

**INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS  
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**

**AILTON ALVES FERREIRA; BRENO AMANTINO GONÇALVES SILVA; CARLOS  
ADRIANO SOUSA SILVA**

**MANUTENÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE  
EVENTOS E EMISSÃO DE CERTIFICADOS DO IFMG-SJE**

**SÃO JOÃO EVANGELISTA  
2014**

**AILTON ALVES FERREIRA; BRENO AMANTINO GONÇALVES SILVA; CARLOS  
ADRIANO SOUSA SILVA**

**MANUTENÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE  
EVENTOS E EMISSÃO DE CERTIFICADOS DO IFMG-SJE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Rosinei Soares de Figueiredo  
Coorientador: Fabiano Alves Falcão

**SÃO JOÃO EVANGELISTA  
2014**

**AILTON ALVES FERREIRA; CARLOS ADRIANO SOUSA SILVA; BRENO  
AMANTINO GONÇALVES SILVA**

**MANUTENÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE  
EVENTOS E EMISSÃO DE CERTIFICADOS DO IFMG-SJE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado em ..... / ..... / .....

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador Prof. Me. Rosinei Soares de Figueiredo  
Instituição: Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista

---

Coorientador Fabiano Alves Falcão  
Instituição: Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista

---

Prof. Dr. Wesley Gomes de Almeida  
Instituição: Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista

*A Deus, por nos proporcionar mais essa conquista em nossas vidas.  
Aos nossos pais e familiares pela força, carinho e dedicação.  
Aos nossos amigos, pelo companheirismo e amizade.*

## RESUMO

O presente trabalho baseou-se nas metodologias de desenvolvimento ágil de software para a efetuação da manutenção e documentação da aplicação Web SISGEC, aplicação esta que se define como um sistema online de gerenciamento de eventos e emissão de certificados atualmente em funcionamento no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus São João Evangelista. O referido trabalho buscou a melhoria da qualidade da aplicação em questão, atendendo as solicitações realizadas pelo próprio administrador do sistema. Verificou-se que o processo de melhoria é um processo contínuo, sendo que a manutenção e documentação realizadas no presente trabalho representam mais uma etapa no ciclo de vida da aplicação em questão, visto que o processo de uso e manutenção de uma aplicação se estende até o final da vida de um *software*.

Palavras-chave: Manutenção de sistemas. Documentação de *software*. Sistemas *Web*.

## **ABSTRACT**

This work was based on agile methodologies in software development for effecting maintenance and documentation in the Web application SISGEC, application that is defined as a system of online event management and issue certificates actually in operation at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Minas Gerais - Campus São João Evangelista. That work aimed at improving the quality of the application in question, fulfilling all demands made by the system administrator himself. It was found that the improvement process is a continuous process, and the maintenance and documentation performed in this study represent a further stage in the life cycle of the application concerned, since the process of using and maintaining an application extends until the end of life of a software.

**Keywords:** Maintaining systems. Software documentation. Web systems.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Interação entre usuário e servidores do SISGEC .....	25
Figura 2 – Tela inicial do SISGEC .....	27
Figura 3 – Tela inicial do SISGEC no perfil do usuário comum .....	28
Figura 4 – Tela inicial do SISGEC no perfil do administrador .....	29
Figura 5 - Emissão de certificado para ministrante utilizando o perfil administrador .....	37
Figura 6 - Emissão de certificado para ministrante utilizando o perfil de usuário comum .....	38
Figura 7 - Exemplo de certificado de ministrante .....	39
Figura 8 - Tela inicial do SISGEC contendo botão de assistente de recuperação de acesso....	40
Figura 9 - Alteração de senha no perfil de usuário comum.....	41
Figura 10 - Gerenciador de layout de certificados .....	42
Figura 11 - Formulário de eventos contendo novos campos e botão de seleção de certificado .....	43
Figura 12 - Formulário de inscrição de aluno em evento no perfil de administrador .....	44
Figura 13 - Tela de inscrições no perfil de administrador .....	45
Figura 14 - Alerta de incompatibilidade de horários no perfil de usuário comum.....	46
Figura 15 - Alerta de incompatibilidade de horários no perfil de administrador .....	46
Figura 16 - Tela de gerência de presenças no perfil de administrador .....	47
Figura 17 - Caso de uso da gerência de inscrições do perfil de usuário comum.....	48
Figura 18 - Caso de uso da gerência de presenças do perfil de usuário comum .....	49
Figura 19 - Caso de uso de gerência de certificado do perfil de usuário comum.....	49
Figura 20 - Caso de uso de alteração de senha do perfil de usuário comum.....	50
Figura 21 - Caso de uso da visualização de status do pagamento da inscrição do perfil de usuário comum .....	50
Figura 22 - Caso de uso do encerramento de sessão do perfil de usuário comum .....	50
Figura 23 - Caso de uso da gerência de inscrições do perfil de administrador .....	51
Figura 24 - Caso de uso de gerência de certificados do perfil de administrador.....	52
Figura 25 - Caso de uso de gerência de eventos do perfil de administrador .....	52
Figura 26 - Caso de uso de gerência de pagamentos do perfil de administrador .....	53
Figura 27 - Caso de uso de gerência de presenças do perfil de administrador.....	53
Figura 28 - Caso de uso de gerência de recursos humanos do perfil de administrador.....	54
Figura 29 - Caso de uso de alteração de senha do perfil de administrador .....	54
Figura 30 - Caso de uso de encerramento de sessão do perfil de administrador.....	55

Figura 31 - Diagrama de atividade do gerenciamento de inscrição do perfil de usuário comum .....	56
Figura 32 - Diagrama de atividade do gerenciamento de presenças do perfil de usuário comum .....	57
Figura 33 - Diagrama de atividade da emissão de certificado do perfil de usuário comum ....	58
Figura 34 - Diagrama de atividade da visualização de pagamento do perfil de usuário comum .....	59
Figura 35 - Diagrama de atividade do gerenciamento de inscrição do perfil de administrador .....	60
Figura 36 - Diagrama de atividade do gerenciamento de eventos do perfil de administrador .	61
Figura 37 - Diagrama de atividade do gerenciamento de certificados do perfil de administrador.....	62
Figura 38 - Diagrama de atividade do gerenciamento de pagamentos do perfil de administrador.....	63
Figura 39 - Diagrama de atividade do gerenciamento de presenças do perfil de administrador .....	64
Figura 40 - Diagrama de atividade do gerenciamento de recursos humanos do perfil de administrador.....	65
Figura 41 - Exemplificação de requisição Ajax .....	68
Figura 42 - Exemplificação de um fluxo de requisição Ajax .....	69
Figura 43 - Diagrama de classes da gerência de inscrições e gerência de pagamentos do perfil de usuário comum.....	71
Figura 44 - Diagrama de classes da gerência de pagamentos e gerência de presenças do perfil de usuário comum.....	72
Figura 45 - Diagrama de classes do gerenciamento de eventos do perfil de administrador.....	74
Figura 46 - Diagrama de classes do gerenciamento de certificados e gerenciamento de pagamentos do perfil de administrador .....	75
Figura 47 - Diagrama de classe do gerenciamento de inscrições e gerenciamento de presenças do perfil de administrador.....	76
Figura 48 - Diagrama de classes do gerenciamento de recursos humanos do perfil de administrador.....	77
Figura 49 – Conteúdo do diretório raiz do SISGEC.....	78
Figura 50 - Arquivos e subpastas contidos no diretório “application_files”.....	79
Figura 51 - Diagrama entidade-relacionamento do SISGEC .....	80

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Distribuição das responsabilidades para o desenvolvimento do trabalho .....	30
Quadro 2 - Encontros realizados com o administrador do SISGEC .....	31
Quadro 3 - Requisitos solicitados pelo administrador do SISGEC .....	32
Quadro 4 - Documentação solicitada pelo administrador do SISGEC.....	33
Quadro 5 - Descrição dos arquivos e pastas contidos no diretório raiz do SISGEC.....	78
Quadro 6 – Descrição do conteúdo da pasta “application_files” .....	79
Quadro 7 - Dicionário de dados da tabela “aula” .....	81
Quadro 8 - Dicionário de dados da tabela “evento” .....	82
Quadro 9 - Dicionário de dados da tabela “usuario” .....	83
Quadro 10 - Dicionário de dados da tabela “inscrição_evento”.....	84
Quadro 11 - Dicionário de dados da tabela “presenca_aluno” .....	85
Quadro 12 - Dicionário de dados da tabela “codigo_seguranca” .....	85

## **LISTA DE SIGLAS**

AJAX – Asynchronous Javascript and XML

CPF – Cadastro de Pessoas Físicas

CSS – Cascading Style Sheets

GB – Gigabyte

GHz – Giga-hertz

HD – Hard Disk

HTML – HyperText Markup Language

HTTP – Hypertext Transfer Protocol

IDE – Integrated Development Environment

IFMG – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

JPEG – Joint Photographic Experts Group

PDF – Portable Document Format

PHP – Hypertext Processor

RAM – Random Access Memory

SGBD – Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

SISGEC – Sistema de Gerenciamento de Eventos e Emissão de Certificados

SJE – São João Evangelista

WWW – World Wide Web

W3C – World Wide Web Consortium

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2.</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
2.1.	A WORLD WIDE WEB .....	15
2.2.	SISTEMAS WEB.....	15
<b>2.2.1.</b>	<b>Funcionamento básico de um sistema Web .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.2.</b>	<b>Navegador Web .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.3.</b>	<b>Servidor Web .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.4.</b>	<b>Protocolo de comunicação HTTP .....</b>	<b>17</b>
2.3.	ENGENHARIA DE SOFTWARE.....	17
<b>2.3.1.</b>	<b>Processo de desenvolvimento de software.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.2.</b>	<b>Desenvolvimento ágil de software.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3.3.</b>	<b>Documentação de software.....</b>	<b>19</b>
2.3.3.1.	Unified Modeling Language .....	19
2.3.3.2.	Documentação de banco de dados.....	20
<b>3.</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS .....</b>	<b>21</b>
<b>4.</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>24</b>
4.1.	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	24
4.2.	CONTEXTUALIZAÇÃO DO SISGEC ANTES DA MANUTENÇÃO .....	25
<b>4.2.1.</b>	<b>Funcionalidades do Sistema .....</b>	<b>26</b>
4.2.1.1.	Perfil do usuário comum .....	27
4.2.1.2.	Perfil do administrador.....	28
4.3.	MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO .....	30
4.4.	PROCESSOS.....	30
<b>4.4.1.</b>	<b>Atribuição de tarefas.....</b>	<b>30</b>
<b>4.4.2.</b>	<b>Análise de Requisitos e Definição da Documentação .....</b>	<b>31</b>
<b>4.4.3.</b>	<b>Definição das ferramentas de desenvolvimento.....</b>	<b>34</b>
<b>4.4.4.</b>	<b>Projeto, codificação e testes .....</b>	<b>34</b>
<b>4.4.5.</b>	<b>Elaboração da documentação.....</b>	<b>35</b>
<b>4.4.6.</b>	<b>Validação.....</b>	<b>35</b>
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>36</b>
5.1.	ALTERAÇÕES REALIZADAS NO SISGEC .....	36
<b>5.1.1</b>	<b>Atendimento da solicitação RF01 .....</b>	<b>36</b>

<b>5.1.2.</b>	<b>Atendimento das solicitações RF02 e RF08 .....</b>	<b>39</b>
<b>5.1.3.</b>	<b>Atendimento das solicitações RF03, RF04 e RF05 .....</b>	<b>41</b>
<b>5.1.4.</b>	<b>Atendimento das solicitações RF06 e RF09 .....</b>	<b>43</b>
<b>5.1.5.</b>	<b>Atendimento da solicitação RF07 .....</b>	<b>46</b>
<b>5.2.</b>	<b>DOCUMENTAÇÃO ELABORADA .....</b>	<b>47</b>
<b>5.2.1.</b>	<b>Diagramas de casos de uso.....</b>	<b>47</b>
5.2.1.1.	Casos de uso do perfil de usuário comum .....	48
5.2.1.2.	Casos de uso do perfil de administrador .....	51
<b>5.2.2.</b>	<b>Diagramas de atividade.....</b>	<b>55</b>
5.2.2.1.	Diagramas de atividade do perfil de usuário comum .....	55
5.2.2.2.	Diagramas de atividade do perfil de administrador.....	59
<b>5.2.3.</b>	<b>Documentação das classes e diretórios .....</b>	<b>66</b>
5.2.3.1.	Principais classes do sistema.....	66
5.2.3.2.	Fluxo das requisições Ajax.....	67
5.2.3.3.	Diagramas de classe do perfil de usuário comum .....	70
5.2.3.4.	Diagramas de classe do perfil de administrador.....	73
5.2.3.5.	Organização dos arquivos e diretórios do SISGEC.....	78
<b>5.2.4.</b>	<b>Diagrama entidade-relacionamento .....</b>	<b>80</b>
<b>5.2.5.</b>	<b>Dicionário de dados .....</b>	<b>81</b>
<b>5.3.</b>	<b>ANÁLISE GERAL DOS RESULTADOS OBTIDOS .....</b>	<b>86</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>87</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>88</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>91</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a internet é considerada uma importante ferramenta de interação, visto que se trata de um poderoso mecanismo de comunicação capaz de interligar pessoas através de computadores em rede ao redor do mundo. Esta ferramenta agrega diversos sistemas computacionais, que variam desde sistemas operacionais e arquitetura de máquina até os aplicativos finais utilizados pelos usuários. O sucesso de tal ferramenta se dá devido à utilização de padrões de comunicação que são amplamente difundidos nesse meio, e ditam regras de comunicação para uma padronização na transferência e recebimento de dados. Apesar de a internet ser um meio de comunicação heterogêneo, a heterogeneidade deste ambiente não interfere de forma negativa na comunicação: desde que a comunicação seja realizada por meio de padrões comuns entre as partes envolvidas, a comunicação se dará de forma bem sucedida (MELLO et al, 2006).

