

Especificação Sistema Uni Ambiental

Alexsandro Ferreira
Katieli Bianca Dieter
Nélson Scherer Martins
Orlando Rodrigues
Wesley Meller Winskoski

Sumário

1 Escopo do Trabalho	3
2 Casos de Uso Completos	4
2.1 UC 002 – Manter licenças e autorizações	4
2.2 UC 004 – Manter Resíduos	7
2.3 UC 005 – Classificar matérias-primas	11
2.4 UC 006 – Estimar consumo da matéria prima	12
2.5 UC 007 – Configurar envio de e-mail aos responsáveis	15
3 Diagrama de classes	17
4 Diagrama de casos de uso	18
5 Diagramas de sequências	19
5.1 Diagrama de sequência – Manter licenças	19
5.2 Diagrama de sequência – Manter resíduos	20
5.3 Diagrama de sequência – Classificar matéria prima	21
5.4 Diagrama de sequência – Estimar consumo de matéria prima	22
5.5 Diagrama de sequência – Configurar envio de e-mail	23
6 Diagrama de Componentes	24
7 Descrição do uso de padrões	25

1 Escopo do Trabalho

Este documento irá apresentar todos os artefatos criados durante o desenvolvimento do sistema Uni Ambiental, realizado durante a disciplina de Desenvolvimento de Sistemas II. Os artefatos são: o modelo de caso de uso de todo sistema, especificação completa de cinco casos de uso, diagrama de classes, cinco diagramas de sequência, diagrama de componentes e a descrição de uso de três padrões de projeto.

O sistema denominado Uni Ambiental possui o objetivo de gerir questões ambientais dentro de um ambiente de uma construtora civil, com foco em gestão de documentos legais, materiais de apoio, documentação de processos ambientais, planos emergenciais e auxiliar na implementação dos requisitos da ISO-14000. Deve possuir usabilidade em smartphones, tablets, aplicações web em computadores e facilitar a implantação de práticas sustentáveis, como controle de níveis de poluição durante as construções, gerações de resíduos e análise dos ciclos de vida e conservação da qualidade ambiental no âmbito empresarial e de construção civil.

2 Casos de Uso Completos

2.1 UC 002 – Manter licenças e autorizações

Ator primário: Engenheiro chefe

Pré-condições: Realizar com sucesso o UC 024 - Autenticar-se no sistema.

Pós-condições: Registros de licenças e autorizações mantidas.

Fluxo principal:

1. O Engenheiro informa valores para os filtros;
2. O Sistema exibe para cada registro do filtro a descrição, o empreendimento o tipo de licença e a vigência;
3. O Engenheiro escolhe a operação:
 - 3.1. Variante “Incluir”;
 - 3.2. Variante “Editar”;
 - 3.3. Variante “Excluir”;
 - 3.4. Variante “Prorrogar”;
 - 3.5. Variante “Renovar”;

Variante 3.1 – Incluir:

- 3.1.1. O Engenheiro opta por incluir um registro;
 - 3.1.2. O Sistema exibe os campos descrição, empreendimento, órgão licenciador, tipo de licença, responsável, data inicial, data final e detalhes dos anexos adicionados;
 - 3.1.3. Engenheiro chefe informa os dados;
 - 3.1.4. O Engenheiro salva o cadastro;
 - 3.1.5. O Sistema confirma que os campos obrigatórios (descrição, empreendimento, órgão licenciador, tipo de licença e responsável), estão preenchidos;
 - 3.1.6. O Sistema armazena o registro;
- FIM DO CASO DE USO.*

Variante 3.2 – Editar:

- 3.2.1. O Engenheiro edita uma licença;
- 3.2.2. O Sistema mostra todos os dados do registro escolhido;

3.2.3. O Engenheiro chefe altera os campos que permitem edição (descrição, responsável, data inicial, data final e anexos);

3.2.4. Engenheiro salva o cadastro;

3.2.5. O Sistema armazena os dados alterados;

FIM DO CASO DE USO.

Variante 3.3 – Excluir:

3.3.1. O Engenheiro exclui uma licença que não está vigente;

3.3.2. O Sistema exclui registro;

FIM DO CASO DE USO.

Variante 3.4 – Prorrogar:

3.4.1. O Engenheiro escolhe licença para prorrogação;

3.4.2. Sistema exibe formulário com o campo nova data final;

3.4.3. O Engenheiro informa nova data final;

3.4.4. O Engenheiro confirma;

3.4.5. O Sistema altera a data final da vigência da licença escolhida;

FIM DO CASO DE USO.

Variante 3.5 – Renovar:

3.5.1. O Engenheiro escolhe licença para renovação;

3.5.2. O Sistema mostra todos os dados do registro escolhido, exceto os anexos;

3.5.3. O Engenheiro altera os campos que permitem alteração na renovação (descrição, órgão licenciador, responsável, data inicial, data final e anexos);

3.5.4. O Engenheiro salva a renovação;

3.5.5. O Sistema insere uma nova licença;

FIM DO CASO DE USO.

Extensões:

Fluxo alternativo 01 – Engenheiro chefe insere anexo:

3.1.3.a.1. O Engenheiro adiciona um anexo;

3.1.3.a.2. O Sistema exibe os campos descrição e local do arquivo da licença digitalizada;

3.1.3.a.3. O Engenheiro preenche as informações solicitadas;

3.1.3.a.4. O Engenheiro salva;

3.1.3.a.5. O Sistema de gerenciamento eletrônico de documentos faz o armazenamento do anexo;

3.1.3.a.6. O Sistema exibe os detalhes do anexo adicionado;

RETORNA AO PASSO 3.1.3 DO FLUXO PRINCIPAL.

Fluxo alternativo 02 – Sistema identificar que os campos obrigatórios não estão preenchidos:

3.1.4.a.1. O Sistema identifica que campos obrigatórios (descrição, empreendimento, órgão licenciador, tipo de licença e responsável), não estão preenchidos;

3.1.4.a.2. O Sistema exibe mensagem “Campo obrigatório não preenchido”;

RETORNA AO PASSO 3.1.2 DO FLUXO PRINCIPAL.

Fluxo alternativo 03 – Engenheiro chefe cancela o cadastro:

3.1.3.b.1. O Engenheiro cancela o cadastro;

3.1.3.b.2. O Sistema não armazena o cadastro;

RETORNA AO PASSO 1 DO FLUXO PRINCIPAL.

