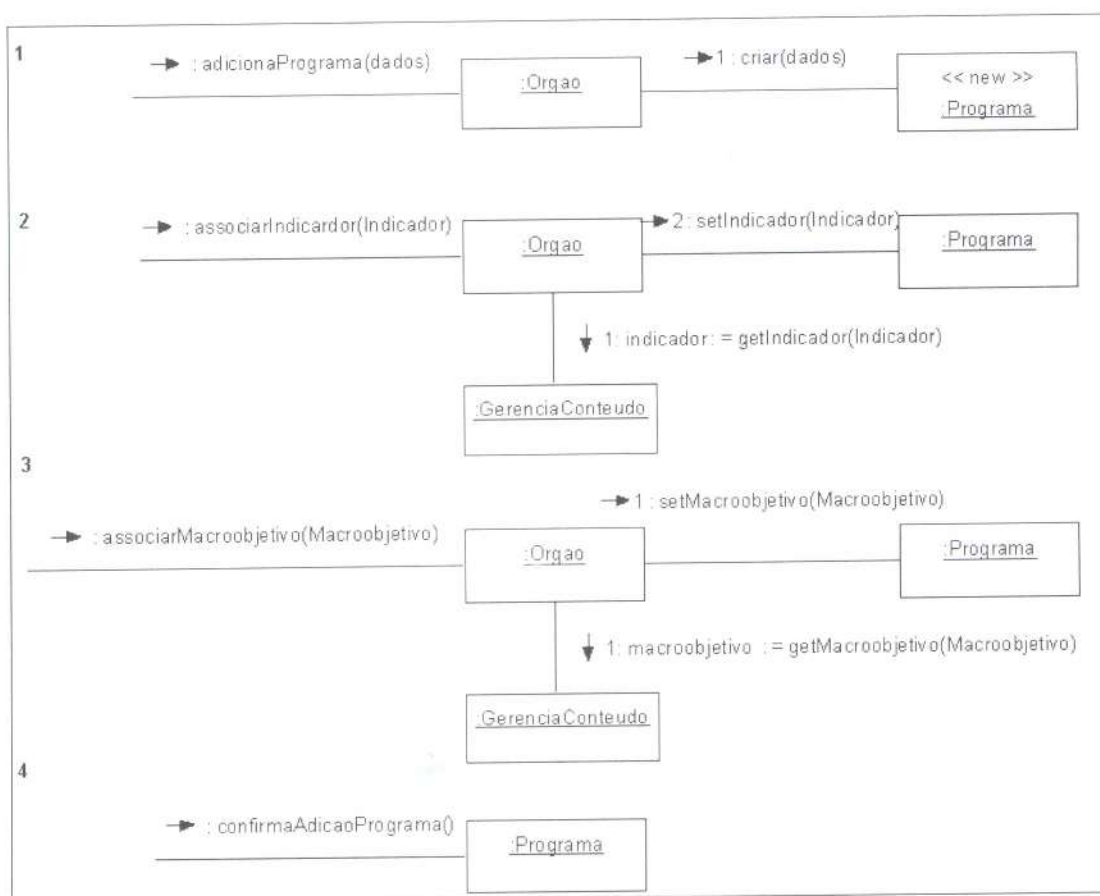


Diagrama 19 – Diagrama de colaboração para o caso de uso incluir programa.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nome do Caso de Uso  
 Descrição  
 Ator Envolvido  
 Tipo  
 Interação entre Ator e Sistema

### Alterar programa

Este caso de uso permite o cadastro (alteração) de programas.

Gerente

Primário / Essencial

Gerente

1. O caso de uso é iniciado quando o gerente seleciona um programa consultado e clica no botão alterar.

3. O gerente altera os campos do programa de acordo com a necessidade e clica no botão salvar.

Sistema

2. O sistema apresenta o formulário com os campos preenchidos com os dados do programa consultado.

4. O sistema valida as informações preenchidas pelo gerente. (EX01)

5. O sistema atualiza o programa e volta para a tela inicial. Neste momento o caso de uso é encerrado.

Exceções

EX01

Os campos devem estar todos preenchidos de acordo com o domínio do atributo. Se houver problemas no preenchimento do formulário, o sistema exibe a mensagem de erro: "Existem dados inválidos no formulário ou algum campo não foi preenchido".

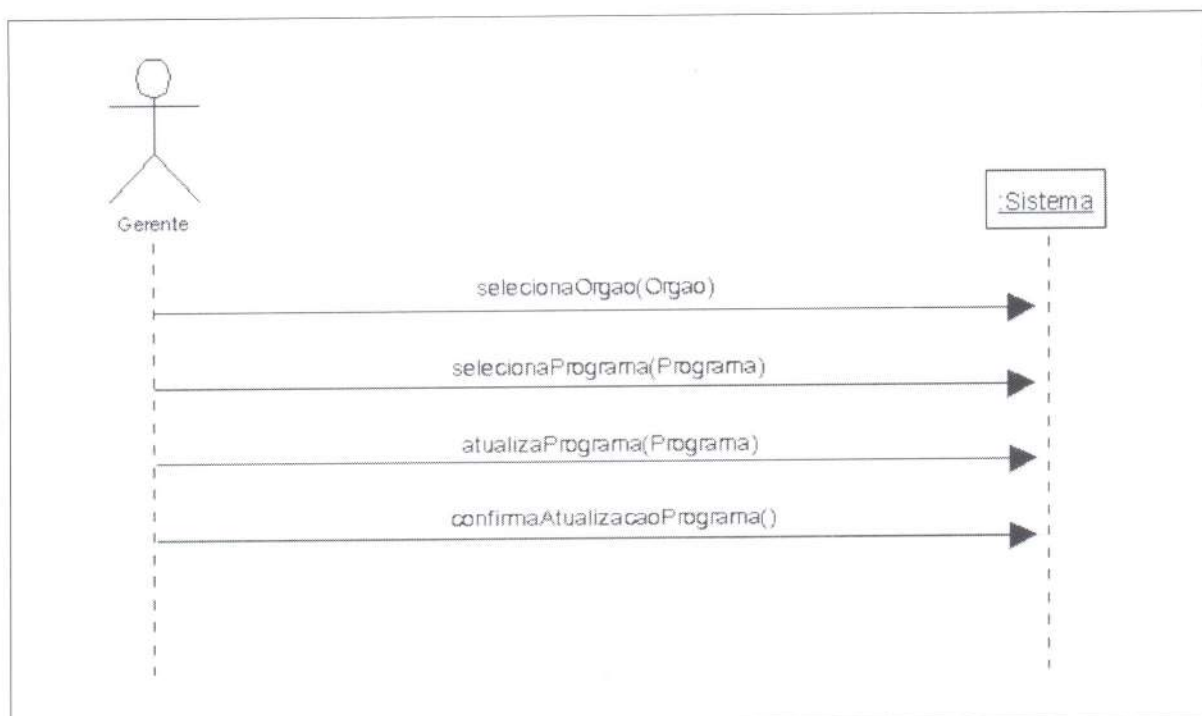


Diagrama 20 – Diagrama de seqüência para o caso de uso alterar programa.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nome do Caso de Uso  
 Descrição  
 Ator Envolvido  
 Tipo  
 Interação entre Ator e Sistema

### Incluir ação

Este caso de uso permite o cadastro (inclusão) de ações.

Gerente

Primário / Essencial

Gerente

1. O caso de uso é iniciado quando o gerente clica no botão incluir.

Sistema

2. O sistema apresenta o formulário com os campos necessários para uma ação.

3. O gerente preenche os campos da ação e informam a função, subfunção, unidade e produto previamente cadastrados relacionados à ação; e clica no botão salvar.

4. O sistema valida as informações preenchidas pelo gerente. (EX01)

5. O sistema cadastra a ação (EX02) e volta para a tela inicial. Neste momento o caso de uso é encerrado.

#### Exceções

- EX01 Os campos devem estar todos preenchidos de acordo com o domínio do atributo. Se houver problemas no preenchimento do formulário, o sistema exibe a mensagem de erro: "Existem dados inválidos no formulário ou algum campo não foi preenchido".
- EX02 Caso a ação já se encontre cadastrada, a mensagem "Esta ação já está cadastrado", é apresentada.