Em virtude do sucesso da comunicação utilizando a internet, uma infinidade de serviços que antes eram prestados apenas em ambientes físicos está migrando gradativamente para o ambiente virtual sob a forma de aplicações *Web*. Todavia, existem alguns fatores que dificultam a criação de aplicações *Web* com qualidade satisfatória, tais como a falta de planejamento, falta de documentação, erros na fase de coleta de requisitos, cronogramas de prazos inalcançáveis, entre outros fatores. Um exemplo de aplicação *Web* elaborada com pouca sistematização é o SISGEC (Sistema de Gerenciamento de Eventos e Emissão de Certificados).

A aplicação *Web* SISGEC é atualmente utilizada pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista – com a finalidade de gerenciar alguns dos eventos que são organizados pelo campus, o que inclui o gerenciamento das inscrições, o controle de presenças e a emissão de certificados.

O SISGEC surgiu no ano de 2013 como uma iniciativa do Professor Dênis Rocha de Carvalho em parceria com os alunos Ailton Alves Ferreira e Carlos Adriano Sousa Silva (autores do presente trabalho). A principal função do SISGEC era, inicialmente, gerenciar os eventos oferecidos pela SIA (Semana da Integração Acadêmica) no campus da instituição. Todavia, o sistema também foi utilizado para gerir os eventos da Semana da Ciência e Tecnologia do referido ano e dos anos seguintes.

O SISGEC foi elaborado em um curto período de tempo (cerca de 30 dias), o que dificultou a incorporação de padrões de qualidade no seu processo de desenvolvimento e, conseqüentemente, no produto entregue, que apresenta deficiências como a falta de

documentação, funcionalidades não implementadas ou inacabadas e erros frequentes no perfil de administrador. Essas deficiências na aplicação foram constatadas pelo próprio administrador do sistema, Fabiano Alves Falcão, sendo este o solicitante das adaptações e documentação do sistema a que se refere este trabalho.

O objetivo geral deste trabalho é melhorar a qualidade do sistema SISGEC por meio da correção das deficiências advindas do seu processo de desenvolvimento pouco sistematizado. Para alcançar o objetivo geral, definiram-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Implementar novas funcionalidades requeridas pelo administrador do sistema;
- b) Corrigir erros previamente encontrados pelo administrador do sistema;
- c) Desenvolver a documentação necessária, sob a ótica da administração do sistema, para torná-lo passível de manutenção por terceiros.

A relevância do presente trabalho se sustenta em vários aspectos. Primeiramente, porque o sistema já está em produção no campus da instituição, o que torna os processos dependentes do seu bom funcionamento. Segundo, porque o sistema se encontra em um estado em que até mesmo pequenas alterações são difíceis de serem realizadas, em virtude da falta da documentação mínima necessária para tal. Terceiro, porque a utilização do SISGEC, ao automatizar o processo de inscrições, controle de presença e emissão de certificados, resulta em uma considerável economia de tempo e esforço na gerência de eventos (processo que anteriormente era realizado de forma manual), além de uma economia financeira, uma vez que os certificados são emitidos digitalmente, dispensando a emissão de certificados impressos.

O presente trabalho foi organizado em seis etapas principais. Na primeira etapa, realizou-se a identificação e contextualização do problema, contendo os tópicos da introdução. Na segunda etapa, fez-se a fundamentação teórica. Na terceira etapa, realizou-se uma revisão literária, destacando obras que foram analisadas e que se assemelham com a proposta deste trabalho. Na quarta etapa, apresentou-se a metodologia da pesquisa, que descreve os passos, métodos e ferramentas utilizados para a manutenção e documentação do SISGEC. A quinta etapa constituiu-se da apresentação dos resultados obtidos. Na sexta etapa foram descritas as considerações finais referentes ao trabalho, abordando as experiências adquiridas e propondo possíveis trabalhos futuros.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica necessária ao entendimento do trabalho. Nele, referenciaram-se os conceitos, métodos e ferramentas pesquisadas e utilizadas como suporte para execução da manutenção e documentação do SISGEC.

### 2.1. A WORLD WIDE WEB

A *World Wide Web* (teia de largura mundial, em português), também conhecida como *Web* (teia, em português), WWW ou simplesmente W3, se define como sendo um universo de informações acessíveis pela rede, podendo ser acessadas através de uma aplicação específica – navegador de internet (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2001).

A *Web* faz uso de tecnologias relativamente simples com escalabilidade, utilidade e eficiência, que resultaram em um notável espaço de informação de recursos inter-relacionados, sendo popularizado em todos os idiomas, culturas e meios de comunicação (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2004).

A *Web* começou como um projeto de informação em rede no CERN (*European Organization for Nuclear Research*, ou Organização Européia para Pesquisa Nuclear), onde Tim Berners-Lee, atual diretor do *World Wide Web Consortium* (W3C, ou Consórcio da Larga Teia Mundial), desenvolveu a primeira visão do projeto da WWW (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2001). A WWW foi concebida por Tim Berners-lee em março de 1989, foi continuamente aprimorada e evoluída com o passar do tempo (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2000).

A seguir, na seção 2.2 e em suas subseções, foram dadas breves explicações sobre a natureza dos sistemas executados sobre a plataforma *Web*.

### 2.2. SISTEMAS WEB

Segundo a W3C, uma aplicação *Web* pode ser definida como “[...] uma aplicação baseada em HTTP cujas interações são passíveis de processamento da máquina” (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2009).

### 2.2.1. Funcionamento básico de um sistema Web

Sistemas Web são aplicações que funcionam sob o paradigma cliente/servidor. Nele o cliente (um navegador *Web*) se conecta ao servidor (tecnologia de *hardware* ou *software* responsável por aceitar os pedidos do cliente) usando um protocolo de comunicação, responsável principalmente pelo controle da transmissão e recebimento de dados de uma rede. O HTTP é um protocolo de comunicação utilizado para realizar a transferência hipertexto ou páginas HTML do computador para a internet, sendo o protocolo mais comum utilizado por aplicações *Web* (GONÇALVES, 2007).

A ideia central de um sistema *Web* é fazer com que um usuário, através de um navegador instalado em um terminal, como por exemplo, um computador *desktop*, consiga fazer requisições em um ou mais servidores que irão interpretá-las e retornar o resultado para usuário. Essa comunicação é conhecida como cliente/servidor e é feita através de uma rede de comunicação, realizada através de protocolos de rede (MIRANDA, 2008).

### 2.2.2. Navegador Web

Também conhecido como *browser*, um navegador *Web* é o programa responsável pela interação entre o usuário e o servidor. O usuário solicita serviços clicando em *links*, isso faz com que o navegador envie uma requisição ao servidor *Web* e, após receber a resposta do servidor, apresente o resultado em sua janela (FREEMAN, Elisabeth; FREEMAN, Eric, 2008).

### 2.2.3. Servidor Web

Os autores Elisabeth Freeman e Eric Freeman (2008) definem servidor *Web* como um computador conectado a internet que aguarda por solicitações realizadas pelos navegadores *Web* e, ao receber uma solicitação, providencia uma resposta ao navegador. Porém, um computador não pode desempenhar o papel de servidor sem que haja algum software instalado. Marcelo (2005) afirma que existem vários softwares servidores *Web*, como por exemplo, o Apache, que é um dos mais utilizados. O Apache é um software que, quando instalado em um computador, aceita pedidos via protocolo HTTP dos clientes, realizados através de navegadores, retornando respostas também através do protocolo HTTP, sendo que as respostas geralmente contêm arquivos e outros objetos (AKITA, 2006).

#### 2.2.4. Protocolo de comunicação HTTP

O HTTP é o protocolo de comunicação mais utilizado na internet, sendo ele a base para realizar a comunicação cliente/servidor. Através de um navegador, o usuário realiza requisições HTTP ao servidor que os interpreta e retorna o resultado também através de requisições HTTP. Esse protocolo é utilizado para transmissão de todos os tipos de recursos e não apenas arquivos (GEHRKE; RAMAKRISHNAN, 2008).

### 2.3. ENGENHARIA DE SOFTWARE

Segundo Rezende (2005) a Engenharia de *Software* é uma área da computação voltada para especificação, desenvolvimento e manutenção de *softwares*, possuindo diversas características que são aplicadas objetivando o aprimoramento da qualidade de produtos de *softwares*, a sua manutenção, evolução e a recuperação de produtos de *softwares*.

A Engenharia de *Software* pode ser entendida, segundo Lobo (2008) como uma ciência que estuda metodologias e padrões de desenvolvimento de *software*. O autor ainda complementa dizendo que a Engenharia de *Software* busca definir as atividades e técnicas utilizadas na criação de *softwares*, oferecendo modelos, padrões, arquiteturas, métodos e processos que são bem-vindos ao ambiente de desenvolvimento.

#### 2.3.1. Processo de desenvolvimento de software

Existem diversos métodos de desenvolvimento que auxiliam na construção de *softwares* de forma cada vez mais rápida, controlada e sistematizada. Os métodos de desenvolvimento de *softwares* se baseiam em regras ou atividades ordenadas, cuja principal função é definir e organizar o ambiente de desenvolvimento (LOBO, 2008).

As fases de desenvolvimento de *software* variam de acordo com cada processo de desenvolvimento de *software* definido. Todavia, existem fases que são consideradas essenciais em um projeto, tais como a análise de requisitos, projeto, implementação e testes (PERRENOUD, 2013), explicadas na sequência:

- a) Análise de requisitos: o processo de desenvolvimento de um software inicia-se com a análise de requisitos, que tem por objetivo especificar quais serviços o

software irá realizar, entender as necessidades dos clientes e como será a interação do sistema com o mundo externo (PERRENOUD, 2013);

- b) Projeto: esta fase consiste em criar uma estratégia para a construção do software proposto, definindo as informações necessárias para se iniciar a codificação do mesmo (PERRENOUD, 2013);
- c) Implementação: fase em que se realiza a codificação do sistema e o desenvolvimento de sua base de dados, através de linguagens de programação (PERRENOUD, 2013);
- d) Testes: fase em que se verificam as funcionalidades do sistema desenvolvido e a presença de possíveis erros cometidos durante a fase de desenvolvimento (PERRENOUD, 2013).

Após as fases de desenvolvimento, o sistema entra em um ciclo de uso e manutenção, sendo que este ciclo continuará até o resto da vida do sistema (PERRENOUD, 2013).

A manutenção de software, segundo Braude (2004), refere-se a um trabalho realizado na aplicação após a mesma ter sido entregue, consistindo na remoção dos defeitos existentes - localizando e removendo os erros - e na melhoria, introduzindo novas capacidades à aplicação ou aprimorando as existentes.

### **2.3.2. Desenvolvimento ágil de software**

Segundo Rainer e Cegielski (2012), o desenvolvimento ágil é uma metodologia de desenvolvimento de software cujo objetivo principal é a produtividade. O desenvolvimento ágil foca principalmente no desenvolvimento rápido de *softwares* e na frequente comunicação entre os desenvolvedores e o cliente, para que o mesmo possa suprir as necessidades dos seus usuários.

Lobo (2008) cita que o desenvolvimento ágil de softwares surgiu em contrapartida aos modelos pesados de desenvolvimento de *software*. Os métodos ágeis utilizam uma sistematização mais rápida e objetiva para obter um produto de *software*, ao contrário dos outros métodos, em que a sistematização é complexa e demanda tempo relativamente grande para entrega do produto para o cliente.

Lobo (2008) também afirma que o desenvolvimento de um software sem a utilização de uma sistematização é um caos, contudo, utilizar métodos de desenvolvimento muito complexos e pesados não é uma solução eficiente para as empresas porque demanda tempo e

custo. Diante deste contexto, a metodologia ágil é o meio termo, pois permite o desenvolvimento de softwares através de regras e rotinas que não são tão complexas, mas permite o controle e o gerenciamento de ambiente de desenvolvimento e do que está sendo desenvolvido.

### 2.3.3. Documentação de software

Lobo (2008) define que a documentação de *software* é um processo em que as informações referentes ao desenvolvimento de *software* são registradas. O autor ainda afirma que a documentação de *software* é uma atividade importante no processo de desenvolvimento, porque permite que os membros da próxima equipe de desenvolvimento tenham uma visão geral do sistema antes mesmo de começar a trabalhar nele.

Rezende (2005) afirma que os documentos de *software* são de grande relevância, porque permitem que os envolvidos no projeto possam acompanhar o desenvolvimento, utilização e manutenção dos mesmos. Ele também destaca que a existência da documentação facilita a continuidade dos processos e procedimentos na ausência ou troca de membros da equipe de projeto, diminuindo assim, a total dependência com as pessoas envolvidas.

#### 2.3.3.1. Unified Modeling Language

A *Unified Modeling Language* (linguagem unificada de modelagem, em português) ou UML é uma linguagem gráfica para visualização, especificação, construção e documentação de sistemas de *software*. A partir da modelagem UML é possível construir modelos para a melhor compreensão do sistema a ser desenvolvido (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2006).

A UML é adequada para a modelagem de diversos tipos de sistemas, sendo considerada uma linguagem bastante expressiva e de fácil compreensão. Portanto, a UML é a linguagem padrão para a elaboração da estrutura de projeto de *software*, permitindo a máxima compreensão do sistema (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2006).

A linguagem UML se destina principalmente a sistemas complexos de *software*, contudo ela não está restrita somente a este tipo de sistema, podendo então ser utilizada em diversos outros segmentos, sendo eles de *software* ou não. Diagramas de atividade, casos de uso, sequência, classes e comunicação são alguns exemplos de diagramas UML (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 2006).