Fluxo alternativo 04 – Licença está vigente e usuário não é o responsável pela licença;

3.3.1.a.1. O Engenheiro seleciona licença vigente para exclusão;

3.3.1.a.2. O Sistema retorna que o usuário logado não é o responsável pela licença;

3.3.1.a.3. O Sistema exibe a mensagem “Licença vigente. Apenas o responsável pode excluí-la.”;

FIM DO CASO DE USO.

Fluxo alternativo 05 – Licença está vigente e usuário é o responsável pela licença:

3.3.1.b.1. O Engenheiro seleciona licença vigente para exclusão;

3.3.1.b.2. O Sistema retorna que o usuário logado é o responsável pela licença;

3.3.1.b.3. O Sistema exclui o registro;

FIM DO CASO DE USO.

Fluxo de exceção 01 – Ocorre problema no carregamento do anexo:

3.1.3.a.5.a.1. O Sistema identifica erro ao carregar anexo no sistema de gerenciamento eletrônicos de documentos;

3.1.3.a.5.a.2. O Sistema exibe mensagem “Ocorreu um erro ao carregar arquivo. Tente novamente.”.

RETORNA AO PASSO 3.1.3.a.2 DO FLUXO ALTERNATIVO 01.

2.2 UC 004 – Manter Resíduos

Ator primário: Gestor ambiental.

Pré-condições: Realizar com sucesso o UC 024 - Autenticar-se no sistema.

Pós-condições: Gerenciar os resíduos das construções com sucesso.

Fluxo principal:

1. O Sistema apresenta a lista de todos os resíduos em estoque, junto com seus códigos, descrições, categorias, quantidades e unidades de medida. Além de apresentar os resíduos, o sistema apresenta também as opções de realizar pesquisa, editar um resíduo, excluir um resíduo, realizar a entrada, cadastro ou saída de um ou mais resíduos;

2. O Gestor seleciona a ação:

2.1. Pesquisa;

2.2. Edição de resíduo;

2.3. Entrada de resíduo;

2.4. Cadastro de resíduo;

2.5. Saída de resíduo;

2.6 Exclusão de resíduo;

Variante 2.1 – Pesquisa:

2.1.1. O Sistema solicita o termo de pesquisa;

- 2.1.2. O Gestor informa o termo de pesquisa;
 - 2.1.3. O Sistema solicita a confirmação do termo de pesquisa;
 - 2.1.4. O Gestor confirma o termo de pesquisa;
 - 2.1.5. O Sistema apresenta os resíduos que retornaram da pesquisa realizada;
- RETORNA AO PASSO 2 DO FLUXO PRINCIPAL.*

Variante 2.2 – Edição de resíduo:

- 2.2.1. O Sistema apresenta os dados do resíduo a serem editados: descrição, categoria, quantidade e unidade de medida, juntamente com a opção de confirmar a edição;
 - 2.2.2. O Gestor edita os dados do resíduo;
 - 2.2.3. O Sistema solicita a confirmação da edição;
 - 2.2.4. O Gestor confirma a edição;
 - 2.2.5. O Sistema armazena os dados da edição do resíduo;
- RETORNA AO PASSO 2 DO FLUXO PRINCIPAL.*

Variante 2.3 – Entrada de resíduo:

- 2.3.1. O Sistema solicita o código da construção, a data da contagem dos resíduos e a confirmação dos mesmos;
 - 2.3.2. O Gestor informa o código da construção e a data da contagem dos resíduos e os confirma;
 - 2.3.3. O Sistema verifica a existência da construção a partir do código informado;
 - 2.3.4. O Sistema solicita o código do resíduo e a quantidade de entrada, juntamente com a confirmação dos dados;
 - 2.3.5. O Sistema verifica a existência do resíduo a partir do código informado;
 - 2.3.6. O Sistema apresenta os resíduos que estão na lista de entrada da construção;
 - 2.3.7. O Gestor confirma a lista de entrada da construção;
 - 2.3.8. O Sistema armazena os dados da lista de entrada;
- FIM DO CASO DE USO.*

Variante 2.4 – Cadastro de resíduo:

2.4.1. O Sistema solicita a descrição do novo resíduo, sua categoria e a unidade de medida, juntamente com a confirmação dos dados informados;

2.4.2. O Gestor informa os dados solicitados e os confirma;

2.4.3. O Sistema armazena os dados do novo resíduo;

FIM DO CASO DE USO.

Variante 2.5 – Saída de resíduo:

2.5.1. O Sistema solicita o código do resíduo, quantidade da saída, acondicionamento, tipo de destinação e o destino, juntamente com a confirmação dos dados;

2.5.2. O Gestor informa o código do resíduo;

2.5.3. O Sistema verifica a existência do resíduo a partir do código informado;

2.5.4. O Gestor informa os dados de quantidade, acondicionamento, tipo de destinação e o destino, juntamente com a confirmação dos dados;

2.5.5. O Sistema verifica que o tipo de destinação é Reutilização;

2.5.6. O Sistema solicita o código da construção para onde o resíduo será reutilizado, juntamente com a confirmação do dado;

2.5.7. O Gestor informa o código da construção e confirma o dado;

2.5.8. O Sistema verifica a existência da construção a partir do código informado;

2.5.9. O Sistema armazena os dados da saída do resíduo;

FIM DO CASO DE USO.

Variante 2.6 – Exclusão de resíduo:

2.6.1. O Gestor seleciona o resíduo à ser excluído;

2.6.2. O Sistema verifica que o resíduo não possui nenhum registro de entrada ou saída;

2.6.3. O Sistema exclui o resíduo;

RETORNA AO PASSO 2 DO FLUXO PRINCIPAL.

Extensões:

Fluxo alternativo 01 – Não há resíduos retornados pela busca:

2.5.1.a.1. O Sistema verifica que não há resíduos retornados pela busca realizada;

2.5.1.a.2. O Sistema informa o Gestor que a pesquisa retornou nenhum resíduo;

RETORNA AO PASSO 2 DO FLUXO PRINCIPAL.

Fluxo alternativo 02 – Construção não encontrada:

2.3.3.a.1. O Sistema verifica que não há alguma construção cadastrada pelo código informado;

2.3.3.a.2. O Sistema informa o Gestor que não há alguma construção cadastrada.