Diagrama 21 – Diagrama de sequência para o caso de uso incluir ação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

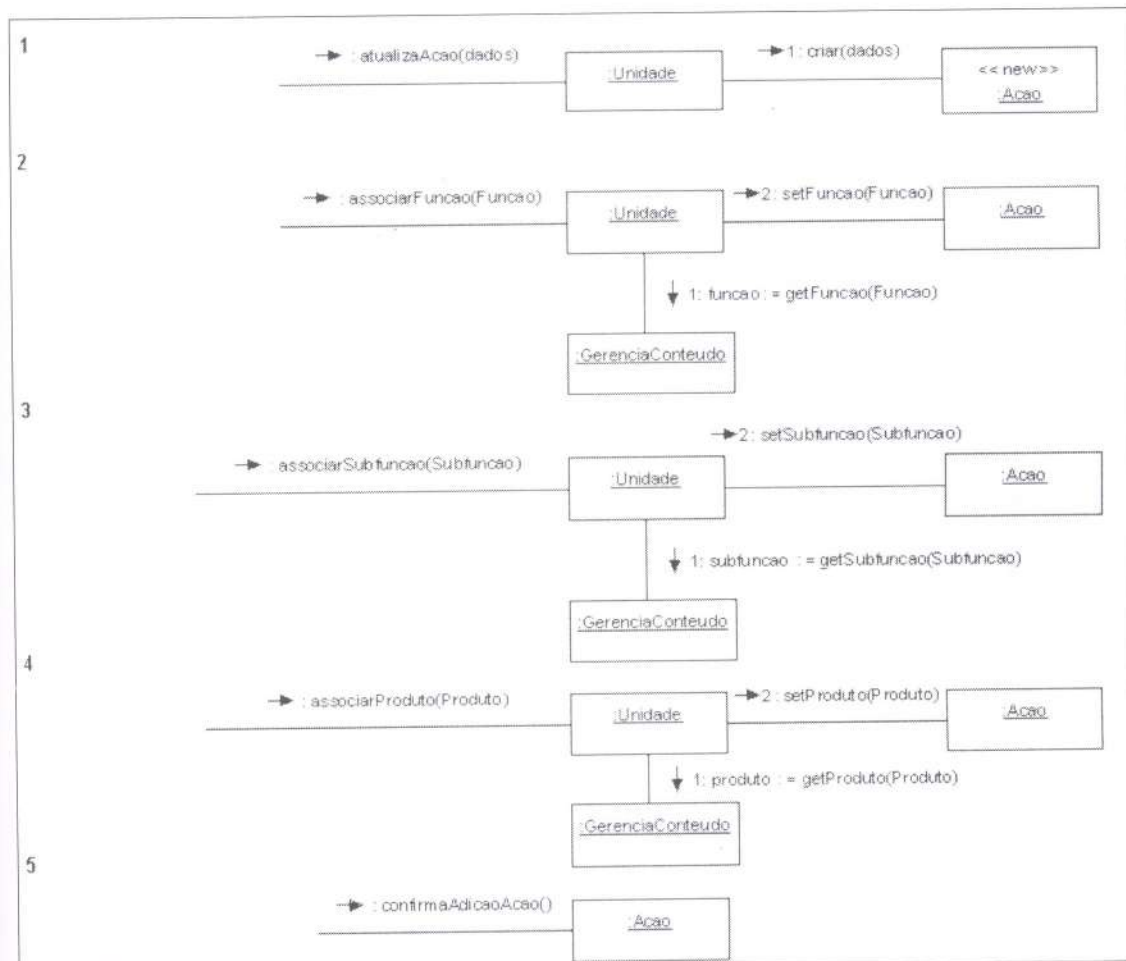


Diagrama 22 – Diagrama de colaboração para o caso de uso incluir ação.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nome do Caso de Uso  
Descrição  
Ator Envolvido  
Tipo  
Interação entre Ator e Sistema

### Alterar ação

Este caso de uso permite o cadastro (alteração) de ações.

Gerente  
Primário / Essencial

#### Gerente

1. O caso de uso é iniciado quando o gerente seleciona uma ação consultada e clica no botão alterar.
3. O gerente altera os campos da ação de acordo com a necessidade e clica no botão salvar.

#### Sistema

2. O sistema apresenta o formulário com os campos preenchidos com os dados da ação consultada.
4. O sistema valida as informações preenchidas pelo gerente. (EX01)
5. O sistema atualiza a ação e volta para a tela inicial. Neste momento o caso de uso é encerrado.

Exceções

- EX01 Os campos devem estar todos preenchidos de acordo com o domínio do atributo. Se houver problemas no preenchimento do formulário, o sistema exibe a mensagem de erro: "Existem dados inválidos no formulário ou algum campo não foi preenchido".



Diagrama 23 – Diagrama de sequência para o caso de uso alterar ação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nome do Caso de Uso  
Descrição

Ator Envolvido  
Tipo

Interação entre Ator e  
Sistema

#### Incluir meta física prevista

Este caso de uso permite o cadastro (inclusão) de metas físicas previstas.

Gerente  
Primário / Essencial

#### Gerente

1. O caso de uso é iniciado quando o gerente clica no botão incluir.  
3. O gerente preenche os campos da meta física prevista referente ao ano do período do PPA e informa a ação previamente cadastrada relacionados à meta física prevista; e clica no botão salvar.

#### Sistema

2. O sistema apresenta o formulário com os campos necessários para uma meta física prevista.  
4. O sistema valida as informações preenchidas pelo gerente. (EX01)  
5. O sistema cadastra a meta física prevista (EX02) e volta para a tela inicial. Neste momento o caso de uso é encerrado.

Exceções

- EX01 Os campos devem estar todos preenchidos de acordo com o domínio do atributo. Se houver problemas no preenchimento do formulário, o sistema exibe a mensagem de erro: "Existem dados inválidos no formulário ou algum campo não foi preenchido".
- EX02 Caso a meta física prevista já se encontre cadastrada, a mensagem "Esta meta física prevista já está cadastrada", é apresentada.

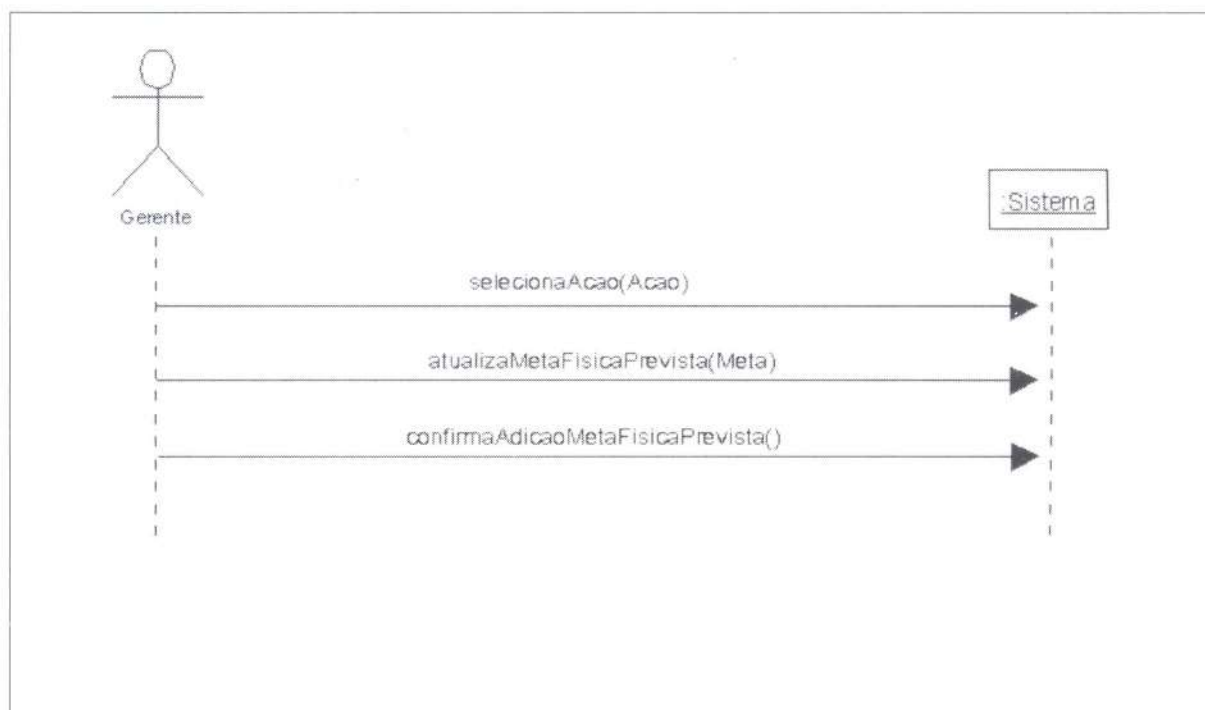


Diagrama 24 – Diagrama de sequência para o caso de uso incluir Meta Física Prevista.

Fonte: Elaborado pelo autor.

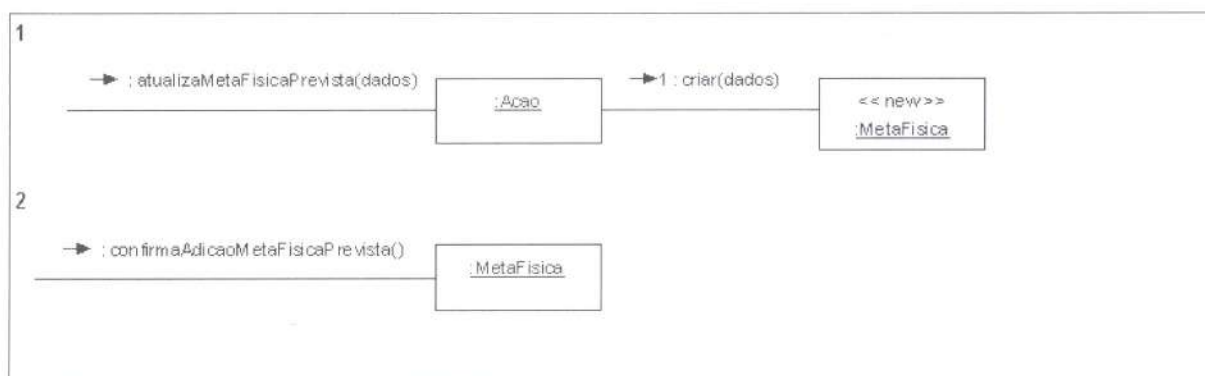


Diagrama 25 – Diagrama de colaboração para o caso de uso incluir Meta Física Prevista.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nome do Caso de Uso  
Descrição

Ator Envolvido  
Tipo

Interação entre Ator e  
Sistema

### Alterar meta física prevista

Este caso de uso permite o cadastro (alteração) de metas físicas previstas.