### 2.3.3.2. Documentação de banco de dados

Um banco de dados pode ser definido como um conjunto de dados que se relacionam entre si, onde os dados representam fatos registrados. O banco de dados pode representar aspectos do mundo real, sendo utilizado para diversas finalidades (ELMASRI; NAVATHE, 2005). Para gerenciar um banco de dados é necessária a utilização de um SGBD (Sistema de Gerência de Banco de Dados), sendo o SGBD indispensável para a incorporação das funções de definição, recuperação e alteração de dados (HEUSER, 1998).

Um modelo de dados descreve os tipos de informações contidas em um banco de dados, sendo que para construir o modelo de dados utilizam-se linguagens de modelagem de dados, podendo estas linguagens serem gráficas ou textuais. O projeto de banco de dados normalmente considera dois níveis de abstração: o modelo conceitual e o modelo lógico. O modelo conceitual registra quais dados podem aparecer no banco de dados, mas não define como estes dados serão armazenados no SGBD, enquanto o modelo lógico descreve o banco de dados a um nível de abstração de SGBD (HEUSER, 1998).

[...] há situações no ciclo de vida de um sistema nas quais um modelo conceitual pode ser de grande valia.

Um exemplo é a manutenção rotineira de software de um sistema de informações. Neste caso, o modelo conceitual pode ser usado como documentação abstrata dos dados durante discussões entre usuários, analistas e programadores. A existência de um modelo conceitual permite que pessoas que não conheçam o sistema possam aprender mais rapidamente o seu funcionamento (HEUSER, 1998, p.120).

### 3. TRABALHOS RELACIONADOS

Esta seção apresenta alguns trabalhos que se relacionam com os objetivos propostos neste projeto. Foram selecionados, portanto, documentos que discorrem sobre projetos nos quais se realizou manutenção e/ou documentação de sistemas existentes. Os trabalhos foram selecionados para servir como norteadores e objeto de comparação para o presente projeto.

Lino (2011), em sua monografia intitulada “Reestruturação de *software* com adoção de padrões de projeto para a melhoria da manutenibilidade”, realizou um estudo de caso em um sistema comercial desenvolvido em Java, o qual foi reestruturado por meio da aplicação de padrões de projeto, visando melhorar a qualidade do código.

O autor, primeiramente, iniciou seu trabalho levantando informações sobre as principais características e funcionalidades do sistema a ser estudado e identificou suas principais deficiências. Em seguida, definiu os padrões de projetos que mais se adequavam a realidade atual do sistema para serem utilizados, e então efetuou a etapa de manutenção do *software*.

No processo de manutenção, Lino (2011) reestruturou a maior parte do *software*, obtendo como resultado, basicamente, um novo sistema, aproveitando apenas a estrutura de banco de dados e parte dos códigos antigos, aplicando sobre eles os padrões de projeto definidos.

O autor finalizou sua manutenção realizando uma análise sobre os benefícios que as alterações no *software* trouxeram, além de efetuar uma comparação entre o *software* original e o *software* reestruturado, concluindo que o trabalho realizado proporcionou notáveis melhorias de qualidade do *software* estudado.

Coelho (2009) destaca, em seu trabalho intitulado “Documentação de *software*: uma necessidade”, a importância da documentação no cenário de desenvolvimento de software. Segundo ele, a preocupação maior da literatura está voltada para o desenvolvimento de aplicações, esquecendo-se da documentação das mesmas.

Ainda, para o autor, a documentação de *software* proporciona diversos benefícios, tais como o auxílio na comunicação durante o desenvolvimento do software e o maior entendimento nas atividades de manutenção e atualização quando estas se fizerem necessárias.

O autor destacou que os principais tipos de documentação de *software* existentes são a documentação técnica, que é voltada aos desenvolvedores, e a documentação de uso, voltada aos usuários finais e ao administrador do sistema.

Além disso, o autor discorre sobre algumas ferramentas de documentação, como a documentação de código, modelos de dados, dicionários de dados e fluxogramas, descrevendo suas principais características e exemplificando as mesmas.

Através dos resultados obtidos em sua pesquisa, o autor então conclui que existe uma real necessidade de se produzir outros materiais sobre documentação, além de divulgar a importância do seu planejamento, as escolhas de seus redatores e das ferramentas mais adequadas a cada passo a ser documentado.

Nicolodelli (2004), em seu trabalho de conclusão de curso intitulado “Software para auxiliar na avaliação da qualidade de documentação de software” desenvolve e documenta um *software* com o objetivo de auxiliar a documentação com qualidade de *softwares*.

Ao longo de todo seu trabalho, o autor argumenta e destaca sobre a importância da documentação de *software* com qualidade. Segundo ele, no cenário atual de desenvolvimento de *software*, o foco está muito voltado para a implementação, sendo que a documentação muitas vezes fica em segundo plano. Assim, em virtude da necessidade de se desenvolver *software* com qualidade, construir uma documentação eficiente é tarefa fundamental e de grande importância.

Pereira (2012) desenvolveu, em sua monografia, um sistema corporativo *Web* para o gerenciamento de eventos. Tal sistema é capaz de atender todas as áreas envolvidas com eventos, tornando o processo totalmente automatizado, proporcionando o gerenciamento, a administração e o compartilhamento das informações por todas as empresas. Com o sistema, as empresas centralizaram suas informações em um único lugar, permitindo o acesso dessas informações em todas as outras áreas.

O autor descreveu em seu trabalho todos os procedimentos realizados para o desenvolvimento do referido sistema, realizando uma verdadeira documentação do *software*.

Inicialmente, o autor realizou a visão do projeto, descrevendo sobre as necessidades e os problemas dos usuários, definindo em seguida os requisitos do sistema. Com os requisitos definidos e documentados, o autor elaborou os diagramas de caso de uso das funcionalidades que seriam implementadas, fazendo uma breve descrição sobre o funcionamento de cada uma delas. Em seguida, na etapa denominada pelo autor como análise de projeto, foi construído um documento de arquitetura de *software*, apresentando uma visão abrangente sobre a arquitetura do sistema a ser desenvolvido, o diagrama de entidades e relacionamentos para representar o modelo conceitual de dados do sistema e o diagrama de classes, utilizado para

representar o comportamento, através de suas operações e métodos das principais classes do sistema.

O autor finaliza seu trabalho apresentando o sistema de gerenciamento de eventos desenvolvido e discorre sobre cada função desenvolvida, além de ressaltar sobre a importância das soluções de tecnologia da informação nas empresas.

## 4. METODOLOGIA

Este capítulo tem por objetivo demonstrar e descrever os instrumentos e procedimentos utilizados no desenvolvimento do projeto. Nas seções que compõem o presente capítulo estão apresentadas a caracterização geral da pesquisa, a caracterização do sistema antes da execução de adaptações e, na sequência, o detalhamento das fases envolvidas na execução do projeto.

### 4.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Pesquisas que abordam o problema utilizando-se de artifícios numéricos, classificações e estatísticas são pesquisas quantitativas. Pesquisas em que a abordagem do problema não é traduzida em números e buscam verificar a relação da realidade com o objeto de estudo são pesquisas quantitativas (RAMOS; RAMOS; BUSNELLO<sup>1</sup> apud DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008).

Baseando-se nessas definições, a referida pesquisa teve as abordagens qualitativa e quantitativa. Abordagem qualitativa porque visou, através de técnicas de Engenharia de *software*, a correção de erros na aplicação, elaboração de novas funcionalidades e a documentação do sistema *Web SISGEC*, sendo que uma revisão e reflexão literária sobre a Engenharia de *software* em seus diversos aspectos se fez necessária. Abordagem quantitativa, porque alguns resultados obtidos podem ser representados e classificados através de números e quadros, sendo a quantificação e classificação dos resultados um fator importante para o esclarecimento do presente trabalho.

Segundo Da Fonseca (2002) “a utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia recolher isoladamente”.

---

<sup>1</sup> RAMOS, Paulo; RAMOS, Magda Maria; BUSNELLO, Saul José. **Manual prático de metodologia da pesquisa: artigo, resenha, projeto, TCC, monografia, dissertação e tese**. Blumenau: Acadêmica, 2003.

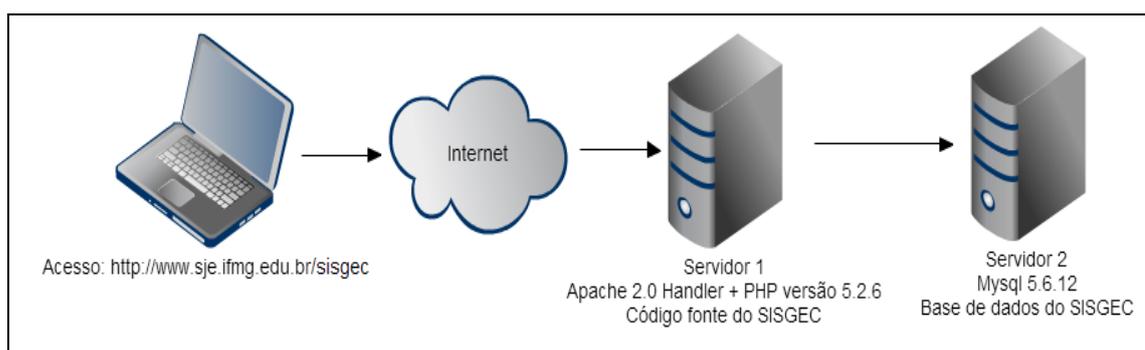
## 4.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO SISGEC ANTES DA MANUTENÇÃO

Esta seção e suas subseções têm por objetivo descrever, de forma sucinta, o estado em que se encontrava o SISGEC antes da manutenção ser realizada.

Para se utilizar o SISGEC é necessário acessar o endereço eletrônico “<http://www.sje.ifmg.edu.br/sisgec>”. A referida aplicação utiliza o servidor Web Apache versão 2.0 Handler, SGBD MySQL versão 5.6.12 e PHP versão 5.2.6, sendo que estas ferramentas estão instaladas em dois servidores físicos distintos, conforme observa-se na Figura 1:

- a) Servidor 1: servidor Debian 4, com processador Intel Xeon E5320 1.86 GHz (2 processadores), 2 GB de memória RAM e 50 GB de HD. Neste servidor está instalado o servidor Web Apache 2.0 Handler e o PHP versão 5.2.6. É neste servidor em que está todo o código fonte do SISGEC;
- b) Servidor 2: servidor Windows Server 2008 R2 Enterprise versão 64 bits, com processador Intel Xeon E5320 1.86 GHz (2 processadores), 4 GB de memória RAM e 200 GB de HD. Neste servidor está instalado o SGBD MySQL versão 5.6.12, nele se encontra a base de dados do SISGEC.

Figura 1 – Interação entre usuário e servidores do SISGEC



Legenda: exemplificação de uma requisição aos servidores do SISGEC, onde o usuário faz uma requisição ao Servidor 1 e este por sua vez acessa a base de dados contida no servidor 2.

Fonte: dados da pesquisa.

As linhas de código do SISGEC foram escritas em linguagem PHP, HTML, Javascript e CSS<sup>2</sup>, sendo que o sistema em questão faz uso dos seguintes componentes de terceiros:

- a) ExtJs 3.1.1: biblioteca Javascript que cria aplicações *Web* com estilo de aplicações *desktop*, incluindo múltiplas janelas, barra de ferramentas, caixas de diálogos, entre outras funcionalidades (FREDERICK; RAMSAY, 2010). Este componente foi utilizado no SISGEC para a criação de toda a interface gráfica do sistema e realização de requisições Ajax<sup>3</sup>.
- b) PHPMailer 2.3: pacote escrito em PHP utilizado para o envio de e-mails (DEXTER; LANDRY, 2012). Componente utilizado no SISGEC para o envio de e-mails.
- c) Html2PDF 4.0.3: pacote escrito em PHP com a função de converter código HTML em arquivos PDF<sup>4</sup> (BARKER; CARSON, 2003). Componente utilizado no SISGEC para a emissão de certificados em PDF.
- d) JQuery versão 1.3.1: biblioteca Javascript capaz de simplificar as interações entre o documento HTML e o Javascript (JQUERY COMMUNITY EXPERTS, 2010). Componente utilizado no SISGEC para confeccionar a tela de apresentação do sistema.

Os próximos subtópicos apresentam uma visão geral do SISGEC antes da implementação das adaptações.

#### **4.2.1. Funcionalidades do Sistema**

Ao se acessar o SISGEC, o usuário se deparava com uma tela inicial, onde o mesmo podia somente realizar o seu *login* ou se inscrever, conforme o demonstrado pela Figura 2.

---

<sup>2</sup> PHP, HTML, Javascript e CSS são linguagens pertencentes ao paradigma da programação WEB (NIXON, 2012).

<sup>3</sup> Ajax é uma técnica de desenvolvimento web que utiliza um conjunto de métodos incorporados ao JavaScript para transferir dados entre o navegador e um servidor, de forma assíncrona (NIXON, 2012).

<sup>4</sup> PDF é um formato de arquivo usado para representar um documento de forma independente do software, aplicativo, hardware e sistema operacional usados para criá-lo (BIENZ; COHN; MEEHAN, 1996).