RETORNA AO PASSO 2.3.2 DO FLUXO PRINCIPAL.

Fluxo alternativo 03 – Resíduo não encontrado:

2.3.5.a.1. O Sistema verifica que não há algum resíduo cadastrado pelo código informado;

2.3.5.a.2. O Sistema informa o Gestor que não há algum resíduo cadastrado.

RETORNA AO PASSO 2.3.4 DO FLUXO PRINCIPAL.

Fluxo alternativo 04 – Resíduo não encontrado:

2.5.3.a.1. O Sistema verifica que não há algum resíduo cadastrado pelo código informado;

2.5.3.a.2. O Sistema informa o Gestor que não há algum resíduo cadastrado.

RETORNA AO PASSO 2.5.2 DO FLUXO PRINCIPAL.

Fluxo alternativo 05 – Tipo de destinação é Reciclagem ou Encaminhamento:

2.5.5.a.1. O Sistema verifica que o tipo de destinação é Reciclagem ou Encaminhamento;

2.5.5.a.2. O Sistema solicita o CNPJ/CPF do local de destino, juntamente com a confirmação do dado;

2.5.5.a.3. O Gestor informa o CNPJ/CPF e confirma o dado;

2.5.5.a.4. O Sistema verifica a existência do CNPJ/CPF informado;

2.5.5.a.5. O Sistema verifica que a pessoa jurídica/física informada está dentro do controle de requisitos ambientais do sistema;

2.5.5.a.6. O Sistema armazena os dados da saída do resíduo;

FIM DO CASO DE USO.

Fluxo alternativo 06 - Construção não encontrada:

2.5.8.a.1. O Sistema verifica que não há alguma construção cadastrada pelo código informado;

2.5.8.a.2. O Sistema informa o Gestor que não há alguma construção cadastrada;

RETORNA AO PASSO 2.5.7 DO FLUXO PRINCIPAL.

Fluxo alternativo 07 – Resíduo possui registros de entrada e saída:

2.6.3.a.1. O Sistema verifica que o resíduo possui registros de entrada e saída;

2.6.3.a.2. O Sistema informa que o resíduo não pode ser excluído;

RETORNA AO PASSO 2 DO FLUXO PRINCIPAL.

Fluxo alternativo 08 – CNPJ/CPF não encontrado:

2.5.5.a.4.a.1. O Sistema verifica que não há algum CNPJ/CPF cadastrado pelo dado informado;

2.5.5.a.4.a.2. O Sistema informa que o CNPJ/CPF não possui cadastro;

RETORNA AO PASSO 2.5.5.a.3 DO FLUXO ALTERNATIVO 04.

Fluxo alternativo 09 – Pessoa Jurídica/Física não cumpre os requisitos ambientais:

2.5.5.a.5.a.1. O Sistema verifica que a pessoa jurídica/física informada não está dentro do controle de requisitos ambientais do sistema;

2.5.5.a.5.a.2. O Sistema informa que a pessoa jurídica/física informada não está dentro do controle de requisitos ambientais;

RETORNA AO PASSO 2.5.5.a.3 DO FLUXO ALTERNATIVO 04.

2.3 UC 005 – Classificar matérias-primas

Ator primário: Gestor Ambiental

Pré-condições: Realizar com sucesso o UC 024 - Autenticar-se no sistema.

Pós-condições: Matérias primas classificadas.

Fluxo Principal:

1. O Sistema apresenta matérias primas cadastradas no ERP da empresa;

2. O Sistema apresenta as opções de pesquisar uma matéria prima e de classificar uma matéria prima;

3. O gestor seleciona a opção:

3.1. Pesquisar;

3.2. Classificar;

Variante 01 – Pesquisar:

3.1.1. O Gestor escreve em uma barra de busca o nome da matéria prima desejada;

3.1.2. O Gestor inicia busca;

3.1.3. O Sistema exibe itens filtrados de acordo com o nome digitado na busca;

RETORNA AO PASSO 3 DO FLUXO PRINCIPAL.

Variante 02 – Classificar:

3.2.1. O Sistema Exibe opções de classificação sendo elas classe(A, B, C ou D) e tipo (1 e 2);

3.2.2. O Gestor seleciona a opção de classificação de acordo com a classe e tipo do material;

3.2.3. O Gestor seleciona confirma classificação.

3.2.4. O Sistema transfere as modificações para o ERP da organização;

FIM DO CASO DE USO.

Extensões:

Fluxo Alternativo 01 – Matéria prima não encontrada:

3.2.3.a.1. O Sistema exibe mensagem: “nenhum item correspondente existente”;

3.2.3.a.2. O Sistema limpa campo de busca.

RETORNA AO PASSO 3 DO FLUXO PRINCIPAL.

2.4 UC 006 – Estimar consumo da matéria prima

Ator primário: Engenheiro Chefe.

Pré-condições: Engenheiro chefe estar autenticado no sistema.

Pós-condições: Gerenciar consultas, exclusões, atualizações de listas de consumo de matérias primas.

Fluxo principal:

1. Sistema exibe menu de operações;
2. Engenheiro chefe escolhe a operação:
 - 2.1. Variante “Novo cadastro”;
 - 2.2. Variante “Alterar dados”;
 - 2.3. Variante “Consulta”;

Variante 2.1 – Novo cadastro:

- 2.1.1. Engenheiro chefe escolhe a operação nova cadastro;
 - 2.1.2. Sistema exibe campos (código, modelo de construção, matérias primas e quantidades);
 - 2.1.3. Engenheiro chefe informa os dados;
 - 2.1.4. Engenheiro chefe salva cadastro;
 - 2.1.5. Sistema valida se campos (código, modelo de construção, matérias primas e quantidades) estão preenchidos;
 - 2.1.6. Sistema armazena dados;
- FIM DO CASO DE USO.*

Variante 2.2 – Alterar dados:

- 2.2.1. Engenheiro chefe escolhe a operação alterar dados;
 - 2.2.2. Sistema apresenta campo para pesquisa utilizando o atributo código da construção;
 - 2.2.2. Engenheiro chefe informa código para consulta;
 - 2.2.3. Sistema apresenta lista de resultados;
 - 2.2.4. Engenheiro chefe seleciona código da construção para edição;
 - 2.2.5. Sistema exibe dados da construção;
 - 2.2.6. Engenheiro chefe altera dados da construção;
 - 2.2.7. Sistema exibe duas opções “salvar” ou “remover”;
 - 2.2.8. Engenheiro chefe escolhe a opção salvar;
 - 2.2.9. Sistema registra alterações e armazena dados;
- FIM DO CASO DE USO.*

Variante 2.3 – Consulta:

2.3.1. Engenheiro chefe escolhe a operação consulta;

2.3.2. Sistema apresenta campo para pesquisa utilizando o atributo código da construção;

2.3.3. Engenheiro chefe informa código para consulta;

2.3.4. Sistema mostra dados (código, modelo de construção, matérias primas e quantidades) e apresenta a opção “gerar tabela”;

2.3.5. Engenheiro chefe seleciona a opção “gerar tabela”;

2.3.6. Sistema exporta dados em formato XLS;

FIM DO CASO DE USO.