Gerente

Primário / Essencial

#### Gerente

1. O caso de uso é iniciado quando o gerente seleciona uma meta física prevista consultada e clica no botão alterar.
3. O gerente altera os campos da meta física prevista de acordo com a necessidade e

#### Sistema

2. O sistema apresenta o formulário com os campos preenchidos com os dados da meta física prevista consultada.
4. O sistema valida as informações preenchidas pelo gerente. (EX01)

clica no botão salvar.

5. O sistema atualiza a meta física prevista e volta para a tela inicial. Neste momento o caso de uso é encerrado.

Exceções

EX01 Os campos devem estar todos preenchidos de acordo com o domínio do atributo. Se houver problemas no preenchimento do formulário, o sistema exibe a mensagem de erro: "Existem dados inválidos no formulário ou algum campo não foi preenchido".



Diagrama 26 – Diagrama de sequência para o caso de uso alterar Meta Física Prevista.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nome do Caso de Uso  
Descrição

Ator Envolvido

Tipo

Interação entre Ator e Sistema

### Incluir meta financeira prevista

Este caso de uso permite o cadastro (inclusão) de metas financeiras previstas.

Gerente

Primário / Essencial

#### Gerente

1. O caso de uso é iniciado quando o gerente clica no botão incluir.  
3. O gerente preenche os campos da meta física prevista referente ao ano do período do PPA e informa a ação previamente cadastrada relacionados à meta financeira prevista; e clica no botão salvar.

#### Sistema

2. O sistema apresenta o formulário com os campos necessários para uma meta financeira prevista.  
4. O sistema valida as informações preenchidas pelo gerente. (EX01)  
5. O sistema cadastra a meta financeira prevista (EX02) e volta para a tela inicial. Neste momento o

## Exceções

- caso de uso é encerrado.
- EX01 Os campos devem estar todos preenchidos de acordo com o domínio do atributo. Se houver problemas no preenchimento do formulário, o sistema exibe a mensagem de erro: "Existem dados inválidos no formulário ou algum campo não foi preenchido".
- EX02 Caso a meta financeira prevista já se encontre cadastrada, a mensagem "Esta meta financeira prevista já está cadastrada", é apresentada.



Diagrama 27 – Diagrama de seqüência para o caso de uso incluir Meta Financeira Prevista.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

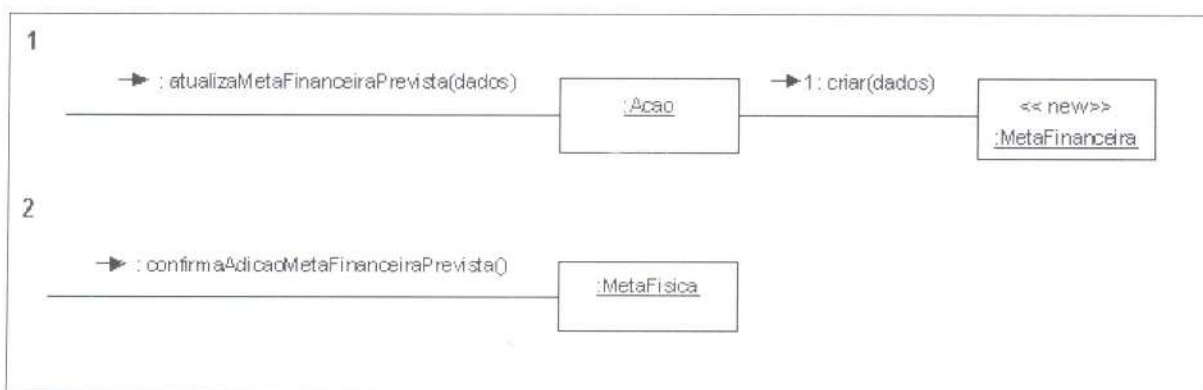


Diagrama 28 – Diagrama de colaboração para o caso de uso incluir Meta Financeira Prevista.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nome do Caso de Uso  
Descrição

Ator Envolvido

Tipo

Interação entre Ator e Sistema

### Alterar meta financeira prevista

Este caso de uso permite o cadastro (alteração) de metas financeiras previstas.

Gerente

Primário / Essencial

Gerente

1. O caso de uso é iniciado quando o gerente seleciona uma meta física prevista consultada e clica no botão alterar.
3. O gerente altera os campos da meta financeira prevista de acordo com a necessidade e clica no botão salvar.

Sistema

2. O sistema apresenta o formulário com os campos preenchidos com os dados da meta financeira prevista consultada.
4. O sistema valida as informações preenchidas pelo gerente. (EX01)
5. O sistema atualiza a meta financeira prevista e volta para a tela inicial. Neste momento o caso de uso é encerrado.

Exceções

EX01

Os campos devem estar todos preenchidos de acordo com o domínio do atributo. Se houver problemas no preenchimento do formulário, o sistema exibe a mensagem de erro: "Existem dados inválidos no formulário ou algum campo não foi preenchido".

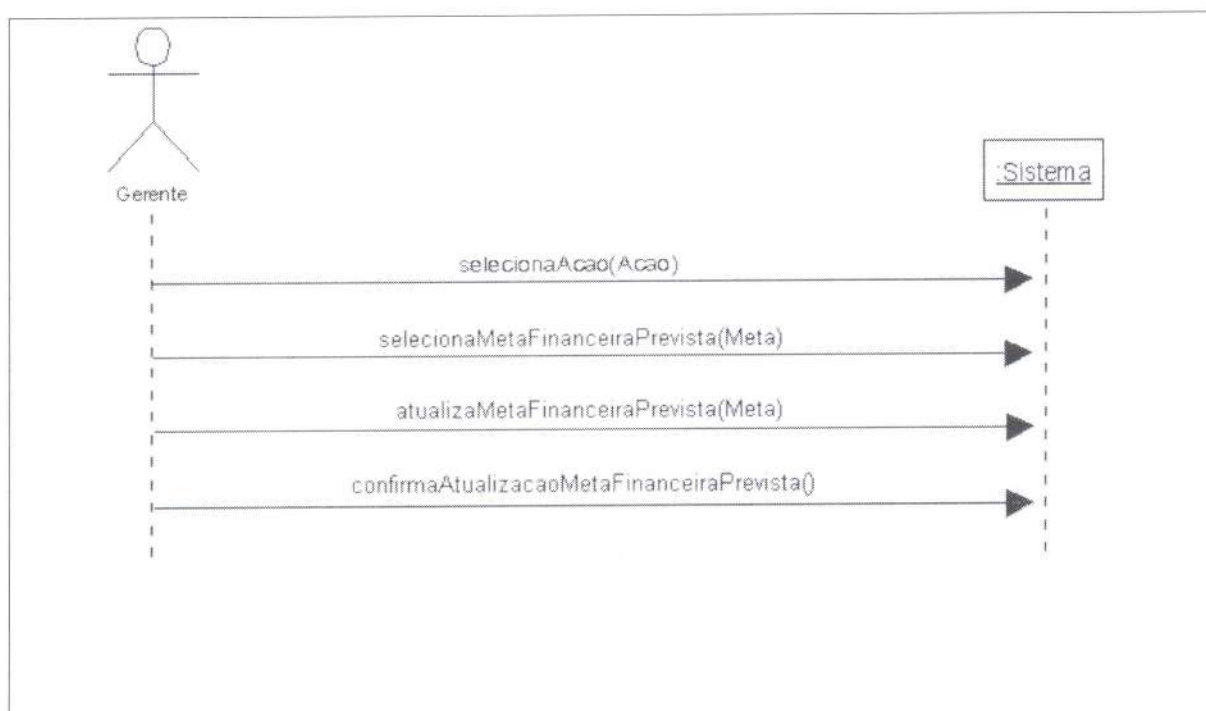


Diagrama 29 – Diagrama de sequência para o caso de uso alterar Meta Financeira Prevista.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nome do Caso de Uso  
Descrição

Ator Envolvido

Tipo

Interação entre Ator e  
Sistema

### Incluir meta física realizada

Este caso de uso permite o cadastro (inclusão) de metas físicas realizadas.

Gerente

Primário / Essencial

Gerente

1. O caso de uso é iniciado quando o gerente clica no botão incluir.  
3. O gerente preenche os campos da meta física realizada referente ao ano do período do PPA e informa a ação previamente cadastrada relacionados à meta física prevista; e clica no botão salvar.

Sistema

2. O sistema apresenta o formulário com os campos necessários para uma meta física realizada.

4. O sistema valida as informações preenchidas pelo gerente. (EX01)

5. O sistema cadastra a meta física realizada (EX02) e volta para a tela inicial. Neste momento o caso de uso é encerrado.

Exceções

EX01 Os campos devem estar todos preenchidos de acordo com o domínio do atributo. Se houver problemas no preenchimento do formulário, o sistema exibe a mensagem de erro: "Existem dados inválidos no formulário ou algum campo não foi preenchido".

EX02 Caso a meta física realizada já se encontre cadastrada, a mensagem "Esta meta física prevista já está cadastrada", é apresentada.