Figura 2 – Tela inicial do SISGEC



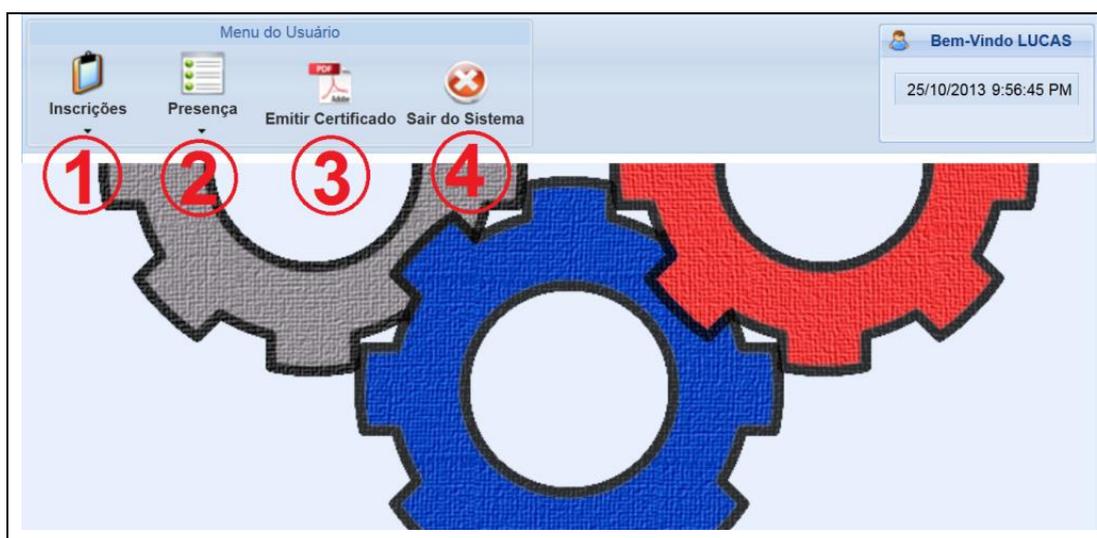
Legenda: tela de apresentação do SISGEC com os botões de *login* (1) e inscrição (2), em destaque.  
Fonte: dados da pesquisa.

Para a realização de *login*, o usuário deve inserir o seu CPF e a sua respectiva senha de, no mínimo, oito caracteres. Para a realização da inscrição no sistema, o usuário deve preencher um formulário contendo alguns dados pessoais. No SISGEC existem dois tipos de perfis: usuário comum e administrador, apresentados na sequência.

#### 4.2.1.1. Perfil do usuário comum

A tela inicial do perfil de usuário comum apresentava seguintes módulos: módulo de inscrição, módulo de presenças, módulo de emissão de certificados e encerramento de sessão, conforme demonstrado na Figura 3.

Figura 3 – Tela inicial do SISGEC no perfil do usuário comum



Legenda: tela inicial do SISGEC no perfil usuário comum, com aproximação de 200% no navegador. Em evidência: módulo de inscrição (1), módulo de presenças (2), módulo de emissão de certificados (3) e módulo de encerramento de sessão (4).

Fonte: dados da pesquisa

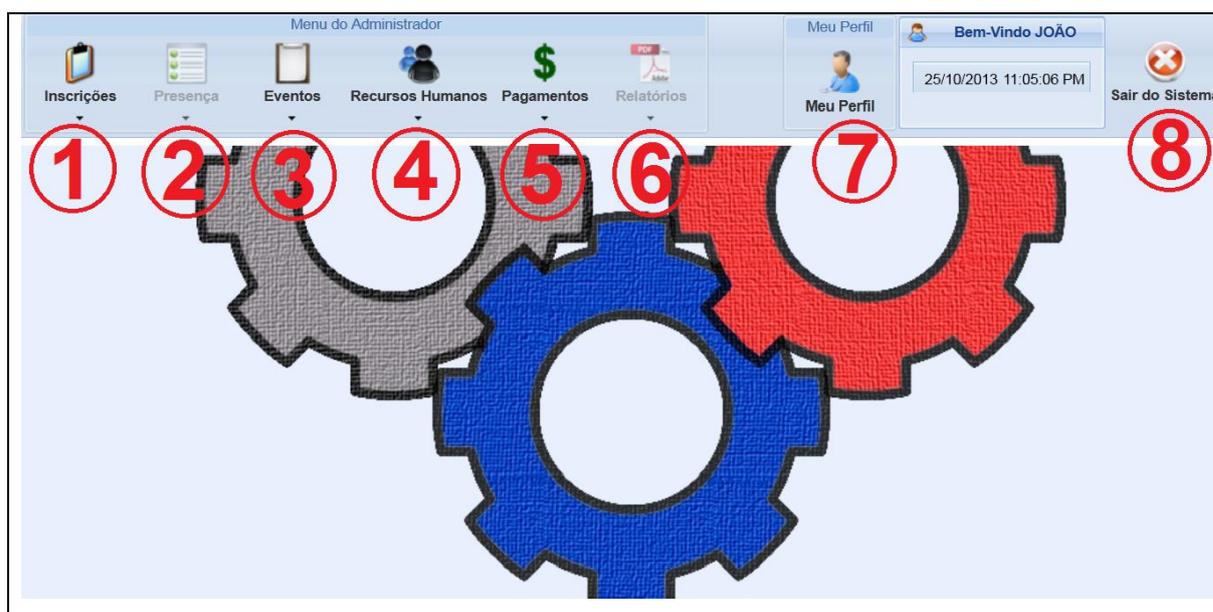
Estes módulos têm por objetivo:

- a) Módulo de inscrição: realizar a pré-inscrição do usuário em um evento, confirmar pré-inscrições, desistir de pré-inscrições e exibir todos os eventos em que o usuário se inscreveu ou se pré-inscreveu;
- b) Módulo de presenças: responder chamadas através da inserção de um código de presença;
- c) Módulo de emissão de certificados: emitir certificados em formato PDF;
- d) Módulo de encerramento de sessão: finalizar a sessão do usuário.

#### 4.2.1.2. Perfil do administrador

O perfil do administrador apresentava os seguintes módulos: módulo de inscrições, módulo de eventos, módulo de recursos humanos, módulo de pagamentos, módulo de edição de perfil e encerramento de sessão, conforme o demonstrado pela Figura 4.

Figura 4 – Tela inicial do SISGEC no perfil do administrador



Legenda: tela inicial do SISGEC no perfil do administrador, com aproximação de 120% no navegador. Em evidência: módulo de inscrições (1), módulo de gerenciamento de eventos (3), módulo de recursos humanos (4), módulo de pagamentos (5), módulo de edição de perfil (7), módulo de encerramento de sessão (8). Os itens 2 e 6 são botões inativos, não possuindo funcionalidades.

Fonte: dados da pesquisa

Os módulos do perfil administrador têm por objetivo:

- a) Módulo de inscrições: realizar a inscrição de usuários em eventos. Funcionalidade até então não implementada;
- b) Módulo de presenças: gerenciar a presença dos usuários. Funcionalidade até não implementada;
- c) Módulo de eventos: gerenciar todos os eventos. Funcionalidade parcialmente implementada;
- d) Módulo de recursos humanos: gerenciar todos os usuários do sistema;
- e) Módulo de pagamentos: gerenciar o pagamento das inscrições dos alunos. Funcionalidade parcialmente implementada;
- f) Módulo de edição de perfil: editar o perfil do usuário na atual sessão;
- g) Módulo de encerramento de sessão: finalizar a sessão do usuário.

Nota-se então, que o perfil do administrador do sistema se encontrava em um estado em que existiam funcionalidades ainda não implementadas e funcionalidades parcialmente implementadas. Devido este fato, o administrador do sistema realizava frequentemente

alterações diretas na base de dados, resultando em uma perda de tempo e esforço consideráveis.

#### 4.3. MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do referido trabalho baseou-se nas metodologias de desenvolvimento ágil de *software*, com a finalidade de ampliar o desempenho nos processos de manutenção e documentação do sistema, se baseando em uma estrutura de desenvolvimento flexível e na frequente comunicação entre os desenvolvedores e o administrador do sistema.

#### 4.4. PROCESSOS

Na presente subseção e nas subseções posteriores, abordaram-se os processos utilizados na manutenção e documentação do SISGEC, conforme descrito a seguir.

##### 4.4.1. Atribuição de tarefas

Inicialmente, foi necessário definir as funções a serem exercidas por cada membro do grupo de pesquisadores, com a finalidade de otimizar o processo de manutenção e documentação do sistema. As funções definidas para cada integrante estão demonstradas no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Distribuição das responsabilidades para o desenvolvimento do trabalho

Nome	Função atribuída	Responsabilidades
Ailton Alves Ferreira	Analista de Sistemas/Engenheiro de Software	Análise de requisitos e confecção de documentação.
Breno Amantino Gonçalves Silva	Analista de Sistemas/Testador	Análise dos requisitos e realização de testes.
Carlos Adriano Sousa Silva	Analista de Sistemas	Programação do sistema, análise de requisitos e confecção de documentação.

Fonte: dados da pesquisa.

Os autores do presente trabalho optaram por uma metodologia de desenvolvimento mais flexível, sendo que, eventualmente, os integrantes exerceram outras funções além das funções anteriormente atribuídas.

#### 4.4.2. Análise de Requisitos e Definição da Documentação

Após a definição das funções a serem exercidas por cada membro do grupo, iniciou-se então a fase de análise de requisitos e definição da documentação a ser realizada. Esta fase foi realizada em conjunto com o administrador do SISGEC.

Foram realizados encontros com o administrador do SISGEC para analisar quais funcionalidades deveriam ser implementadas no sistema, quais funcionalidades deveriam ser corrigidas e quais artefatos de documentação deveriam ser confeccionados. O Quadro 2 a seguir apresenta um resumo dos principais encontros realizados com o administrador do sistema, os autores envolvidos nestes encontros e os assuntos que foram discutidos em cada um deles.

Quadro 2 - Encontros realizados com o administrador do SISGEC

Data do encontro	Autores envolvidos	Assuntos discutidos
01/07/2014	Breno Amantino Gonçalves Silva / Carlos Adriano Sousa Silva	Definição dos requisitos e definição da documentação
11/07/2014	Breno Amantino Gonçalves Silva / Carlos Adriano Sousa Silva	Definição dos requisitos e definição da documentação
10/08/2014	Breno Amantino Gonçalves Silva / Carlos Adriano Sousa Silva	Definição dos requisitos e definição da documentação
17/08/2014	Ailton Alves Ferreira/Breno Amantino Gonçalves Silva / Carlos Adriano Sousa Silva	Definição dos requisitos e definição da documentação

Fonte: dados da pesquisa.

As alterações a serem realizadas no SISGEC, a documentação a ser confeccionada e observações gerais a respeito do assunto foram descritas no Anexo A, documento em que o administrador do sistema formalizou as solicitações de manutenção e documentação do SISGEC. O Quadro 3 demonstra as solicitações de modificações no SISGEC e o respectivo motivo de cada solicitação.

Quadro 3 - Requisitos solicitados pelo administrador do SISGEC

Código do Requisito	Descrição	Motivo da solicitação
RF01	Adicionar função de emissão de certificados para ministrantes.	O sistema não dá suporte à emissão de certificados para ministrantes. Certificados para palestrantes atualmente são emitidos de forma manual.
RF02	Adicionar funcionalidade de assistente para recuperação de acesso.	Atualmente, se o usuário perder a sua senha, não há como acessar o sistema.
RF03	Adicionar preço em cada evento. O evento pode ser pago ou gratuito.	Atualmente, existem eventos pagos, e o sistema não gerencia pagamentos de forma eficiente.
RF04	Adicionar novo tipo de evento, com status "RESTRITO" para eventos com inscrições unicamente presenciais.	É interessante que alguns eventos permitam inscrições somente de forma presencial, no próprio campus da instituição.
RF05	Associar cada evento a um <i>layout</i> de certificado diferente.	Atualmente, todos os eventos emitem o certificado com a mesma imagem de fundo. Alguns eventos devem conter <i>layout</i> de certificado personalizado.
RF06	Adicionar funcionalidade de gerenciamento de inscrições no perfil do administrador.	Atualmente, o administrador não consegue inscrever um aluno ou excluir uma inscrição.
RF07	Adicionar funcionalidade de gerenciamento de presenças no perfil do administrador.	Atualmente o administrador não consegue responder presença para um aluno.
RF08	Adicionar funcionalidade de alteração de senha para o perfil de usuário comum.	Atualmente, se o usuário comum desejar alterar a sua senha, ele deve procurar o administrador do sistema. Seria interessante que o próprio usuário comum pudesse alterar a sua senha.
RF09	Modificar a funcionalidade de inscrição em evento. Se houver incompatibilidade de horários nos eventos que o aluno desejar se inscrever, a inscrição deverá ser impedida de ser realizada.	Atualmente, o aluno se inscreve em vários eventos e não confere se os horários das aulas são compatíveis. Muitas vezes, encontros de eventos diferentes ocorrem em um mesmo horário.

Fonte: dados da pesquisa.

Nesses encontros também foram definidos os artefatos de documentação necessários para o sistema. Definiu-se, então, que para a documentação do SISGEC seriam utilizados diagramas UML, além de documentação complementar, sendo que a documentação complementar se refere à documentação que excede aos diagramas definidos pela linguagem UML. A categoria da documentação a ser utilizada, o tipo de documentação solicitada e a abrangência da documentação estão demonstrados no Quadro 4.

Quadro 4 - Documentação solicitada pelo administrador do SISGEC

Categoria da documentação	Documentação solicitada	Abrangência
UML	Diagrama de casos de uso	Documentação dos casos de uso principais do sistema utilizando diagramas de casos de uso, após a manutenção realizada no mesmo.
UML	Diagrama de atividade	Documentação das atividades principais do sistema utilizando diagramas de atividade, após a manutenção realizada no mesmo.
UML	Diagrama de classes	Documentação das principais classes do sistema utilizando diagramas de classes, após a manutenção realizada no mesmo. Não é necessária a documentação de componentes de terceiros.
Documentação Complementar	Documentação da base de dados com Diagrama Entidade-Relacionamento (DER).	Documentação de toda a base de dados do sistema utilizando DER, após a manutenção realizada no mesmo.
Documentação Complementar	Documentação da base de dados com Dicionário de Dados.	Documentação de toda a base de dados com Dicionário de Dados, após a manutenção realizada no mesmo.
Documentação Complementar	Documentação da organização dos diretórios e arquivos do SISGEC.	Documentação da organização dos diretórios e arquivos do SISGEC de forma resumida, após a manutenção realizada no sistema.
Documentação Complementar	Documentação complementar do que os autores julgarem como necessário, de forma livre.	Documentação complementar abrangendo aquilo que os autores julgarem como necessário.