Extensões:

Fluxo alternativo 01 – Sistema verifica que campos não estão preenchidos corretamente:

2.1.4.a.1. Sistema verifica que campos (modelo de construção, matérias primas e quantidades) não estão preenchidos corretamente;

2.1.4.a.2. Sistema exibe mensagem “Campos preenchidos incorretos”;

RETORNA AO PASSO 2.1.3 DO FLUXO PRINCIPAL.

Fluxo alternativo 02 – Engenheiro Chefe escolhe a opção “remover”:

2.2.6.a.1. Engenheiro chefe seleciona a opção “remover”;

2.2.6.a.2. Sistema exibe mensagem “Todos os dados serão excluídos”;

2.2.6.a.3. Engenheiro chefe confirma exclusão;

2.2.6.a.4. Sistema registra exclusão;

FIM DO CASO DE USO.

Fluxo alternativo 03 – Código da Construção já existente:

2.1.4.a.1. Sistema verifica que campo “código da construção” já existe;

2.1.4.a.2. Sistema exibe mensagem “código da construção já existente”;

RETORNA AO PASSO 2.1.3 DO FLUXO PRINCIPAL.

Fluxo de exceção 01 – Problema em exportar dados:

2.3.6.a.1. Sistema tem problema em exportar dados pesquisados;

2.3.6.a.2. Sistema exibe mensagem “erro em gerar dos tente novamente”;

RETORNA AO PASSO 2.3.4 DO FLUXO PRINCIPAL.

2.5 UC 007 – Configurar envio de e-mail aos responsáveis

Ator Primário: Gestor Ambiental

Pré-condição: Realizar com sucesso o UC 024 - Autenticar-se no sistema e ter a licença cadastrada de acordo com o tipo.

Pós-condição: Envio do e-mail.

Fluxo Principal:

1. Gestor acessa menu Licenças/Notificações;
2. Sistema exibe parâmetros de configuração.
3. Gestor escolhe a operação:
 - 3.1. Variante “Cadastrar parâmetro”;
 - 3.2. Variante “Editar parâmetros”;

Variante 3.1 – Cadastrar parâmetro:

- 3.1.1. Gestor escolhe cadastrar parâmetro para envio de e-mail.
- 3.1.2. Gestor seleciona cadastrar com quantos dias de antecedência deve ser enviado e-mail.
- 3.1.3. Sistema lista dias fim para vencimento da licença e horário para notificação.
- 3.1.4. Gestor informa dias fim e horário diário para notificação de envio de e-mail.
- 3.1.5. Gestor seleciona opção para informar tipo de licença da qual deve ser enviada a notificação;
- 3.1.6. Sistema lista os tipos de licença cadastrados (Instalação, Operação, Ambiental);
- 3.1.7. Gestor seleciona tipo de licença;
- 3.1.8. Gestor informa e-mail para envio notificação;
- 3.1.9. Sistema valida e-mail;
- 3.1.10. Gestor cadastra mensagem complementar que deve ser enviada no e-mail;
- 3.1.11. Gestor salva parâmetros;

3.1.12. Sistema valida cadastro;

3.1.13. Sistema armazena parâmetros.

FIM DO CASO DE USO.

Variante 3.2 – Editar parâmetros

3.2.1. Gestor escolhe editar parâmetros;

3.2.2. Sistema lista parâmetros;

3.2.3. Gestor preenche novos parâmetros;

3.2.4. Gestor salva parâmetros;

3.2.5. Sistema valida parâmetros;

3.2.6. Sistema armazena parâmetros;

FIM DO CASO DE USO.

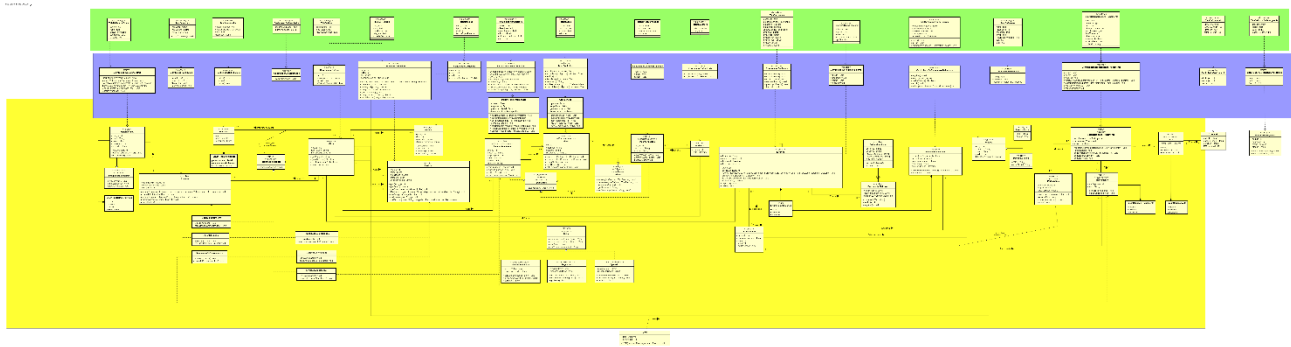
Extensões:

Fluxo alternativo 01 – Dados inválidos:

3.1.9. a.1. O Sistema retorna mensagem “Falha na verificação dos parâmetros. Parâmetro X é inválido”.