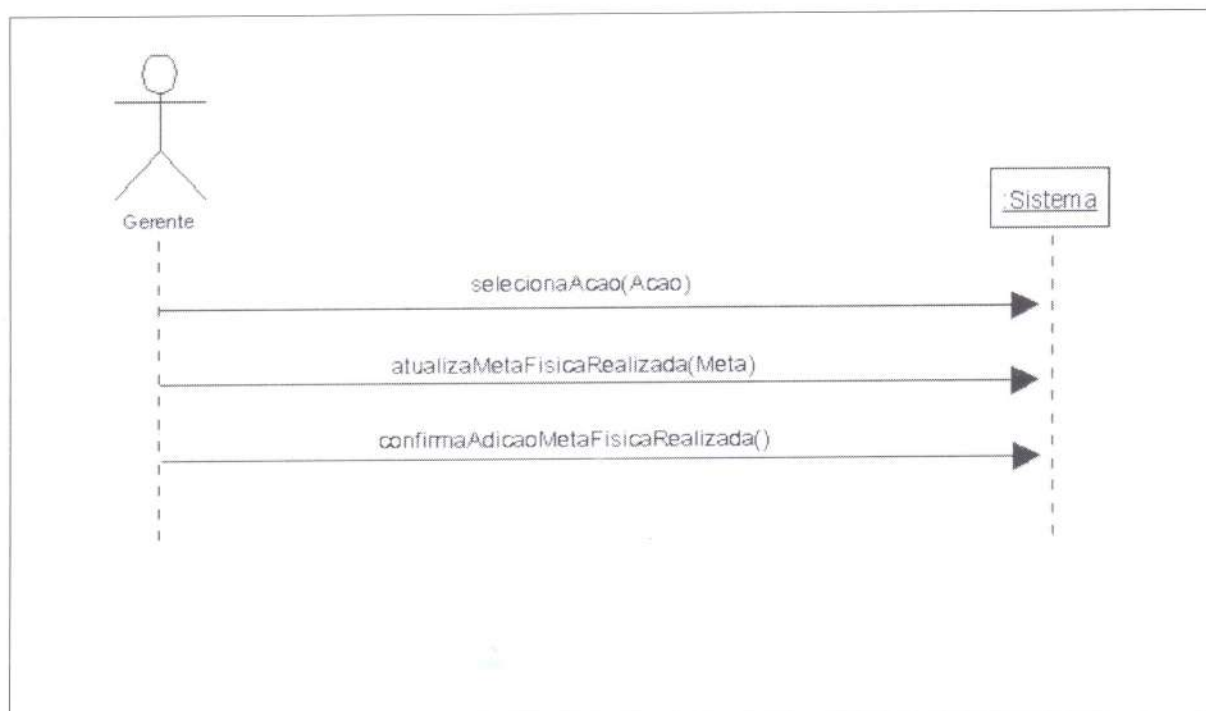


Diagrama 30 – Diagrama de seqüência para o caso de uso incluir Meta Física Realizada.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nome do Caso de Uso  
Descrição

Ator Envolvido

Tipo

Interação entre Ator e  
Sistema

### Alterar meta física realizada

Este caso de uso permite o cadastro (alteração) de metas físicas realizadas.

Gerente

Primário / Essencial

Gerente

1. O caso de uso é iniciado quando o gerente seleciona uma meta física realizada consultada e clica no botão alterar.
3. O gerente altera os campos da meta física realizada de acordo com a necessidade e clica no botão salvar.

Sistema

2. O sistema apresenta o formulário com os campos preenchidos com os dados da meta física realizada consultada.
4. O sistema valida as informações preenchidas pelo gerente. (EX01)
5. O sistema atualiza a meta física realizada e volta para a tela inicial. Neste momento o caso de uso é encerrado.

Exceções

EX01

Os campos devem estar todos preenchidos de acordo com o domínio do atributo. Se houver problemas no preenchimento do formulário, o sistema exibe a mensagem de erro: "Existem dados inválidos no formulário ou algum campo não foi preenchido".

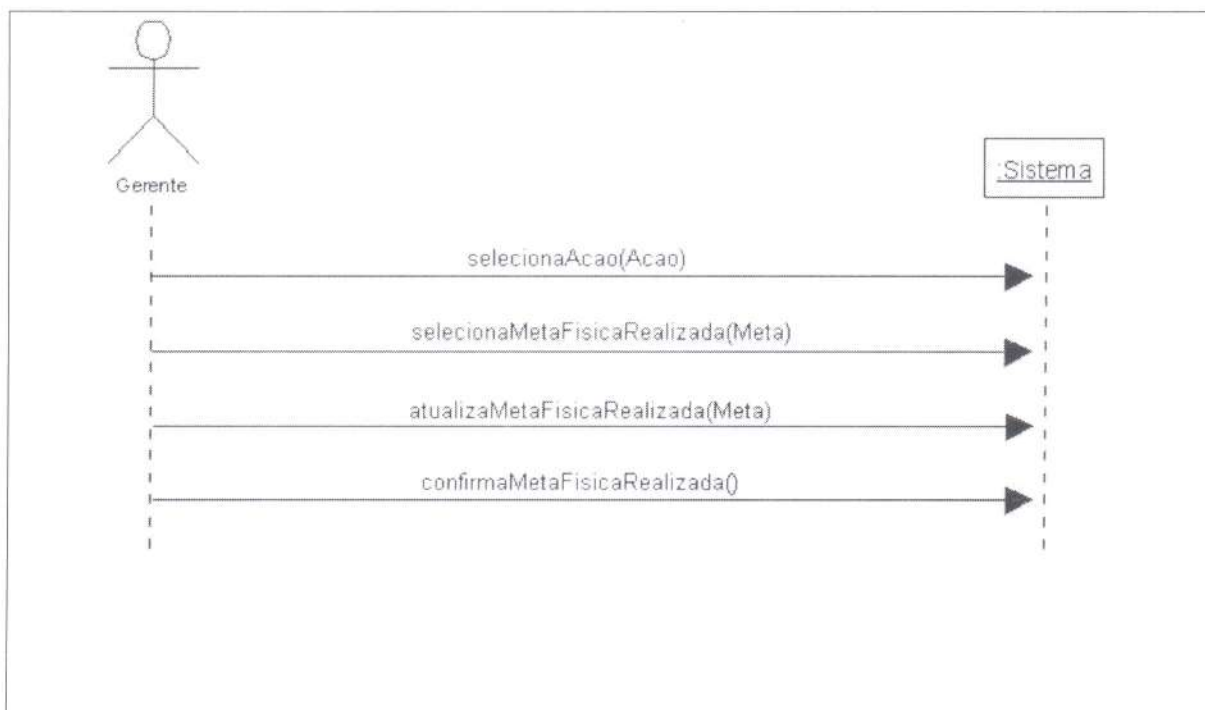


Diagrama 31 – Diagrama de sequência para o caso de uso alterar Meta Física Realizada.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nome do Caso de Uso  
Descrição

Ator Envolvido

Tipo

### Incluir meta financeira realizada

Este caso de uso permite o cadastro (inclusão) de metas financeiras realizadas.

Gerente

Primário / Essencial

### Interação entre Ator e Sistema

#### Gerente

1. O caso de uso é iniciado quando o gerente clica no botão incluir.
3. O gerente preenche os campos da meta financeira realizada referente ao ano do período do PPA e informa a ação previamente cadastrada relacionados à meta física prevista; e clica no botão salvar.

#### Sistema

2. O sistema apresenta o formulário com os campos necessários para uma meta financeira realizada.
4. O sistema valida as informações preenchidas pelo gerente. (EX01)
5. O sistema cadastra a meta financeira realizada (EX02) e volta para a tela inicial. Neste momento o caso de uso é encerrado.

### Exceções

#### EX01

Os campos devem estar todos preenchidos de acordo com o domínio do atributo. Se houver problemas no preenchimento do formulário, o sistema exibe a mensagem de erro: "Existem dados inválidos no formulário ou algum campo não foi preenchido".

#### EX02

Caso a meta financeira realizada já se encontre cadastrada, a mensagem "Esta meta física prevista já está cadastrada", é apresentada.