Fonte: dados da pesquisa.

Nos encontros realizados com o administrador do SISGEC, definiu-se também que a documentação complementar ficaria a critério dos autores do presente trabalho, sendo a documentação complementar realizada de forma livre, com exceção da documentação da base de dados, visto que a mesma segue padrões pré-definidos (HEUSER, 1998).

#### 4.4.3. Definição das ferramentas de desenvolvimento

Nesta etapa do trabalho, definiram-se os instrumentos para dar continuidade ao projeto SISGEC e para a realização da documentação do sistema em questão. As tecnologias empregadas no desenvolvimento do SISGEC foram mantidas, tais como as linguagens de programação, SGBD e *framework* Javascript, conforme descrito na seção 4.2. As ferramentas automatizadas de codificação e documentação utilizadas foram:

- a) IDE NetBeans versão 8.0: IDE utilizada com a finalidade de implementar o código HTML, Javascript, PHP e CSS;
- b) Mozilla Firefox versão 22.0 com extensão Firebug versão 1.12.0b6: ferramentas utilizadas para a verificação do SISGEC em tempo de execução;
- c) Google Chrome versão 37.0: ferramenta utilizada na verificação do SISGEC em tempo de execução;
- d) MySQL Workbench versão 6.1. Community: ferramenta gráfica utilizada para modelar e implementar a base de dados;
- e) Astah Community versão 6.8: ferramenta gráfica utilizada para confeccionar diagramas UML;
- f) brModelo 3.0: ferramenta gráfica utilizada para confeccionar documentação de banco de dados.

#### 4.4.4. Projeto, codificação e testes

Nesta etapa do trabalho realizou-se o projeto e a codificação das alterações propostas no SISGEC, de acordo com as solicitações do administrador do sistema anteriormente apresentadas, além da realização de testes superficiais. Na fase de projeto realizou-se uma análise das alterações solicitadas, onde definiram-se soluções para os problemas identificados, projetando modificações na base de dados e telas do sistema, com a finalidade de facilitar o processo de manutenção do sistema, sendo que grande parte da fase de projeto foi realizada com a confecção de esboços, de forma manuscrita. A fase de projeto iniciou-se com uma reflexão geral sobre o sistema e, posteriormente, convergiu-se para questões mais técnicas e próximas da forma de implementação.

Na fase de codificação realizou-se a codificação das alterações propostas, onde se fez uso das ferramentas de desenvolvimento anteriormente citadas para a realização das

alterações no sistema. Paralelamente, realizou-se a fase de testes, onde foram realizados testes sobre as alterações realizadas com a finalidade de verificar a integração destas alterações com outras partes do sistema, verificando o comportamento do SISGEC em tempo de execução.

#### **4.4.5. Elaboração da documentação**

Nesta etapa do trabalho realizou-se a documentação do SISGEC, conforme o solicitado pelo administrador do sistema, onde foram confeccionados os artefatos de documentação que não haviam sido feitos na fase de projeto, sendo que a maior parte da documentação utilizável no presente trabalho foi realizada nesta etapa.

#### **4.4.6. Validação**

Nesta etapa do trabalho realizou-se a validação das alterações realizadas no SISGEC e da documentação produzida. Procurou-se verificar se todas as solicitações realizadas por Fabiano Alves Falcão, administrador do SISGEC, foram atendidas com sucesso.

O documento de validação está disponível no Anexo B.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Este capítulo tem por objetivo apresentar e discutir os resultados obtidos através da manutenção e documentação do SISGEC. Estão demonstradas as novas funcionalidades implementadas, além da documentação elaborada.

### **5.1. ALTERAÇÕES REALIZADAS NO SISGEC**

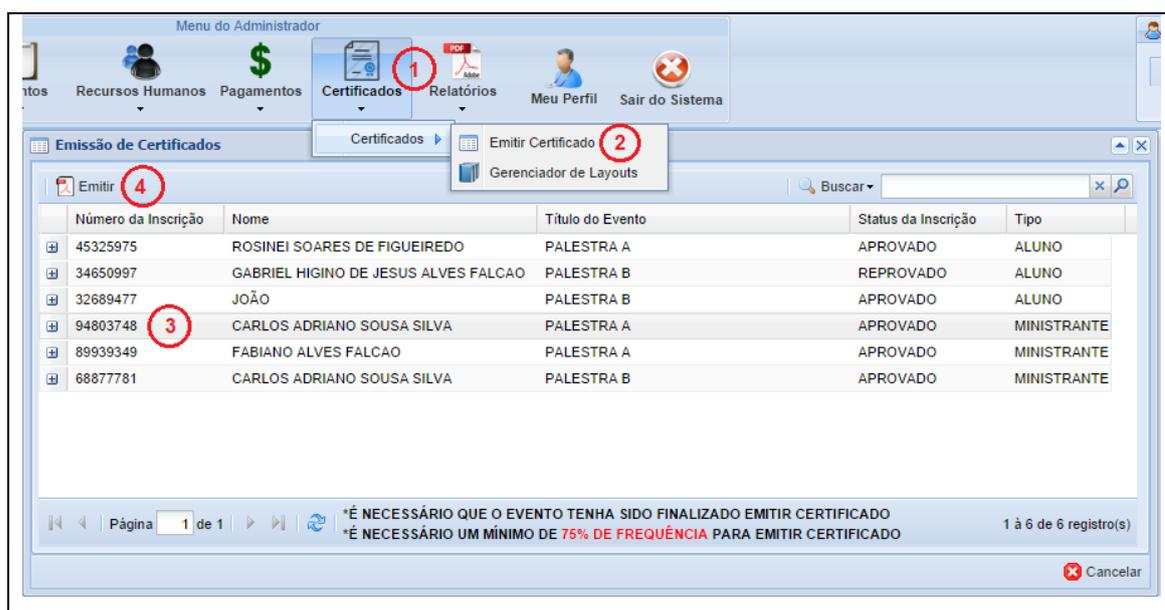
A presente seção e suas subseções têm por objetivo demonstrar, de forma sucinta, as alterações realizadas no SISGEC, conforme as requisições realizadas pelo administrador do sistema, requisições estas que também estão expressas no Quadro 3.

#### **5.1.1 Atendimento da solicitação RF01**

Conforme o demonstrado no Quadro 3, na requisição de alteração RF01, foi solicitado que o SISGEC emitisse certificados para ministrantes de eventos. Após alterações realizadas na base de dados e no código da aplicação, o sistema passou a dar suporte à emissão de certificados para ministrantes, tanto no perfil de usuário comum quanto no perfil de administrador.

Para emitir um certificado de ministrante utilizando o perfil administrador, deve-se acessar o menu “Certificados”, selecionar o submenu “Emitir Certificado”, selecionar a inscrição do ministrante do evento em questão e, em seguida, clicar em “Emitir”, conforme demonstrado pela Figura 5.

Figura 5 - Emissão de certificado para ministrante utilizando o perfil administrador

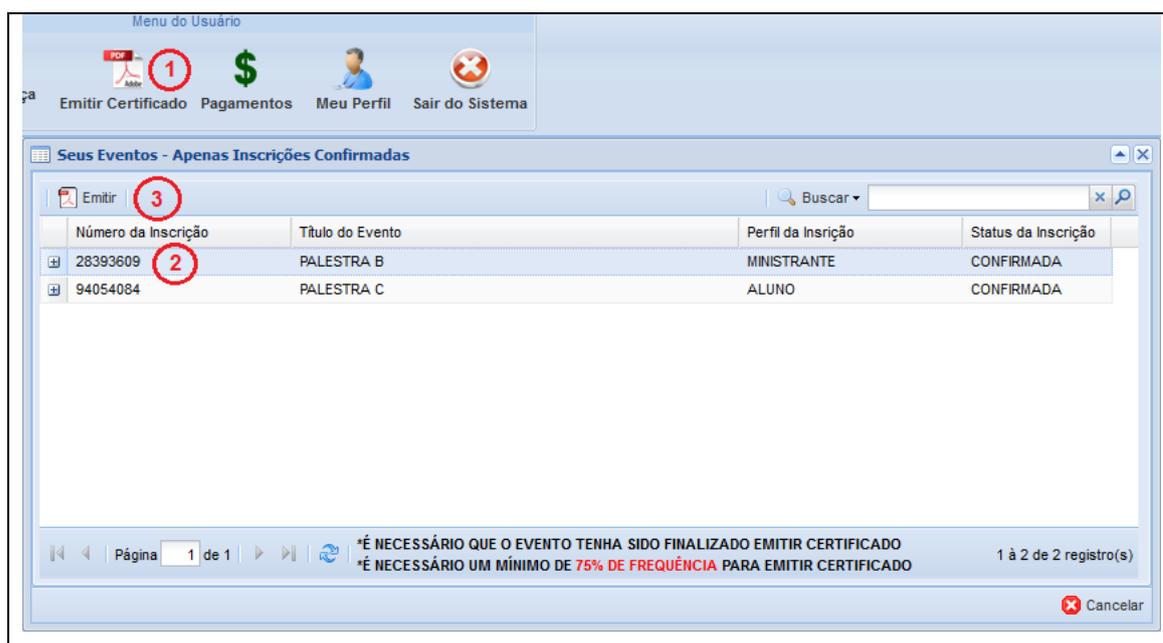


Legenda: emissão de certificado para ministrante utilizando perfil de administrador. O administrador do sistema seleciona o menu “Certificados” (1), seleciona o submenu “Emitir Certificado” (2), seleciona uma inscrição de ministrante (3) e clica em “Emitir” (4).

Fonte: dados da pesquisa.

Também existe a possibilidade do ministrante emitir o seu próprio certificado utilizando o perfil de usuário comum, visto que o usuário comum também pode ministrar eventos. Para realizar esta operação, o usuário deve acessar o SISGEC utilizando o perfil de usuário comum, acessar o menu “Emitir Certificado”, selecionar a inscrição realizada como ministrante e clicar em “Emitir”, conforme demonstrado pela Figura 6.

Figura 6 - Emissão de certificado para ministrante utilizando o perfil de usuário comum



Legenda: emissão de certificado de ministrante utilizando o perfil de usuário comum. O usuário acessa o menu “Emitir Certificado” (1), seleciona a inscrição de ministrante desejada (2) e clica em “Emitir”.

Fonte: dados da pesquisa.

Em ambas as formas de emissão de certificado para ministrante, o certificado só é emitido se o evento em questão já houver finalizado, sendo que o ministrante do evento não responde presença.

Caso as condições para emissão de certificado tenham sido atendidas, um certificado digital é emitido, em formato PDF, conforme exemplificado na Figura 7.

Figura 7 - Exemplo de certificado de ministrante



Fonte: dados da pesquisa.

### 5.1.2. Atendimento das solicitações RF02 e RF08

Conforme o demonstrado no Quadro 3, na solicitação de alteração RF02, foi solicitada a implementação de um assistente para recuperação de acesso, visto que o sistema até então não prestava suporte à esta funcionalidade. Também foi solicitada a implementação da funcionalidade de alteração de senha no perfil de usuário comum, conforme a solicitação de alteração RF08. Alterações no código da aplicação durante a fase de codificação tornaram possíveis a implementação destas funcionalidades.

Na tela inicial do SISGEC, o usuário que não tiver mais acesso à sua respectiva senha e desejar acessar o sistema deve clicar no novo botão “Esqueci minha senha”, conforme o demonstrado pela Figura 8, sendo que ao clicar neste botão o usuário será automaticamente redirecionado para o assistente de recuperação de acesso.

Figura 8 - Tela inicial do SISGEC contendo botão de assistente de recuperação de acesso



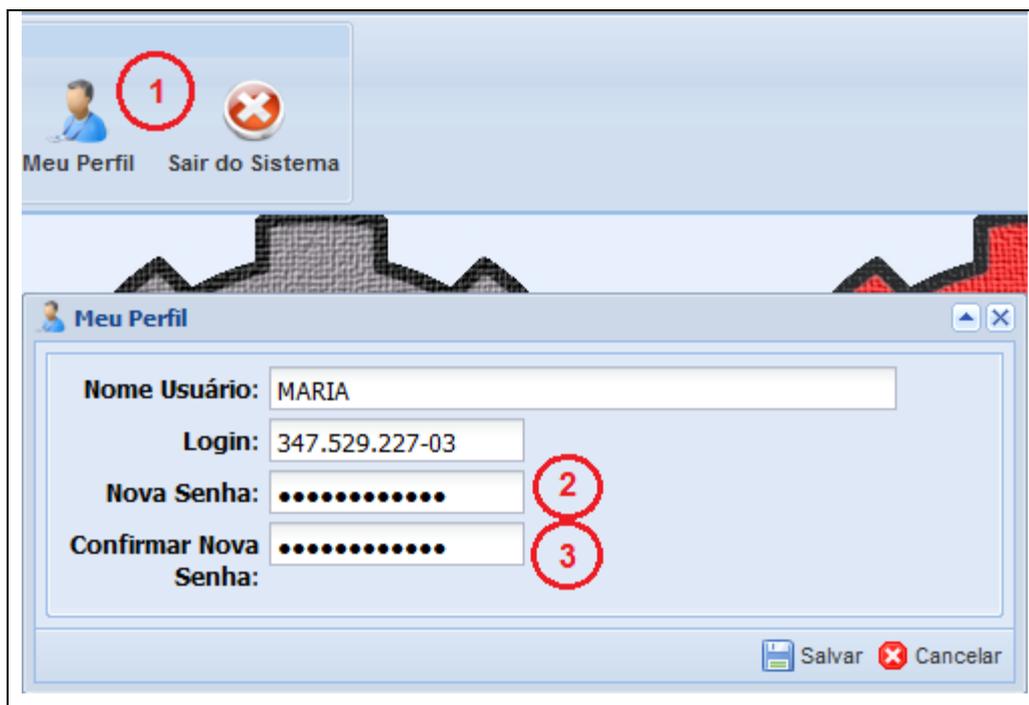
Legenda: tela inicial do SISGEC contendo botão “Esqueci minha senha”, em evidência.