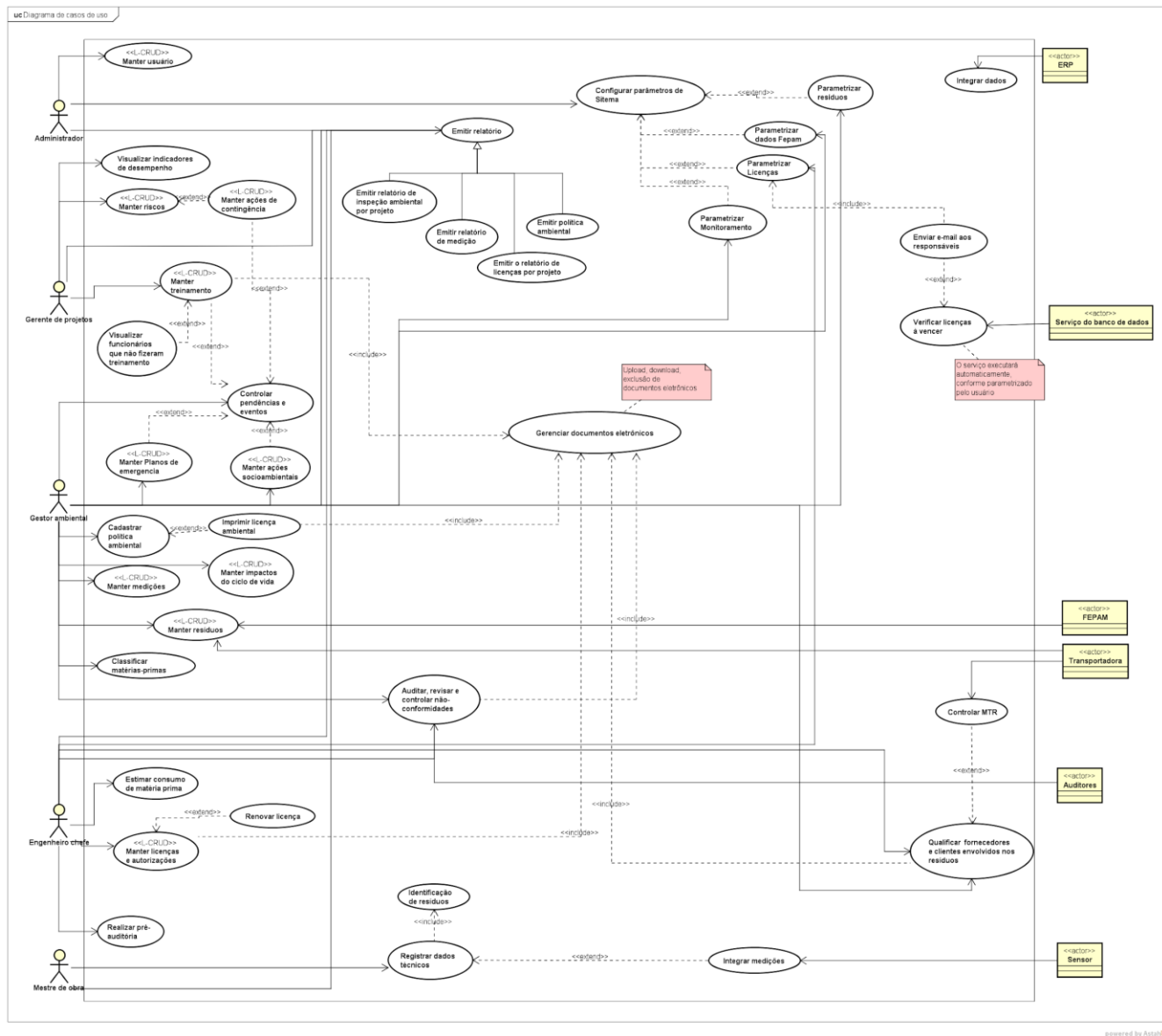
FIM DO CASO DE USO

3 Diagrama de classes



Arquivo .astah em anexo na entrega da tarefa.

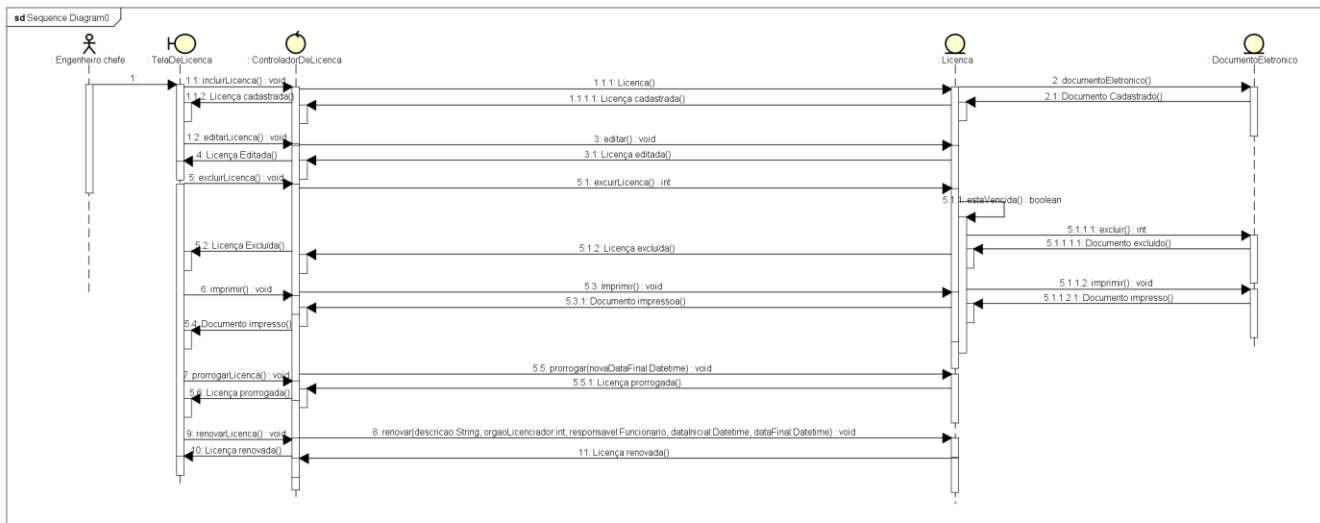
4 Diagrama de casos de uso



Arquivo .astah em anexo na entrega da tarefa.