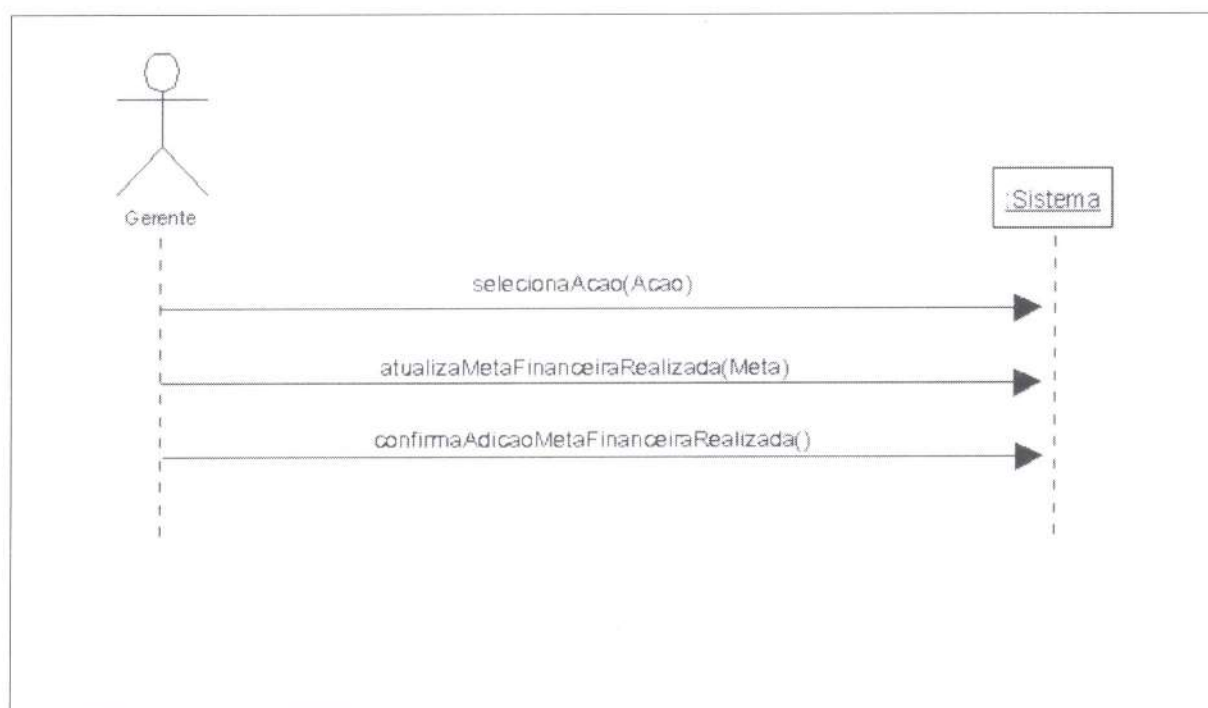


Diagrama 32 – Diagrama de sequência para o caso de uso incluir Meta Financeira Realizada.

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Nome do Caso de Uso Descrição

#### **Alterar meta financeira realizada**

Este caso de uso permite o cadastro (alteração) de metas financeiras realizadas.

### Ator Envolvido

#### Gerente

### Tipo

#### Primário / Essencial

### Interação entre Ator e Sistema

#### Gerente

1. O caso de uso é iniciado

#### Sistema

2. O sistema apresenta o formulário

quando o gerente seleciona uma meta financeira realizada consultada e clica no botão alterar.

3. O gerente altera os campos da meta financeira realizada de acordo com a necessidade e clica no botão salvar.

com os campos preenchidos com os dados da meta financeira realizada consultada.

4. O sistema valida as informações preenchidas pelo gerente. (EX01)

5. O sistema atualiza a meta financeira realizada e volta para a tela inicial. Neste momento o caso de uso é encerrado.

Exceções

EX01 Os campos devem estar todos preenchidos de acordo com o domínio do atributo. Se houver problemas no preenchimento do formulário, o sistema exibe a mensagem de erro: "Existem dados inválidos no formulário ou algum campo não foi preenchido".

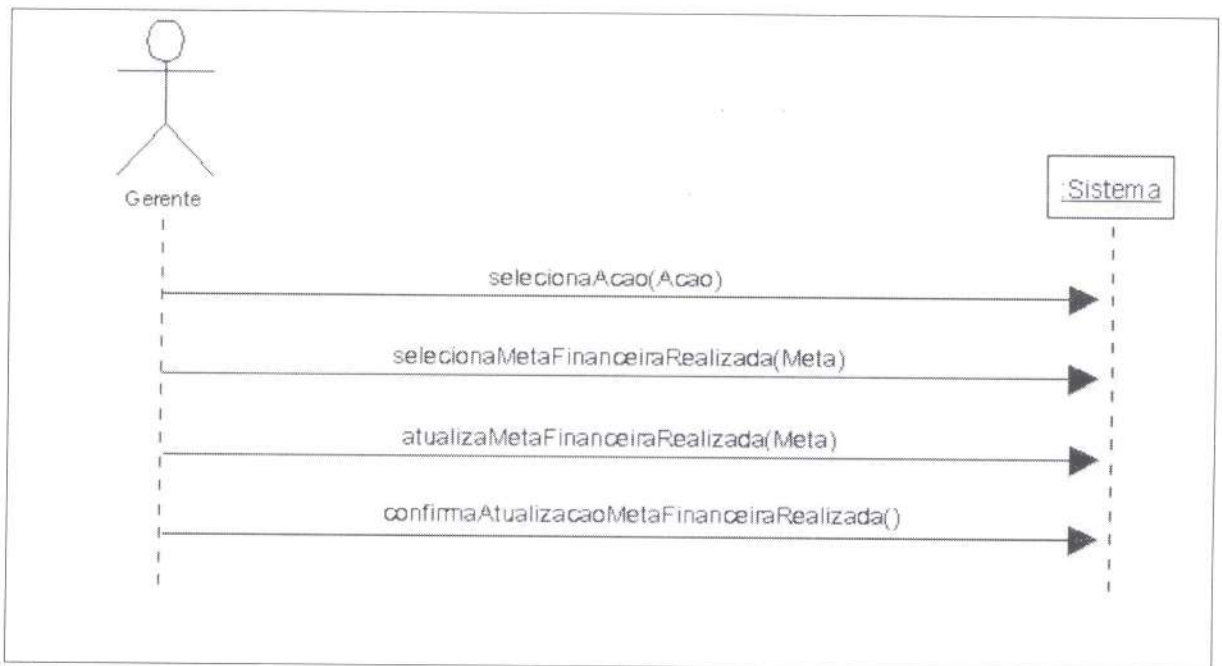


Diagrama 33 – Diagrama de sequência para o caso de uso alterar Meta Financeira Realizada.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O diagrama de classes nos mostra as classes do software quem participarão do sistema proposto. As classes além de conter os seus respectivos atributos também possuem seus métodos. Observa-se também as associações entre as classes.

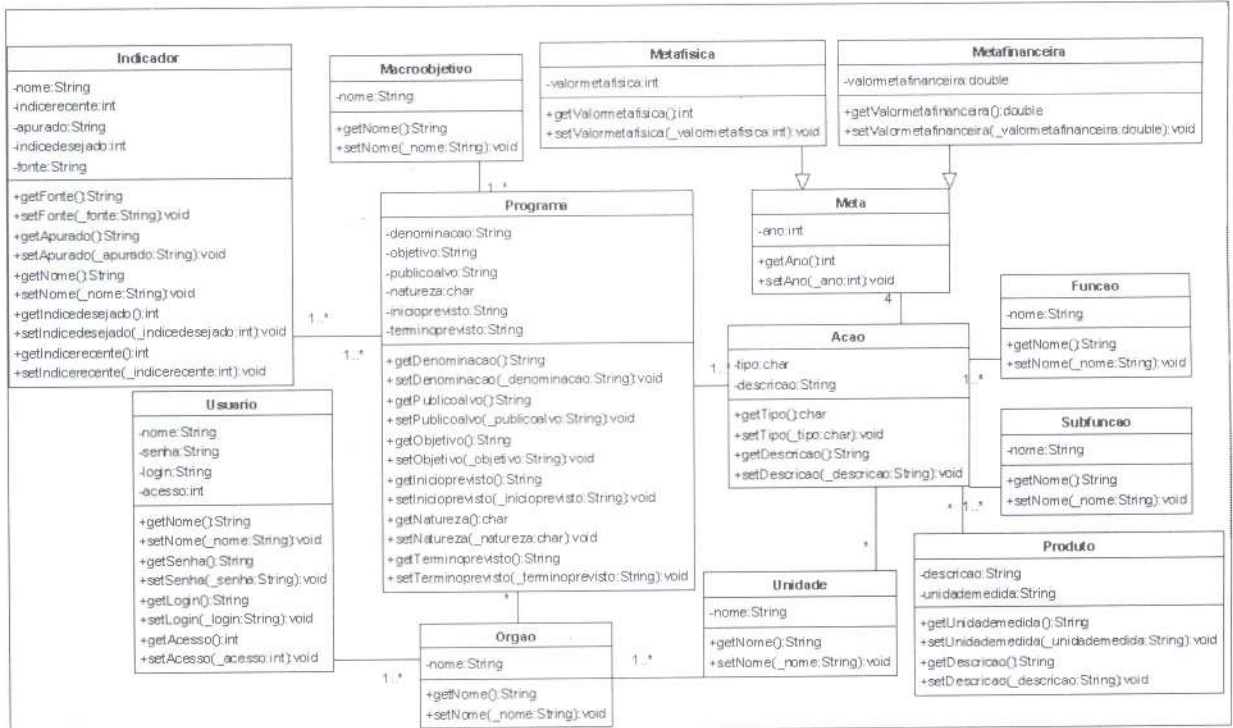


Diagrama 34 – Diagrama de Classes.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O diagrama de entidade e relacionamento é utilizado para identificarmos a disposição dos objetos e seus relacionamentos no banco de dados. O mesmo contém as tabelas, definição de campos e os relacionamentos entre as tabelas.