Fonte: dados da pesquisa.

Inicialmente, o usuário insere o seu CPF, e o SISGEC realizará uma busca do usuário correspondente ao CPF inserido. Caso o usuário seja localizado na base de dados, o sistema enviará um e-mail de recuperação de acesso para o e-mail associado ao usuário anteriormente encontrado, desde que o usuário confirme o envio do e-mail. O usuário então, ao acessar o e-mail enviado pelo SISGEC se depara com um *link* que, ao ser acessado, altera automaticamente a senha do usuário para uma senha aleatória, definida pelo SISGEC. Posteriormente, o usuário poderá alterar a sua senha.

A funcionalidade de alteração de senha já se fazia presente no perfil de administrador, mas não no perfil de usuário comum. Sendo assim, atendendo a solicitação RF08, foi implementada a funcionalidade de alteração de senha no perfil de usuário comum, conforme o demonstrado pela Figura 9.

Figura 9 - Alteração de senha no perfil de usuário comum



Legenda: botão “Meu Perfil”, responsável por editar a senha do usuário comum. O usuário comum clica em “Meu Perfil” (1), digita a nova senha (2) e depois a confirma (3).  
Fonte: dados da pesquisa.

O usuário comum que desejar alterar a sua senha deve acessar o botão “Meu Perfil”, inserir a sua nova senha, confirmar a sua nova senha e clicar em “Salvar”. Se as senhas inseridas nos campos “Nova Senha” e “Confirmar Nova Senha” forem iguais e tiverem, pelo menos, oito caracteres, o sistema efetuará a operação de alteração de senha.

### 5.1.3. Atendimento das solicitações RF03, RF04 e RF05

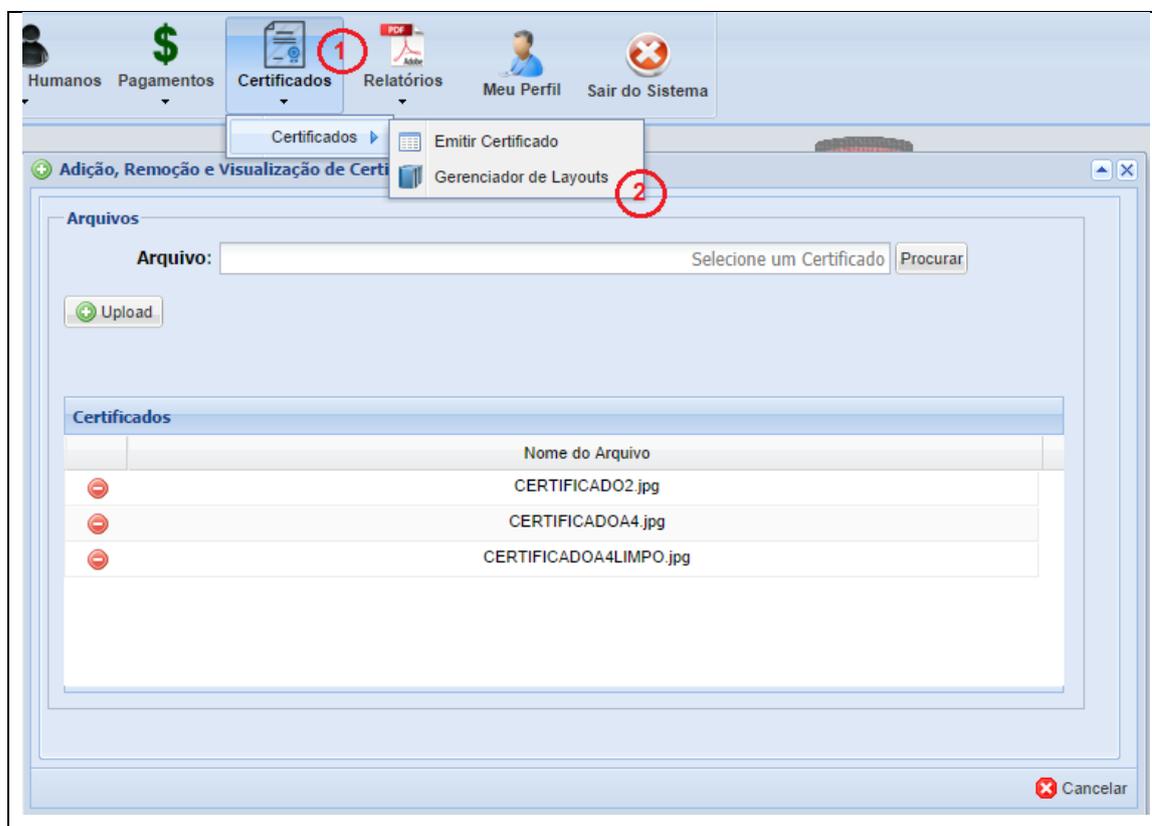
Conforme o demonstrado no Quadro 3, na solicitação RF03, foi requerida a adição de preço em cada evento, sendo que cada evento deve ser pago ou gratuito, e foi requerida a adição de um novo status de evento, o status “RESTRITO”, sendo que o evento que contiver este status deve permitir somente inscrições no próprio campus da instituição, não permitindo inscrições *on-line*, conforme a solicitação RF04. Também foi requerida a associação de cada evento a um *layout* de certificado diferente, conforme a solicitação RF05.

Para atender à solicitação RF03, foram necessárias alterações na base de dados e no código da aplicação. Foi adicionado um campo “custo” em cada evento, onde o administrador insere zero para eventos gratuitos ou qualquer outro valor positivo, com no máximo duas casas decimais, para eventos pagos. Alterando o código da aplicação, foi possível adicionar

um novo status de evento (status “RESTRITO”) para aqueles eventos cujas inscrições devem ser realizadas somente no próprio campus da instituição, atendendo então à solicitação RF04.

Para atender à solicitação RF05, referente à associação de cada evento à um *layout* de certificado diferente, se fez necessária a implementação de um gerenciador de *layouts* de certificados, onde o administrador do sistema pode realizar o *upload* de *layouts*, excluir *layouts* ou visualizar os *layouts* previamente adicionados. Para acessar a gerência de *layouts*, o administrador deve clicar no menu “Certificados” e, em seguida, acessar o submenu “Gerenciador de Certificados”, conforme o demonstrado pela Figura 10.

Figura 10 - Gerenciador de layout de certificados



Legenda: gerenciador de *layouts* de certificados. Para acessar esta funcionalidade, o administrador do sistema clica em “Certificados” (1) e, em seguida, clica em “Gerenciador de Layouts” (2).

Fonte: dados da pesquisa.

Para realizar o *upload* do *layout* do certificado, a imagem deve estar em formato JPEG, com dimensões 1024x768 pixels.

Estas três alterações resultaram em alterações gráficas no formulário de eventos através da criação de novos elementos, sendo que estas alterações estão demonstradas na Figura 11.

Figura 11 - Formulário de eventos contendo novos campos e botão de seleção de certificado

Legenda: formulário de evento contendo novos campos e botão de seleção de certificado. Ao clicar em “Selecionar Certificado” (1), o administrador pode selecionar o *layout* de certificado do evento. O campo “Preço (R\$)” (2) se refere ao preço do evento. No campo “Status do Evento” (3) houve a adição do status “RESTRITO”.

Fonte: dados da pesquisa.

#### 5.1.4. Atendimento das solicitações RF06 e RF09

Conforme demonstrado no Quadro 3, na solicitação RF06, foi requerida a implementação do gerenciamento de inscrições no perfil de administrador. Também foi solicitado o impedimento de inscrições em eventos com horários incompatíveis com as inscrições previamente realizadas, conforme a solicitação RF09. Para atender estas solicitações, foram necessárias modificações no código da aplicação.

Em atendimento à solicitação RF06, o administrador agora tem a possibilidade de gerir inscrições, sendo que as funcionalidades de gerência de inscrições está localizada no menu “Inscrições” do perfil administrador. O administrador pode inscrever o aluno em um evento (com a possibilidade de inscrever o aluno já aprovando o pagamento da inscrição ou não), excluir as inscrições previamente realizadas ou inverter o status da inscrição, transformando uma inscrição confirmada em uma inscrição pendente e vice-versa. Para acessar o formulário de inscrição de aluno em evento, o administrador deve acessar o menu “Inscrições”, e então acessar o botão “Inscrever Aluno”, conforme o demonstrado pela Figura 12.

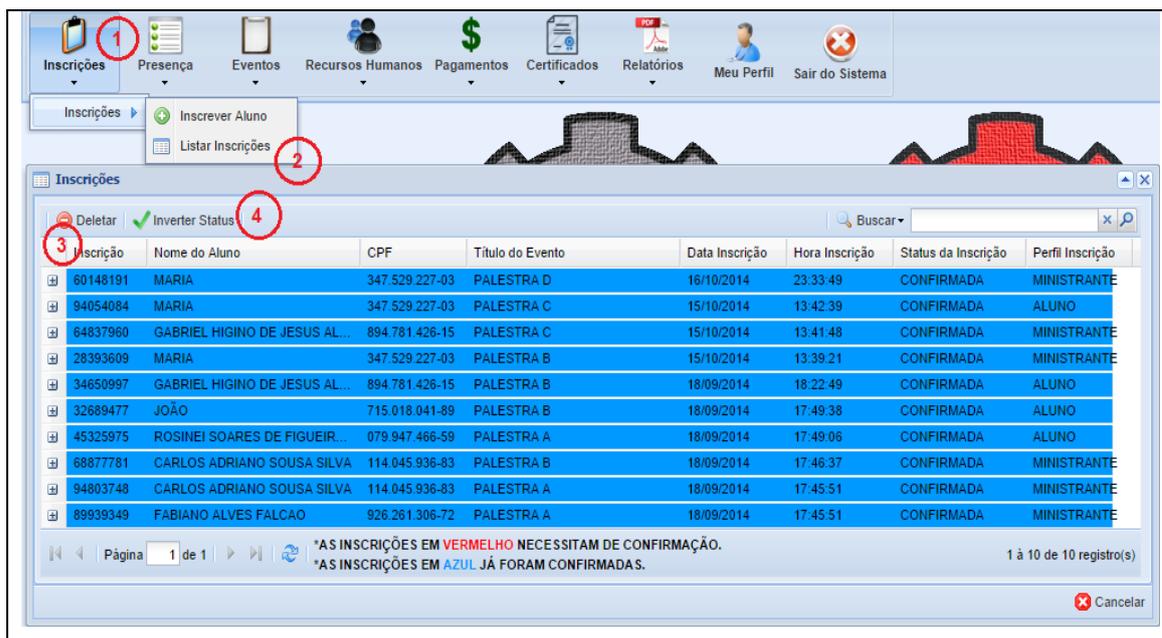
Figura 12 - Formulário de inscrição de aluno em evento no perfil de administrador

Legenda: formulário de inscrição de aluno em evento, no perfil de administrador. O administrador acessa o menu “Inscrições” (1) e clica no botão “Inscrever Aluno” (2) para acessar o formulário de inscrição. O administrador então seleciona um aluno (3), escolhe um evento (4) e tem a opção de inscrever o aluno aprovando o pagamento (5) ou simplesmente inscrever o aluno deixando o pagamento da inscrição pendente (6).

Fonte: dados da pesquisa.

Para excluir ou inverter o status de alguma inscrição, o administrador deve acessar o menu “Inscrições”, acessar o submenu “Listar Inscrições” e selecionar uma inscrição, onde o mesmo pode clicar no botão “Deletar” para remover a inscrição ou “Inverter Status”, para inverter o status de alguma inscrição, conforme o demonstrado pela Figura 13.

Figura 13 - Tela de inscrições no perfil de administrador



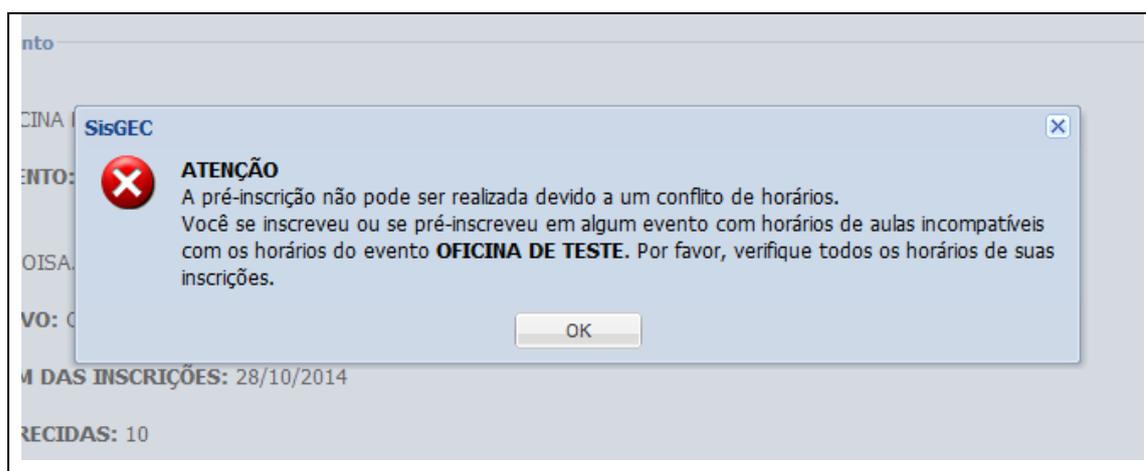
Legenda: tela de inscrições no perfil de administrador. O administrador acessa o menu “Inscrições” (1) e então acessa o submenu “Listar Inscrições” (2) para acessar a tela de inscrições. O administrador pode remover uma inscrição acessando o botão “Deletar” (3) ou inverter o status da inscrição acessando o botão “Inverter Status”(4).