5 Diagramas de sequências

5.1 Diagrama de sequência – Manter licenças



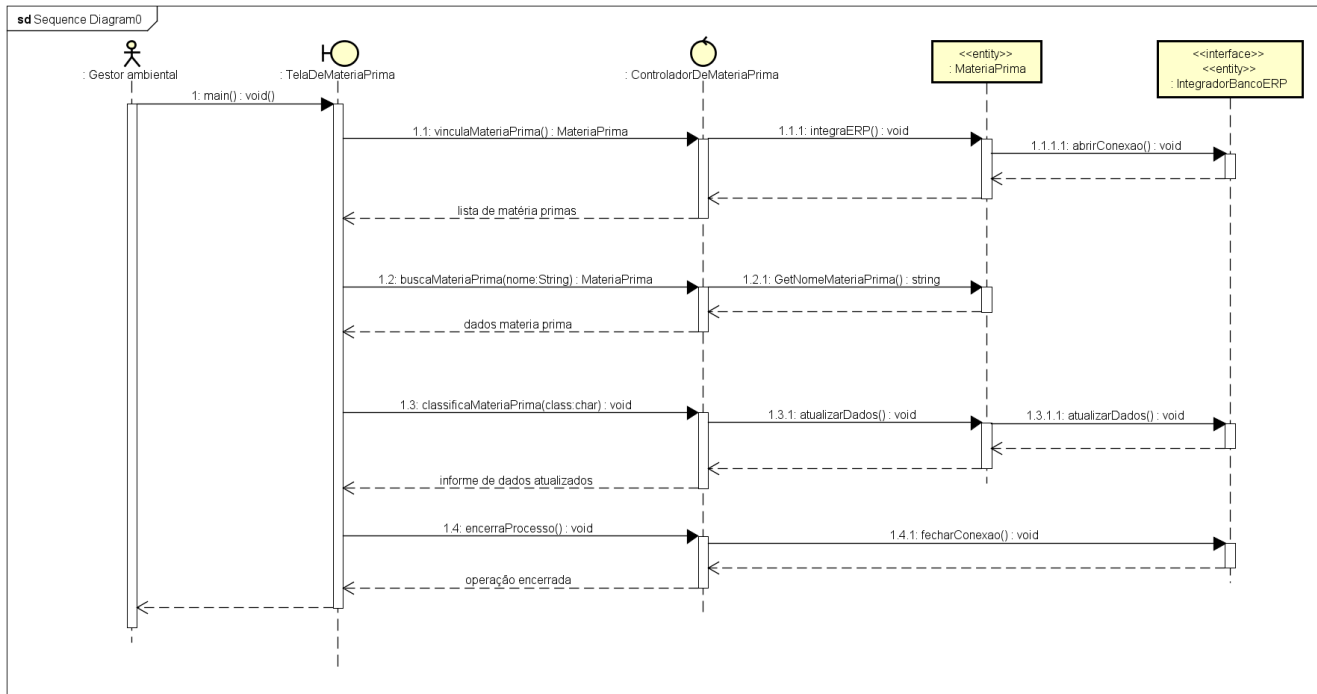
powered by Astah

Arquivo .astah em anexo na entrega da tarefa.

[illegible]

Arquivo .astah em anexo na entrega da tarefa.

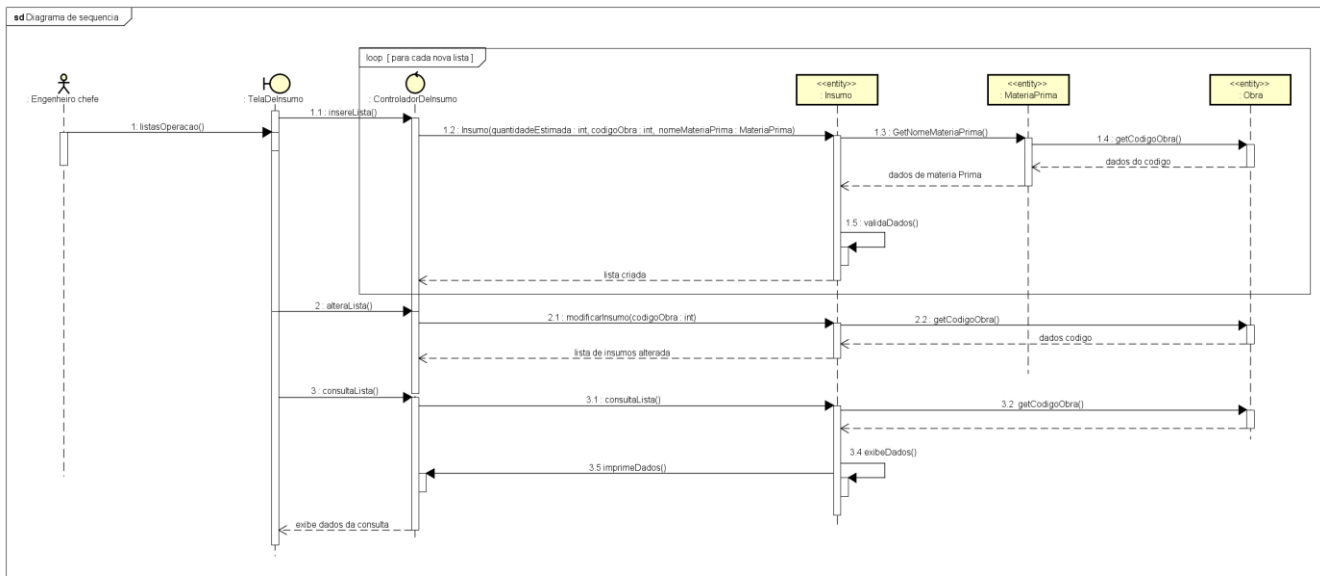
5.3 Diagrama de sequência – Classificar matéria prima