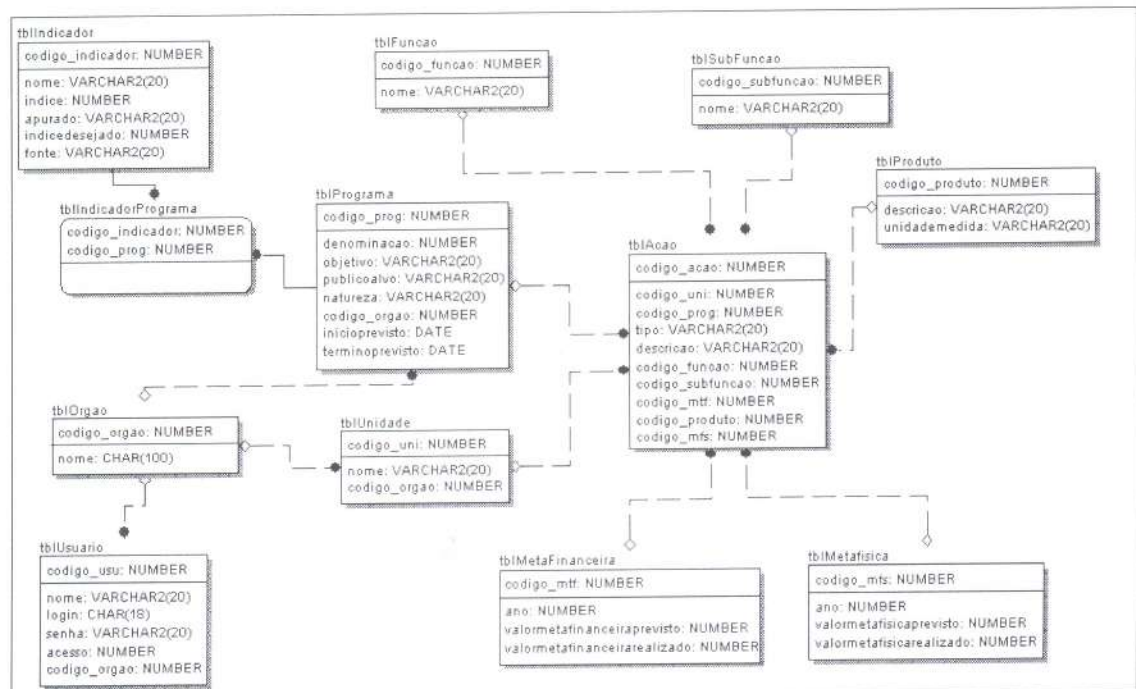


Diagrama 35 – Diagrama Entidade-Relacionamento.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O mapeamento objeto-relacional é feito para associar as classes do domínio as tabelas do banco de dados. Essa associação é feita através de arquivos de configuração do tipo *XML*. Se faz necessário um arquivo de configuração com a base de dados e outros vários para o mapeamento das tabelas. Esses arquivos contêm todas as informações necessárias para efetuar-se as operações mais comuns com a base de dados.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE hibernate-configuration PUBLIC
"-//Hibernate/Hibernate Configuration DTD//EN"
"http://hibernate.sourceforge.net/hibernate-configuration-3.0.dtd">

<hibernate-configuration>
  <session-factory name="java:comp/env/hibernate/SessionFactory">
    <property name="connection.driver_class">org.postgresql.Driver</property>
    <property name="connection.url">jdbc:postgresql://localhost:5432/SGPPA</property>
    <property name="dialect">org.hibernate.dialect.PostgreSQLDialect</property>
    <property name="show_sql">true</property>
    <property name="connection.username">postgres</property>
    <property name="connection.password">130100</property>
    <property name="connection.pool_size">10</property>
    <!-- mapping files -->
    <mapping resource="br/farn/sgppa/hibernate/acao.hbm.xml"/>
    <mapping resource="br/farn/sgppa/hibernate/funcao.hbm.xml"/>
    <mapping resource="br/farn/sgppa/hibernate/indicador.hbm.xml"/>
    <mapping resource="br/farn/sgppa/hibernate/macroobjetivo.hbm.xml"/>
    <mapping resource="br/farn/sgppa/hibernate/usuario.hbm.xml"/>
    ...
  </session-factory>
</hibernate-configuration>
```

Listagem 1- Arquivo de configuração do hibernate.

Fonte: Elaborado pelo autor.

```
...
<class name="br.farn.sgppa.dominio.Orgao" table="sgppa.tblorgao" dynamic-
update="false" dynamic-insert="false">
  <id name="codigo" column="codigo_org" type="int" unsaved-value="0">
    </id>
  <property name="nome" type="java.lang.String" update="true" insert="true"
access="property" column="nome"/>

  <set name="usuarios">
    <key column="codigo_org" />
    <one-to-many class="br.farn.sgppa.dominio.Usuario" />
  </set>
...
```

Listagem 2 – Mapeamento da classe Órgão com associação one-to-many (um-para-muitos) para a classe usuário.

Fonte: Elaborado pelo autor.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE hibernate-mapping PUBLIC
"-//Hibernate/Hibernate Mapping DTD 3.0//EN"
"http://hibernate.sourceforge.net/hibernate-mapping-3.0.dtd">

<hibernate-mapping>
    <class name="br.farn.sgppa.dominio.Usuario" table="sgppa.tblusuario" dynamic-
update="false" dynamic-insert="false">
        <id name="codigo" column="codigo_usu" type="int" unsaved-value="0">
            </id>
        <property name="acesso" type="int" update="true" insert="true" access="property"
column="acesso"/>
        <property name="nome" type="java.lang.String" update="true" insert="true"
access="property" column="nome"/>
        <property name="login" type="java.lang.String" update="true" insert="true"
access="property" column="login"/>
        <property name="senha" type="java.lang.String" update="true" insert="true"
access="property" column="senha"/>
        <many-to-one
            name="orgao"
            column="codigo_org"
            class="br.farn.sgppa.dominio.Orgao"
            cascade="none"
            not-null="true" />
    </class>
</hibernate-mapping>

```

Listagem 3 – Mapeamento da classe Usuário e tabela tblusuario do banco de dados.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.4 ARQUITETURA DA APLICAÇÃO

A arquitetura da aplicação está disposta nos pacotes (*package*) que abrange o domínio de componente do sistema. O pacote principal contém os componentes de negócio e todas as classes necessários para os EJB da aplicação. O pacote domínio possui todas as classes de domínio do sistema, identificadas pelo diagrama de classes (diagrama 17). O pacote servlet contém todas as classes sevlet que atendem as requisições http e executam o papel de distribuição de tarefas, acionando o devido componente de acordo com a rotina solicitada. O pacote dao têm as classes quem compõem o modelo sugerido de distribuição de classes para o acesso a dados. E, por fim, o pacote hibernate possui todos arquivos de confiração do mapeamento objeto-relacional.

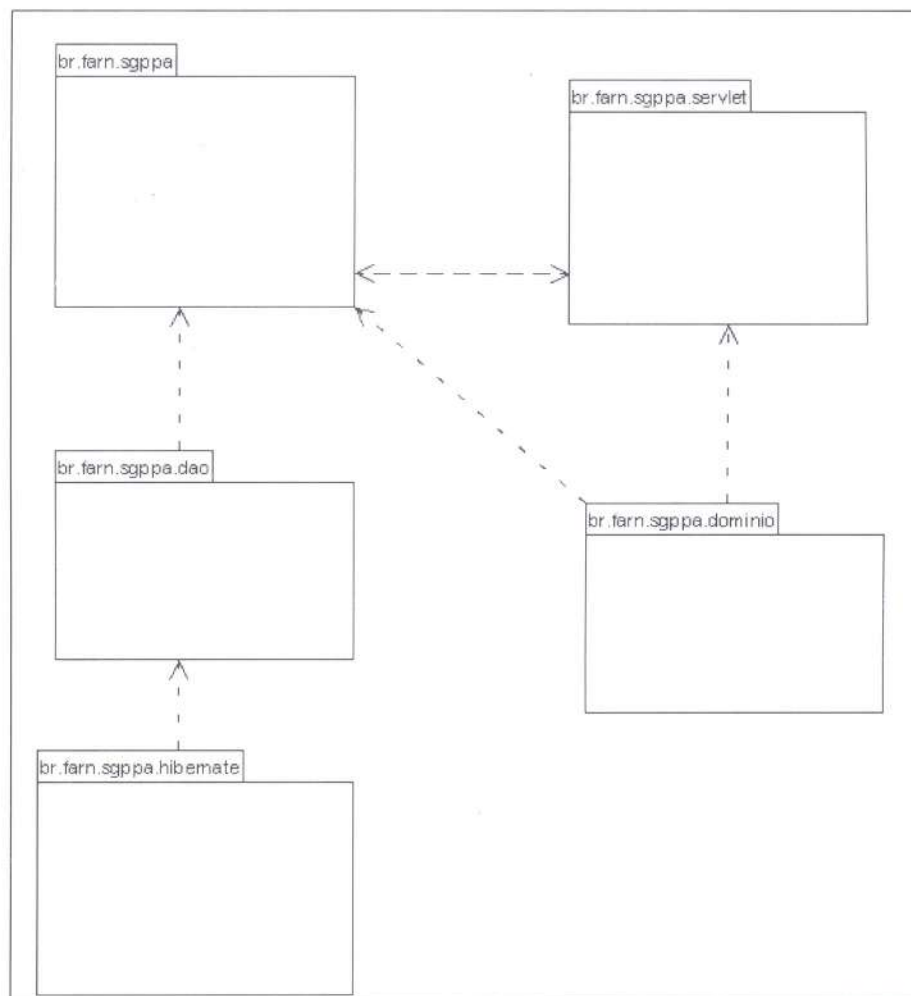


Diagrama 36 – Diagrama dos pacotes e suas interações.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

Os componentes EJB estão inclusos no pacote principal da aplicação. Todas as classes e interfaces que compõem os EJB de sessão no pacote principal. Os componentes são compostos por uma interface Home, uma classe de implementação do negócio e uma interface Remota.