Fonte: dados da pesquisa.

Atendendo à solicitação RF09, foi implementada a funcionalidade responsável por impedir inscrições em eventos com horários incompatíveis. O sistema agora impede que o aluno seja inscrito em dois ou mais eventos cujas aulas ocorram em um mesmo horário, sendo que esta nova funcionalidade foi implementada tanto no perfil de usuário comum quanto no perfil de administrador.

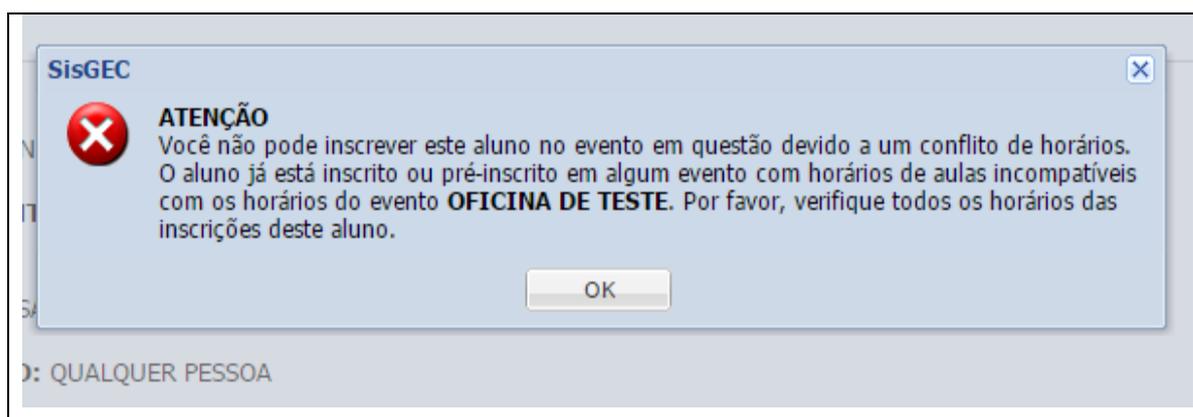
Caso essa situação de incompatibilidade de horários ocorra tanto na inscrição quanto na pré-inscrição em evento, o sistema emitirá um alerta informando ao usuário sobre o ocorrido, e a operação não será realizada. A Figura 14 demonstra o alerta de incompatibilidade de horários no perfil de usuário comum, e a Figura 15 demonstra o alerta de incompatibilidade de horários no perfil de administrador, conforme o exibido a seguir.

Figura 14 - Alerta de incompatibilidade de horários no perfil de usuário comum



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 15 - Alerta de incompatibilidade de horários no perfil de administrador



Fonte: dados da pesquisa

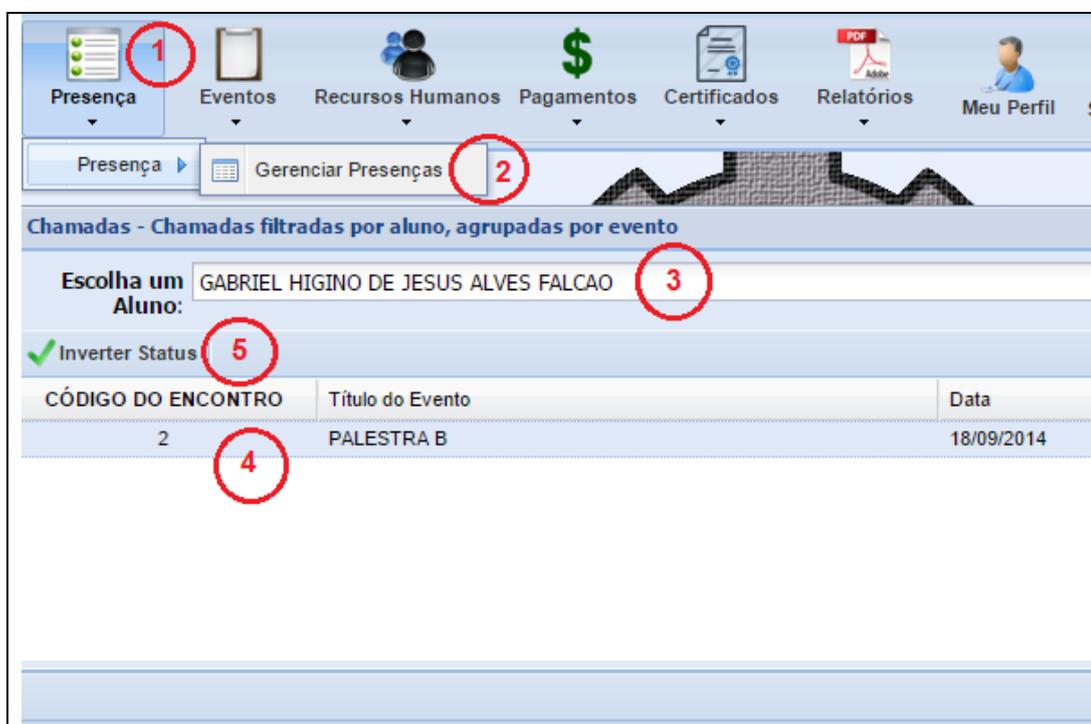
### 5.1.5. Atendimento da solicitação RF07

Conforme demonstrado no Quadro 3, na solicitação RF07, foi solicitada a implementação de um gerenciamento de presenças no perfil de administrador. A implementação desta funcionalidade foi possível através de alterações no código da aplicação.

Para acessar a tela de gerência de presenças, o administrador deve acessar o menu “Presenças” e então acessar o submenu “Gerenciar Presenças”, conforme o demonstrado pela Figura 16. Para atribuir presença ou remover a presença de algum aluno, o administrador deve, inicialmente, escolher um aluno disponível. O SISGEC irá, automaticamente, listar todas as aulas do aluno em questão. Em seguida, o administrador deverá escolher a aula

desejada, e então acessar o botão “Inverter Status”. Se a presença possuir o status pendente, a presença será confirmada, e vice-versa.

Figura 16 - Tela de gerência de presenças no perfil de administrador



Legenda: tela de gerência de presenças no perfil de administrador. O administrador acessa o menu “Presenças” (1) e o submenu “Gerenciar Presenças” (2) para acessar a tela da imagem. O administrador seleciona um aluno disponível (3), seleciona uma aula (4) e clica em “Inverter Status” (5) para realizar a operação de inversão de status.

Fonte: dados da pesquisa.

## 5.2. DOCUMENTAÇÃO ELABORADA

A presente seção e suas subseções apresentam a documentação do sistema em questão, documentação esta que se justifica nas requisições realizadas pelo administrador do sistema, requisições estas também expressas no Quadro 4.

### 5.2.1. Diagramas de casos de uso

Os diagramas de caso de uso modelam as ações de um sistema como elas são percebidas por agentes externos, chamados atores. Estes atores interagem com o sistema a partir de um ponto de vista particular. Um caso de uso é uma unidade de uma funcionalidade expressa como uma transação entre os atores e o sistema, sendo que o propósito do caso de

uso é listar os atores e casos de uso e mostrar quais atores participam em cada caso de uso (RUMBAUGH; JACOBSON; BOOCH, 2005).

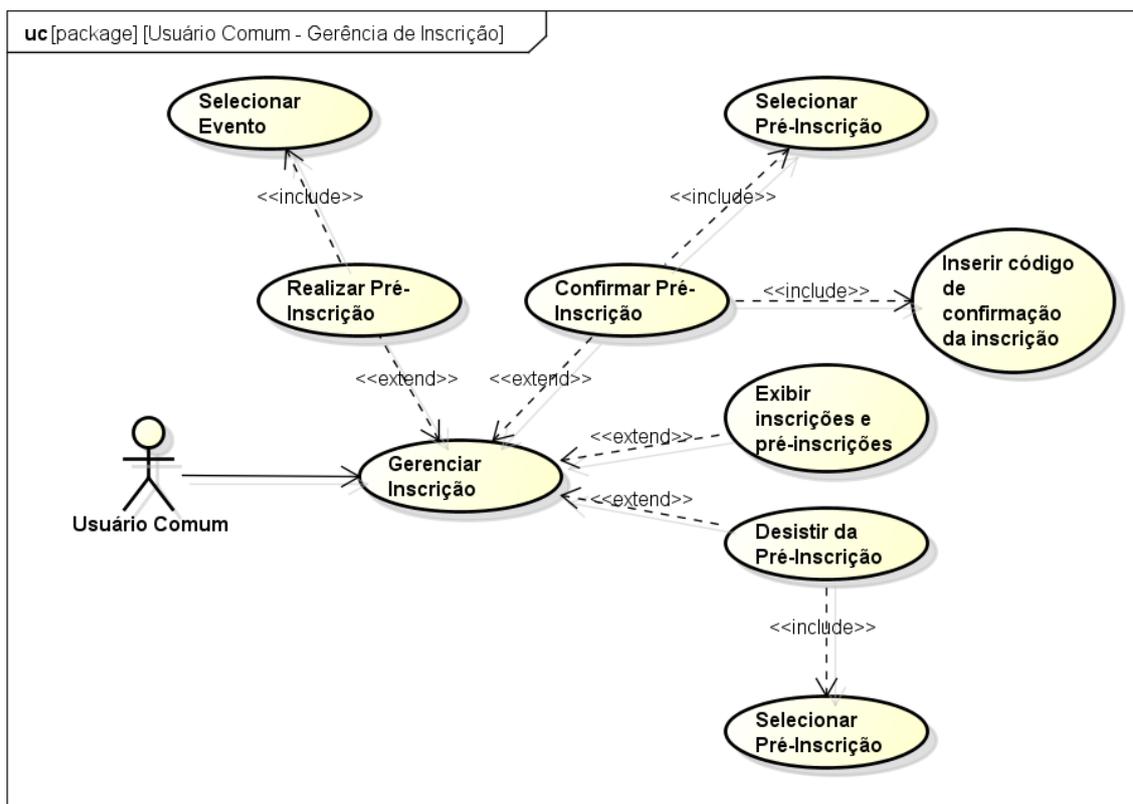
Os diagramas de casos de uso do SISGEC foram confeccionados a partir dos módulos do sistema, sendo que cada módulo do sistema é responsável por um diagrama de caso de uso distinto.

A presente seção e suas subseções demonstram os diagramas de casos de uso do SISGEC, sendo que estes diagramas foram divididos em diagramas de casos de uso do perfil de usuário comum e diagramas de casos de uso do perfil de administrador, conforme o demonstrado a seguir.

### 5.2.1.1. Casos de uso do perfil de usuário comum

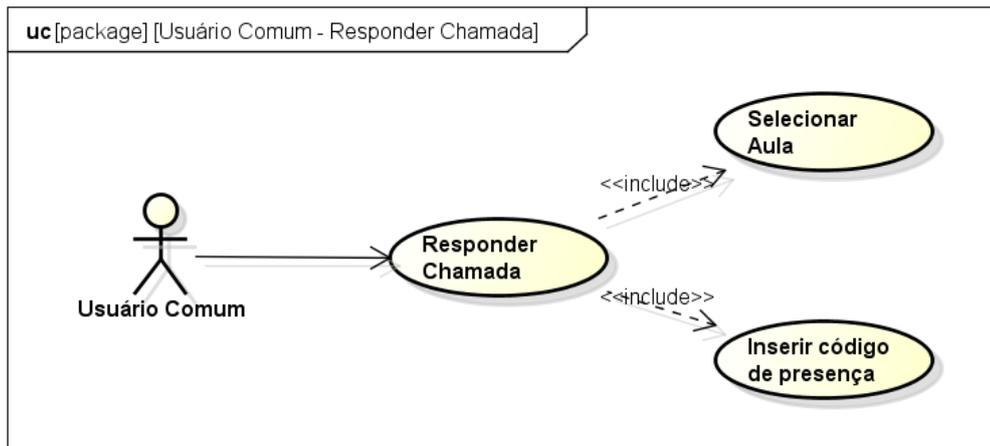
Os casos de uso do perfil de usuário comum estão demonstrados a seguir, da Figura 17 à Figura 22.