powered by Astah

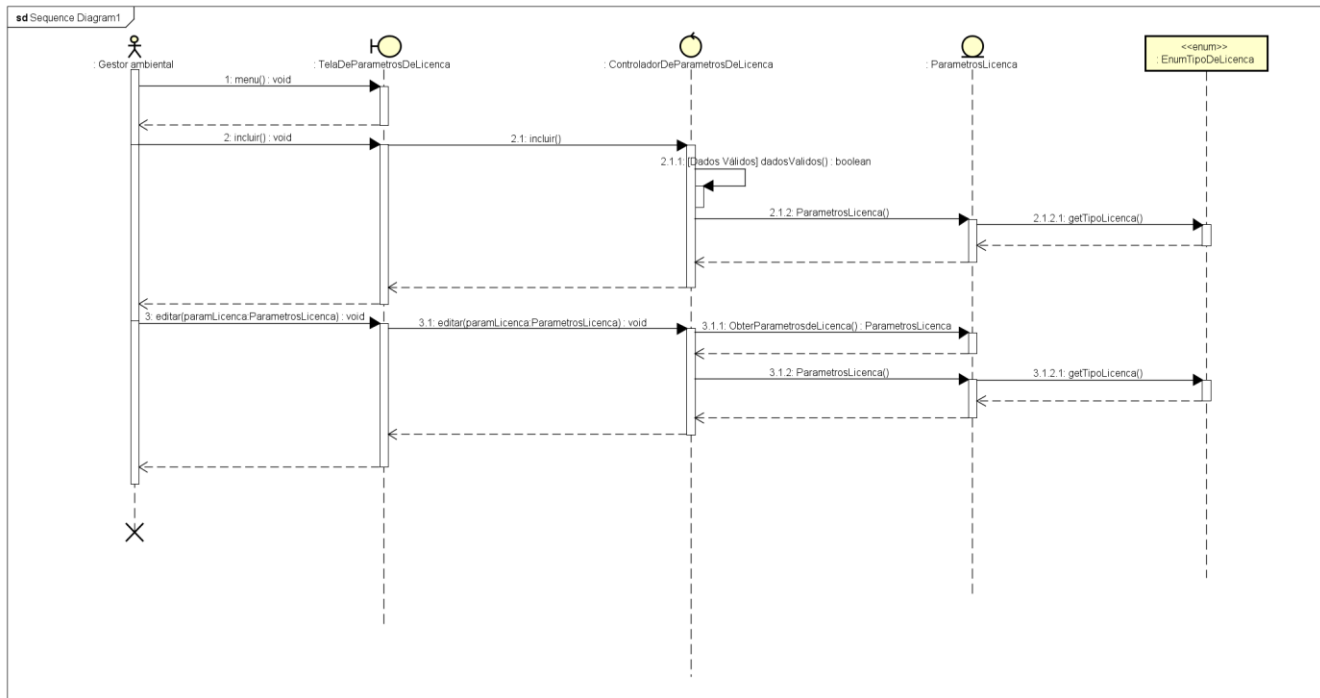
Arquivo .astah em anexo na entrega da tarefa.

5.4 Diagrama de sequência – Estimar consumo de matéria prima



Arquivo .astah em anexo na entrega da tarefa.

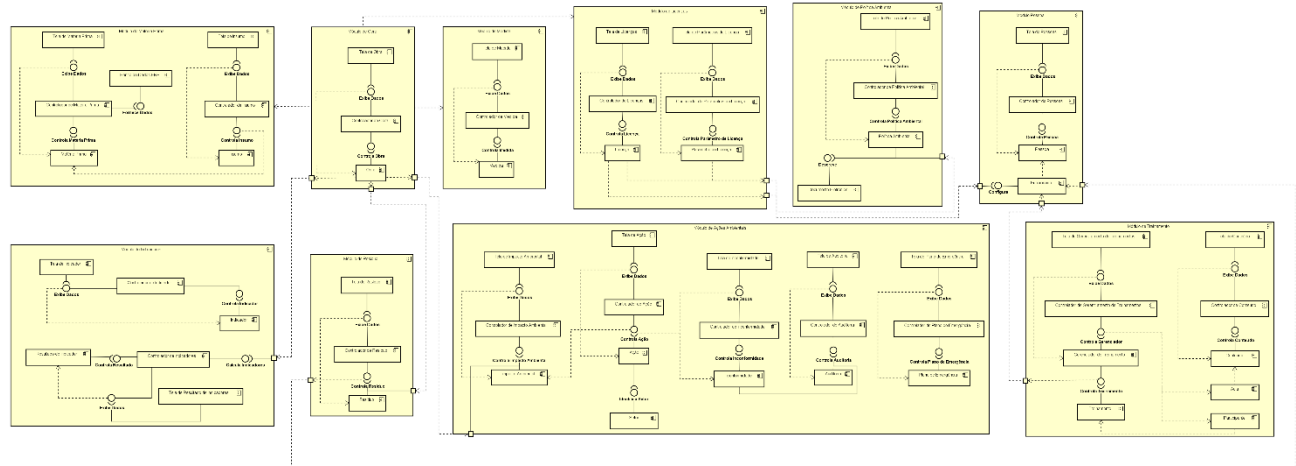
5.5 Diagrama de sequência – Configurar envio de e-mail



Arquivo .astah em anexo na entrega da tarefa.

6 Diagrama de Componentes

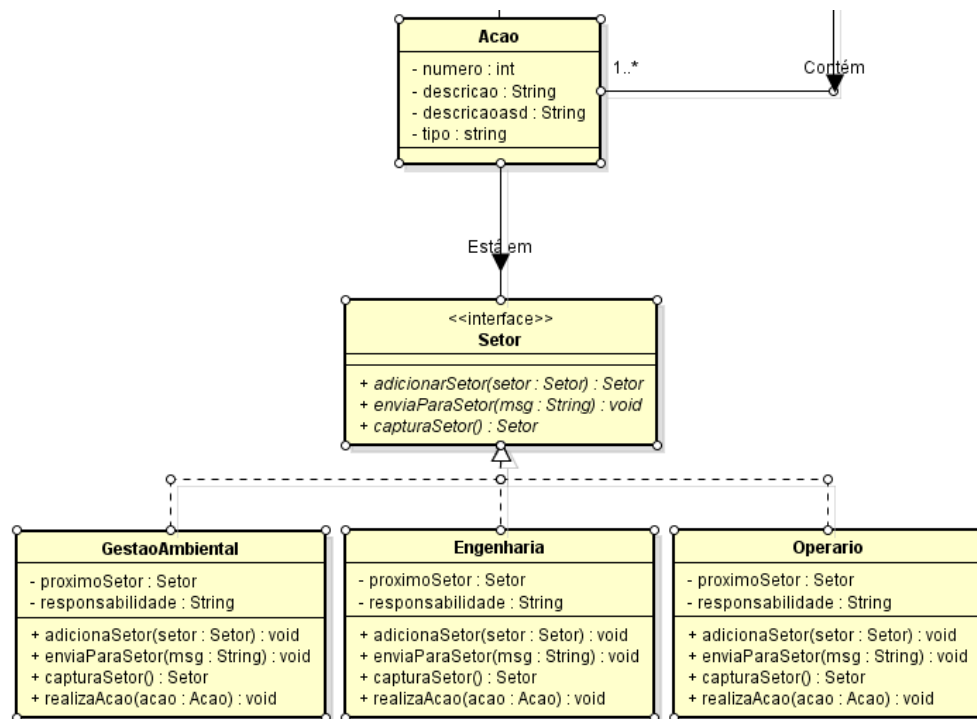
UML Diagrams & Components



Arquivo .astah em anexo na entrega da tarefa.