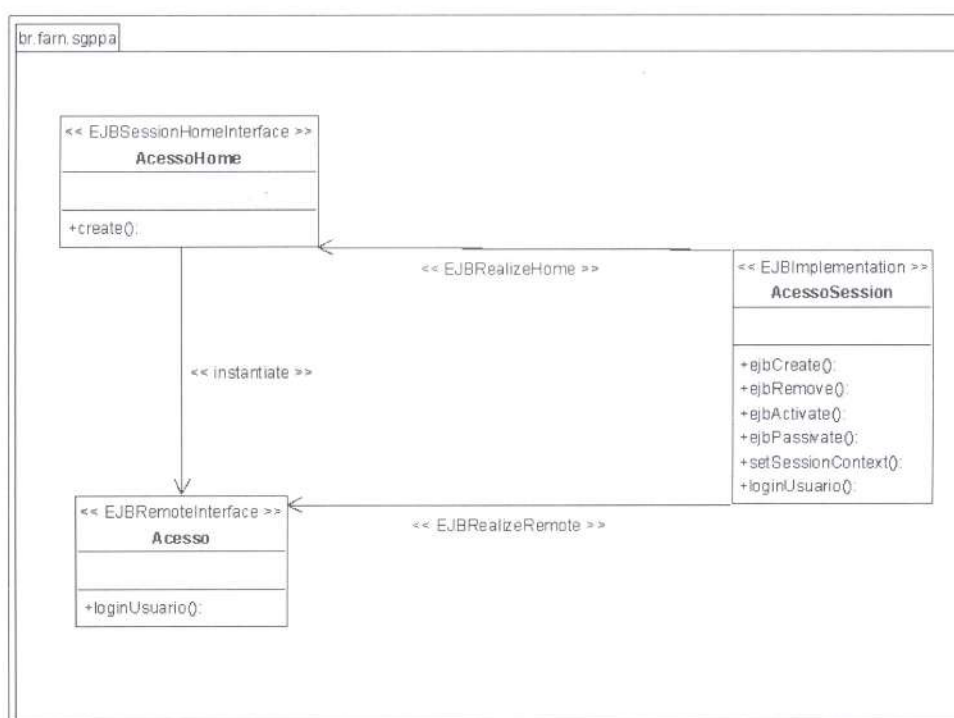


Diagrama 37 - Diagrama com a visão interna de um bean de sessão.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

```

/*
 * Gerado pelo XDoclet - Não edite!
 */
package br.farn.sgppa;

/**
 * Interface Remota para Acesso.
 * @generated
 * @lomboz generated
 */
public interface Acesso
    extends javax.ejb.EJBObject
{

    public java.lang.String loginUsuario( java.lang.String nome,java.lang.String senha )
        throws java.rmi.RemoteException;

}
  
```

Listagem 4 – Implementação da interface Home do EJB AcessoBean.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

```

/*
 * Gerado pelo XDoclet - Não edite!
 */
package br.farn.sgppa;

/**
 * Interface Remota para Acesso.
 * @generated
 * @lomboz generated
 */
public interface Acesso
    extends javax.ejb.EJBObject
{
    public java.lang.String loginUsuario( java.lang.String nome,java.lang.String senha )
        throws java.rmi.RemoteException;
}

```

Listagem 5 - Classe de implementação do EJB AcessoBean.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

```

/*
 * Gerado pelo XDoclet - Não edite!
 */
package br.farn.sgppa;

/**
 * Camada Session para Acesso.
 * @generated
 * @lomboz generated
 */
public class AcessoSession
    extends br.farn.sgppa.AcessoBean
    implements javax.ejb.SessionBean
{
    public void ejbActivate() {}
    public void ejbPassivate() {}
    public void setSessionContext(javax.ejb.SessionContext ctx) { super.setSessionContext(ctx); }
    public void unsetSessionContext() { super.unsetSessionContext(); }
    public void ejbRemove() {}
    public void ejbCreate() throws javax.ejb.CreateException {}
    private static br.farn.sgppa.AcessoDAO dao = null;
    protected static synchronized br.farn.sgppa.AcessoDAO getDao() {
        if (dao != null) {
            return dao;
        } else {
            dao = (br.farn.sgppa.AcessoDAO) new br.farn.sgppa.dao.AcessoDAOImpl();
            return dao;
        }
    }
    public java.lang.String loginUsuario(java.lang.String nome,java.lang.String senha) {
        super.loginUsuario(nome,senha);
        return getDao().loginUsuario(nome,senha);
    }
}

```

Listagem 6 – Implementação da interface Remota do EJB AcessoBean.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

O modelo dao proposto para acesso aos dados é composto de uma classe *Database* que realiza a conexão com o banco de dados e fornece essa conexão para a classe *GenericDAO* que contém os métodos de manipulação dos dados. E por fim, um classe referente ao componente EJB que herda a classe *GenericDAO* e trata os dados de acordo com o negócio solicitado, interagindo com as API's do framework hibernate.

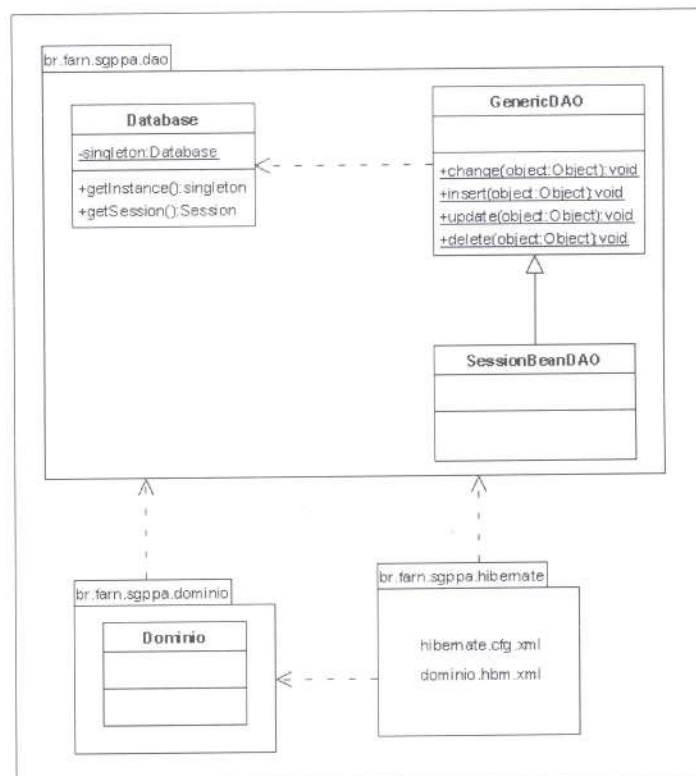


Diagrama 38 – Diagrama do modelo DAO.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

```

package br.farn.sgppa.dao;

import org.hibernate.SessionFactory;
import org.hibernate.cfg.Configuration;
import org.hibernate.Session;

public class Database {
    private static Database singleton = new Database();
    SessionFactory sf;
    private Database() {
        sf = new
Configuration().configure("/br/farn/sgppa/hibernate/hibernate.cfg.xml").buildSessionFactory(); }
    public static Database getInstance() {
        return singleton; }
    public Session getSession() {
        return sf.openSession(); }
}

```

Listagem 7 – Implementação da classe Database integrante do modelo DAO sugerido.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

```

/*
 * Created on 07/10/2005
 *
 * TODO To change the template for this generated file go to
 * Window - Preferences - Java - Code Style - Code Templates
 */
package br.farn.sgppa.dao;

import org.hibernate.Session;
import org.hibernate.Transaction;

/**
 * @author carlosb
 *
 * TODO To change the template for this generated type comment go to
 * Window - Preferences - Java - Code Style - Code Templates
 */
public class GenericDAO {

    private static void change(Object o, char op) {
        Session s = Database.getInstance().getSession();
        Transaction tx = s.beginTransaction();
        switch (op) {
            case 'U': s.saveOrUpdate(o);
                        break;
            case 'I': s.saveOrUpdate(o);
                        break;
            case 'D': s.delete(o);
                        break;
        }
        tx.commit();
        s.close();
    }

    public static void insert(Object o){
        change(o,'I');
    }

    public static void delete(Object o){
        change(o,'D');
    }

    public static void update(Object o){
        change(o,'U');
    }

}

```

Listagem 8 – Implementação da classe GenericDAO integrante do modelo DAO sugerido.  
 Fonte: Elaborado pelo autor.

```

/*
 * Created on 11/10/2005
 *
 * TODO To change the template for this generated file go to
 * Window - Preferences - Java - Code Style - Code Templates
 */
package br.farn.sgppa.dao;

import br.farn.sgppa.AcessoDAO;
import br.farn.sgppa.dominio.Usuario;

import javax.naming.InitialContext;

import org.hibernate.Criteria;
import org.hibernate.Query;
import org.hibernate.Session;
import org.hibernate.SessionFactory;
import org.hibernate.cfg.Configuration;

import java.util.ArrayList;
import java.util.Iterator;

/**
 * @author carlosb
 *
 * TODO To change the template for this generated type comment go to
 * Window - Preferences - Java - Code Style - Code Templates
 */
public class AcessoDAOImpl extends GenericDAO implements AcessoDAO {

    public String loginUsuario(String nome, String senha){
        String cod;
        Database.getInstance().getSession();
        Session session = Database.getInstance().getSession();
        Query q = session.createQuery("from Usuario where login = '" + nome + "' and
senha = '" + senha + "'");
        Iterator i = q.list().iterator();
        Usuario usuario = null;
        while ( i.hasNext() ) {
            Object pair = (Object) i.next();
            usuario = (Usuario)pair;
        }
        cod = String.valueOf(usuario.getCodigo());
        session.close();
        return cod;
    }
}

```

Listagem 9 – Implementação da classe do modelo DAO responsável pelo acesso ao banco de dados utilizando Hibernate.

Fonte: Elaborado pelo autor.

No pacote sevlet, é realizada a busca pelos componentes EJB de sessão.

```
...
HttpSession session = request.getSession(true);

String rot = request.getParameter("rotina");

if(rot.equals("prog")){

    try{
        br.farn.sgppa.GerenteConteudoHome gerenteconteudoHome;

        gerenteconteudoHome =
        (GerenteConteudoHome)initialContext.lookup(br.farn.sgppa.GerenteCon
        teudoHome.JNDI_NAME);
        br.farn.sgppa.GerenteConteudo gerente =
        gerenteconteudoHome.create();
        ArrayList arrL = new ArrayList(gerente.getOrgaos());

        session.setAttribute("ListOrgaos",arrL);
        RequestDispatcher disp =
        this.getServletContext().getRequestDispatcher("/atualizarprograma.j
        sp");
        disp.forward(request, response);

    }

    ...
}
```

Listagem 10 – Implementação da servlet chamando o Session Bean responsável por buscar os dados para os formulários no cliente (JSP).

Fonte: Elaborado pelo autor.

No início de cada página JSP do sistema, foi inserida um verificação de segurança para se verificar se realmente o usuário está autenticado de forma correta pelo sistema.

```
<%
String nome = "";

if (session.getAttribute("Nome")== null){
    response.sendRedirect("login.jsp");
}
else{
    nome = (String)session.getAttribute("Nome");
}

%>

<html>
    <head>
        <title>SGPPA</title>
    </head>
    <body>
        <center>PÁGINA PRINCIPAL - SGPPA</center>
        <br>
    ...
</body>
</html>
```

Listagem 11 – Implementação da regra de segurança no cliente (JSP) com validação da sessão do usuário.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nas páginas JSP também trabalham com as informações vindas da base de dados para compor os formulários de cadastro do sistema.

```
...
<tr>
<td width='15%'><font face='Verdana'>Órgão</font></td>
<td width='85%'><select size='1' name='cboOrgao'>
<option value='0'>&nbsp;</option>
<%
ArrayList arrL = new
ArrayList((ArrayList)session.getAttribute("ListOrgaos"));

Iterator i = arrL.iterator();

while ( i.hasNext() ) {
    Object pair = (Object) i.next();
    Orgao or = (Orgao) pair;
    %>
<option value="<%=or.getCodigo()%>"><%= or.getNome()%></option>
<%
}
%>
</select></td>
</tr>
...
```

Listagem 12 – Preenchimento de um campo em um formulário no cliente (JSP).  
Fonte: Elaborado pelo autor.

## 4 CONCLUSÃO

Diante da necessidade de realizar a análise e implementação de um software utilizando softwares livres, grandes esforços foram realizados durante esta pesquisa para alcançar este objetivo. Utilizar softwares livres hoje se constitui em uma forma real e concreta de redução de custos já que muitos estão disponíveis para a utilização de qualquer indivíduo ou corporação, seja ela pública ou privada, para o desenvolvimento de sistemas de gestão.

Esta pesquisa mostra que é totalmente viável a utilização destes recursos com a intenção de reduzir custos com licenças de softwares. Após o estudo dos conceitos e o aprimoramento dos conhecimentos sobre software livre, orçamento público, UML, java, J2EE, utilizou-se diversas ferramentas para a implementação do sistema proposto, todas com licenças de software livres. Conforme foi relatado, há um esforço do poder público para a redução de gastos com a informática e essa pesquisa oferece uma solução para esta busca de economia do orçamento público.

O uso da UML na análise proporcionou um melhor entendimento e visualização dos agentes envolvidos no negócio estudado, facilitando o desenvolvimento do projeto para a implementação do código do sistema.

Recorrer dos recursos da linguagem Java foram de grande importância para o sucesso do projeto, pois a mesma dispõe de características essenciais para o desenvolvimento de programas, além da utilização de diversas bibliotecas (API's) já prontas para o uso. A especificação da plataforma J2EE oferece diversos recursos para sistemas multicamadas, oferecendo toda a estrutura para o uso de componentes distribuídos, ganhando escalabilidade e segurança; o uso de contêineres, facilitando o gerenciamento das transações e o gerenciamento dos componentes.

Foi visível o ganho de produtividade no uso do mapeamento objeto-relacional com a utilização do framework Hibernate. Além disso, o Hibernate evitou o uso demasiado de instruções Struct Query Language (SQL) para acesso ao banco de dados. O Hibernate também garantiu a otimização na manutenção do sistema, pois possíveis alterações no código ficaram pontuais e não extensivas a todo o código.

Assim, esta pesquisa atingiu seus objetivos mostrando a viabilidade da implementação de um sistema para a gestão pública utilizando softwares livres, como também proporcionou um estudo de ferramentas de implementação e apoio para o desenvolvimento de um sistema corporativo.

Durante o andamento do trabalho, surgiram novas perspectivas para um aprimoramento do sistema proposto. Dentre elas, está a implementação de relatórios gerenciais, o uso de novas tecnologias e a análise e implementação de outros sistemas da administração pública.

## REFERÊNCIAS

- AHMED, Khawar Zaman; UMRYSH, Cary E. . **Desenvolvendo aplicações comerciais em java com J2EE e UML**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2002.
- BAUER, Christian; KING, Gavin. **Hibernate em Ação**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2005.
- BODOFF, Stephanie et al. **Tutorial do J2EE**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- BOND, Martin et al. **Aprenda J2EE em 21 dias: Com EJB, JSP, Servlets, JNDI, JDBC e XML**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2003.
- BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. **UML: guia do usuário**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- BRASIL Constituição (1988). **Constituição República Federativa do Brasil**. 29. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- CICLO DE ESTUDOS DE CONTROLE PÚBLICO DA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL, 8., 2005, Florianópolis : Tribunal de Contas de Santa Catarina, 2005.
- DEITEL, II. M. **Java, como programar**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- HIBERNATE ARCHITECTURE. Disponível em:  
< [http://www.roseindia.net/hibernate/hibernate\\_architecture.shtml](http://www.roseindia.net/hibernate/hibernate_architecture.shtml)>. Acesso em: 19 dez. 2005.
- INTRODUÇÃO AO HIBERNATE 3. Disponível em: < [www.guj.com.br/content/articles/hibernate/introducao\\_hibernate3\\_guj.pdf](http://www.guj.com.br/content/articles/hibernate/introducao_hibernate3_guj.pdf)>. Acesso em: 08 set. 2005.
- JAVA™ 2 Platform Enterprise Edition Specification, v1.4. Disponível em:  
<[http://java.sun.com/j2ee/j2ee-1\\_4-fr-spec.pdf](http://java.sun.com/j2ee/j2ee-1_4-fr-spec.pdf)> . Acesso em: 15 abr. 2005.
- KOHAMA, Hélio. **Contabilidade Pública: teoria e prática**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LARMAN, Craig. **Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos**. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- LIMA, Diana Vaz de; CASTRO, Róbinson Gonçalves de. **Contabilidade Pública: integrando União, Estados e Municípios (Siafi e Siafem)**. 2. ed. São Paulo: Atlas.
- MEDEIROS, Márcio B. **Elaborando o plano plurianual municipal**. Disponível em: < [http://www.planejamento.gov.br/arquivos\\_down/lrf/livro\\_programa\\_nacional\\_treinamento/capitulo2.pdf](http://www.planejamento.gov.br/arquivos_down/lrf/livro_programa_nacional_treinamento/capitulo2.pdf)>. Acesso em: 25 mar. 2005.
- NIEMEYER, Patrick. **Aprendendo Java**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

O QUE é o Eclipse ? . Disponível em: <<http://web.teccomm.les.inf.puc-rio.br/eclipse/index.html> >. Acesso em : 10 jun. 2005.

O QUE é o Postgresql ? . Disponível em: <<http://www.postgresql.org.br/tutorial2/tutorial-preface.html#INTRO-WHATIS> > . Acesso em: 15 abr. 2005.

FREE SOFTWARE FOUNDATION – FSF. **O que é o Software Livre?**. Disponível em: <<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt.html> >. Acesso em: 29 abr. 2005.

PAGE-JONES, Meilir. **Fundamentos do desenho orientado a objeto com uml**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2001.

ROMAN, Ed. **Dominando Enterprise JavaBeans**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

SOCIEDADE para Promoção da Excelência do Software Brasileiro - SOFTEX. **O Software livre nas prefeituras brasileiras**: novas alternativas para a informatização da administração pública. Campinas: Softex, 2005.

TAKAHASHI, Tadao (Org.). **Sociedade da Informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TAURION, Cezar. **Software Livre**: potencialidades e modelos de negócios. Rio de Janeiro: Brasport, 2004.

TODD, Nick; SZOLKOWSKI, Mark. **JavaServer Pages**: o guia do desenvolvedor. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

VAINER, Ari; ALBUQUERQUE, Josélia; GARSON, Sol. **Manual de Elaboração**: o passo a passo da elaboração do PPA para municípios. 2. ed. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2005.