7 Descrição do uso de padrões

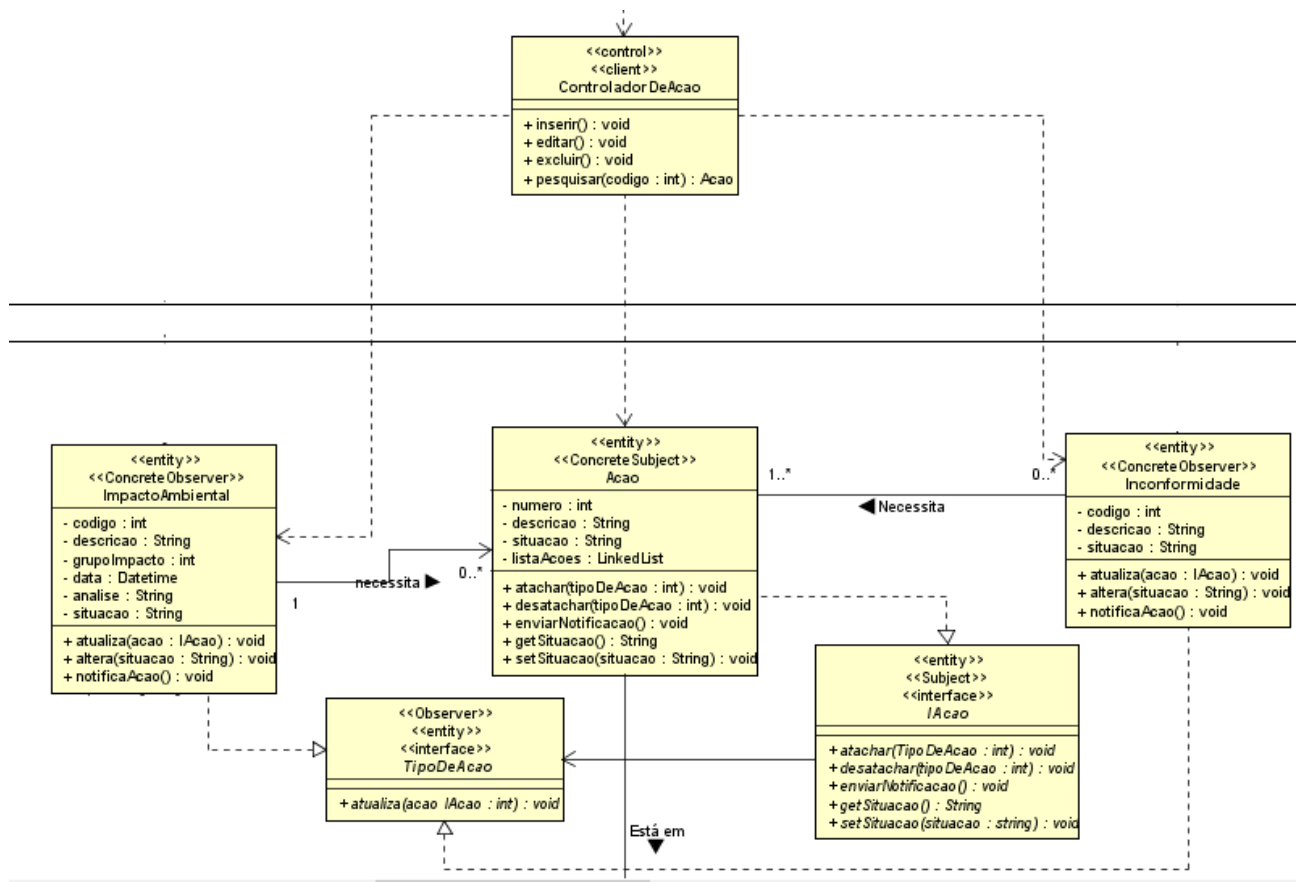
Nas classes abaixo, optou-se por utilizar o padrão de projeto comportamental *Chain of responsibility*, para evitar o acoplamento do remetente de uma requisição ao seu destinatário ao dar mais de um objeto a chance de atendê-lo. Participando da solução como *Handler* está a classe *Setor*, definindo a interface e como *Concrete Handler* as classes *GestaoAmbiental*, *Engenharia* e *Operario*, manipulando as requisições, podendo passar para o próximo setor e atendente a requisição se ele for capaz.



A implementação de qual setor é sucessor de qual será realizada na classe *main*, conforme as regras de negócio. Utilizando este padrão também fica fácil adicionar novos setores, se assim necessitar.

No trecho abaixo, utilizamos o padrão de projeto *Observer*, a classe *ControladorDeAcao* atua como cliente, criando dependência com as classes de *concrete subject* e *concrete observer*. A classe *IAcao* contém o contrato, com todos os métodos da interface e atua como *Subject*. Na sequência a classe *Acao* atua como *concrete subject*. As classes *Impacto ambiental* e *Inconformidade* atuam como *concrete observer* e implementam a interface tipo de *acao*.

Com a utilização deste padrão fica garantido que ao modificar a situação da ação ou da inconformidade/impacto ambiental, tanto o *concrete subject* quando o *concrete observer* terão a situação atualizada e notificada.



Já no conjunto de classes abaixo, optou-se por utilizar o padrão *Facade*, porque as ações que serão realizadas no gerenciador de treinamento são realizadas por um conjunto de subsistemas que atuam de forma independente e também em conjunto, para realizar diferentes operações. *GerenciadorDeTreinamento* é *facade* e *Participante*, *treinamento* e *aula* substems.