Figura 17 - Caso de uso da gestão de inscrições do perfil de usuário comum



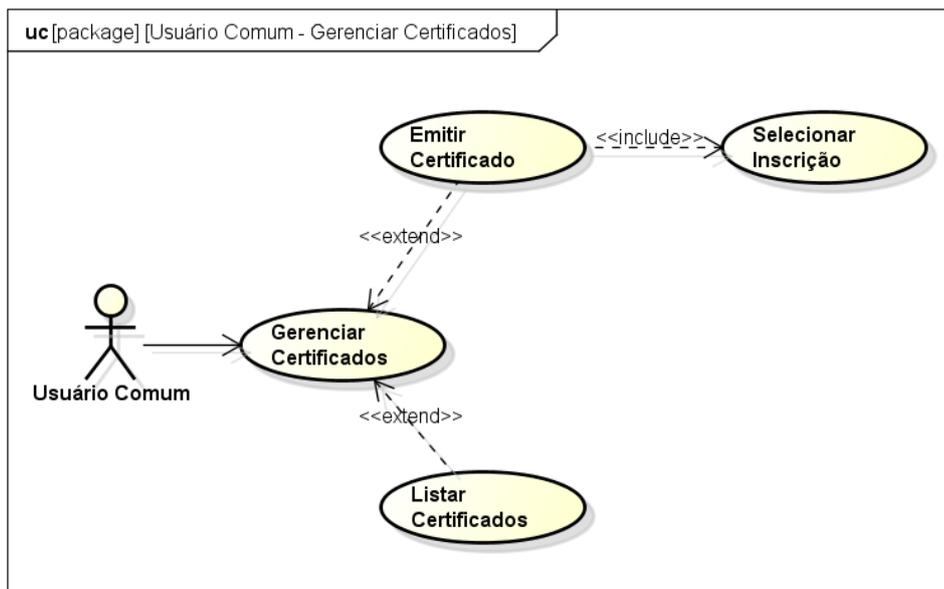
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 18 - Caso de uso da gerência de presenças do perfil de usuário comum



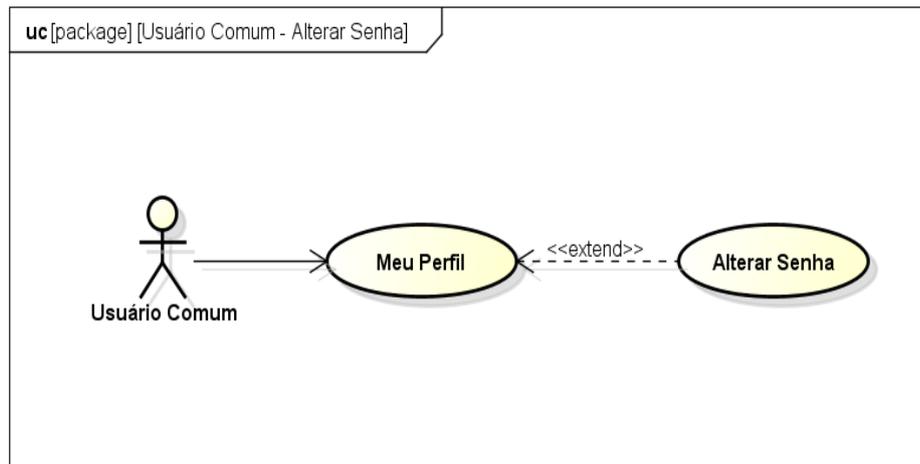
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 19 - Caso de uso de gerência de certificado do perfil de usuário comum



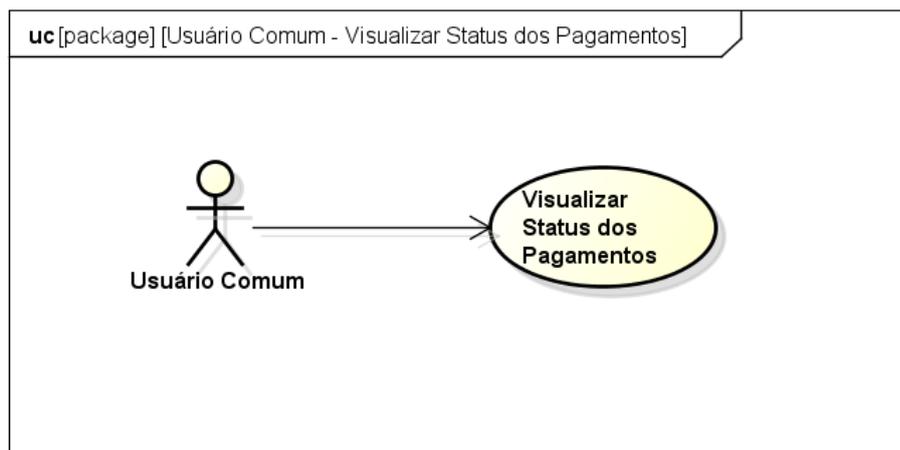
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 20 - Caso de uso de alteração de senha do perfil de usuário comum



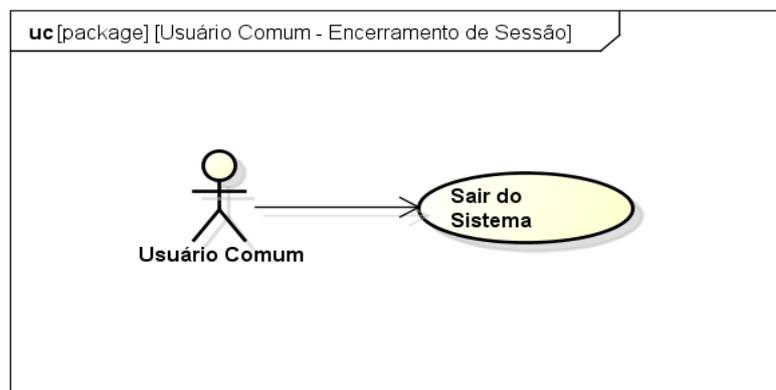
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 21 - Caso de uso da visualização de status do pagamento da inscrição do perfil de usuário comum



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 22 - Caso de uso do encerramento de sessão do perfil de usuário comum

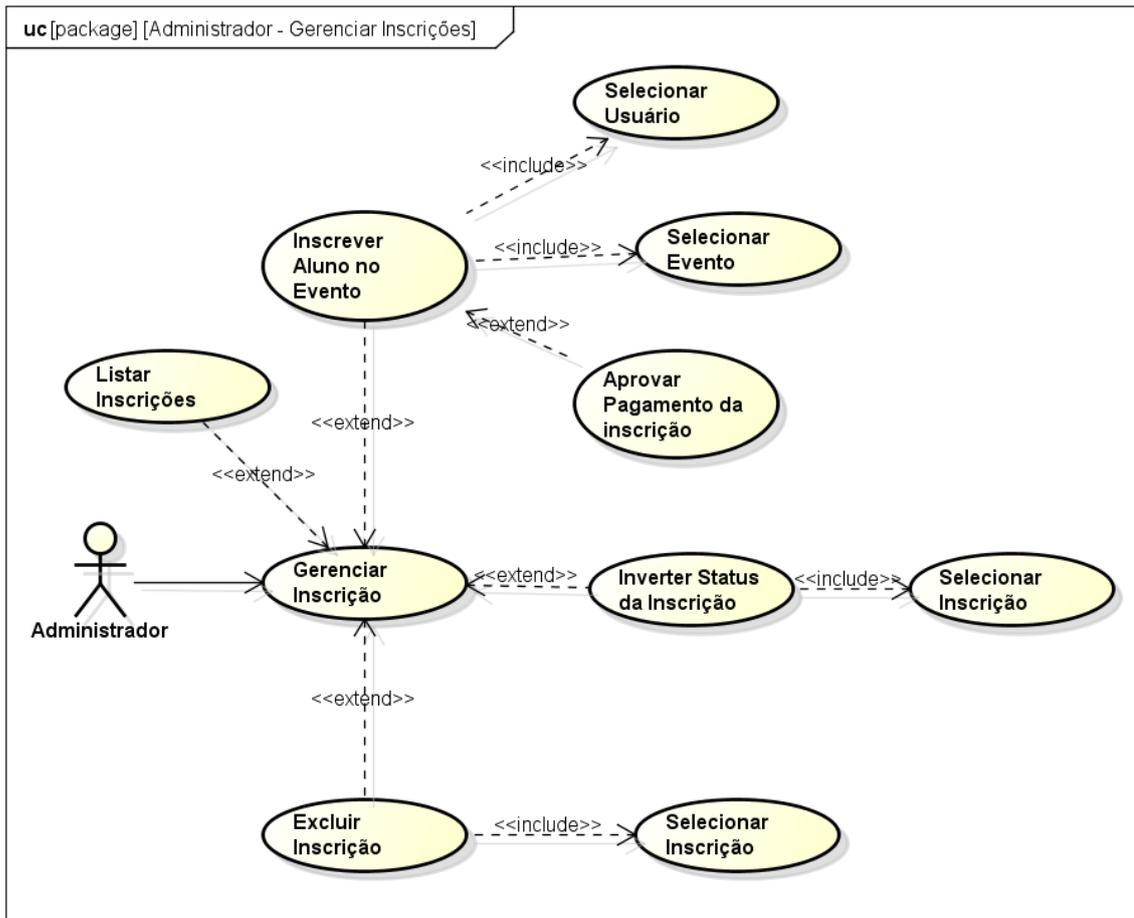


Fonte: dados da pesquisa.

### 5.2.1.2. Casos de uso do perfil de administrador

Os casos de uso do perfil de administrador estão demonstrados a seguir, da Figura 23 à Figura 30.

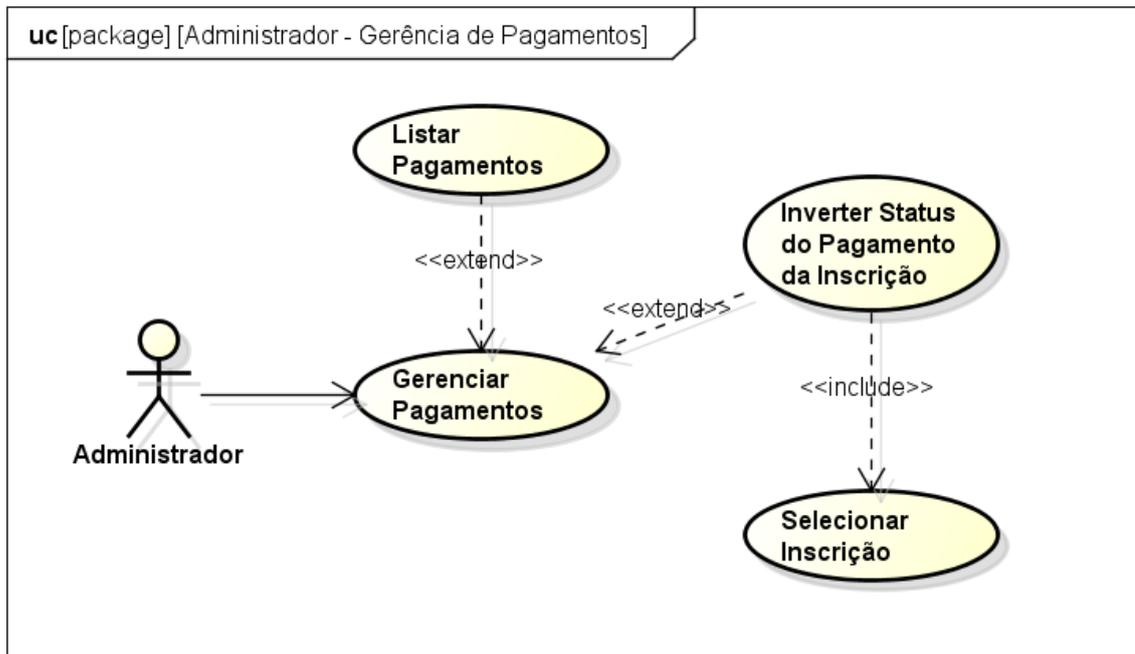
Figura 23 - Caso de uso da gerência de inscrições do perfil de administrador



Fonte: dados da pesquisa.

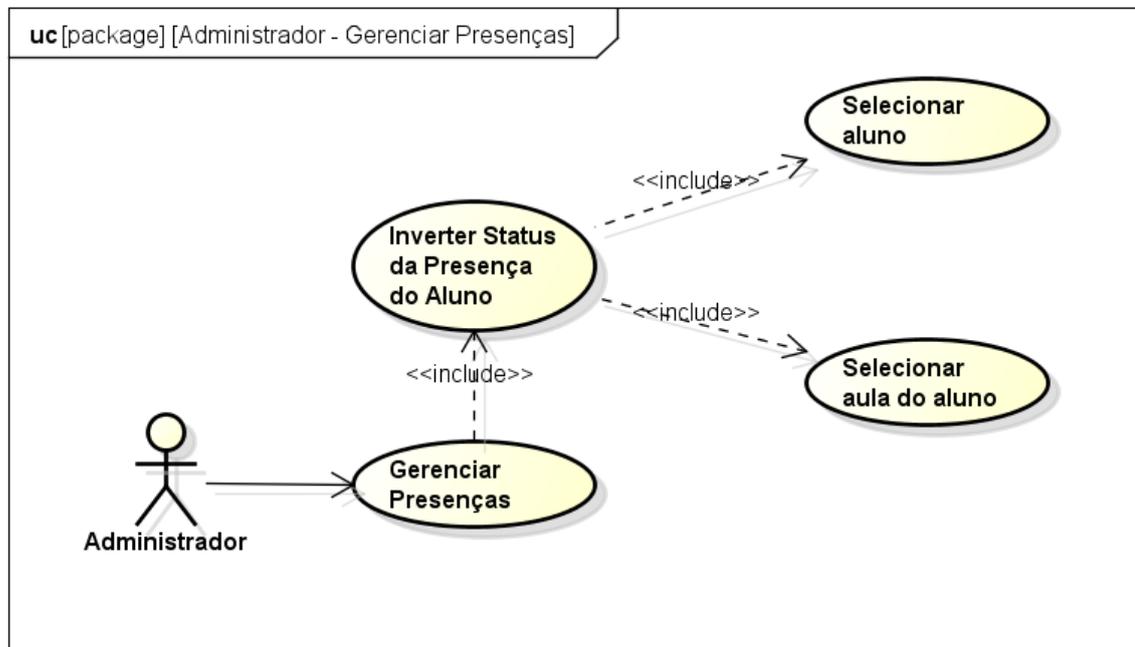


Figura 26 - Caso de uso de gerência de pagamentos do perfil de administrador



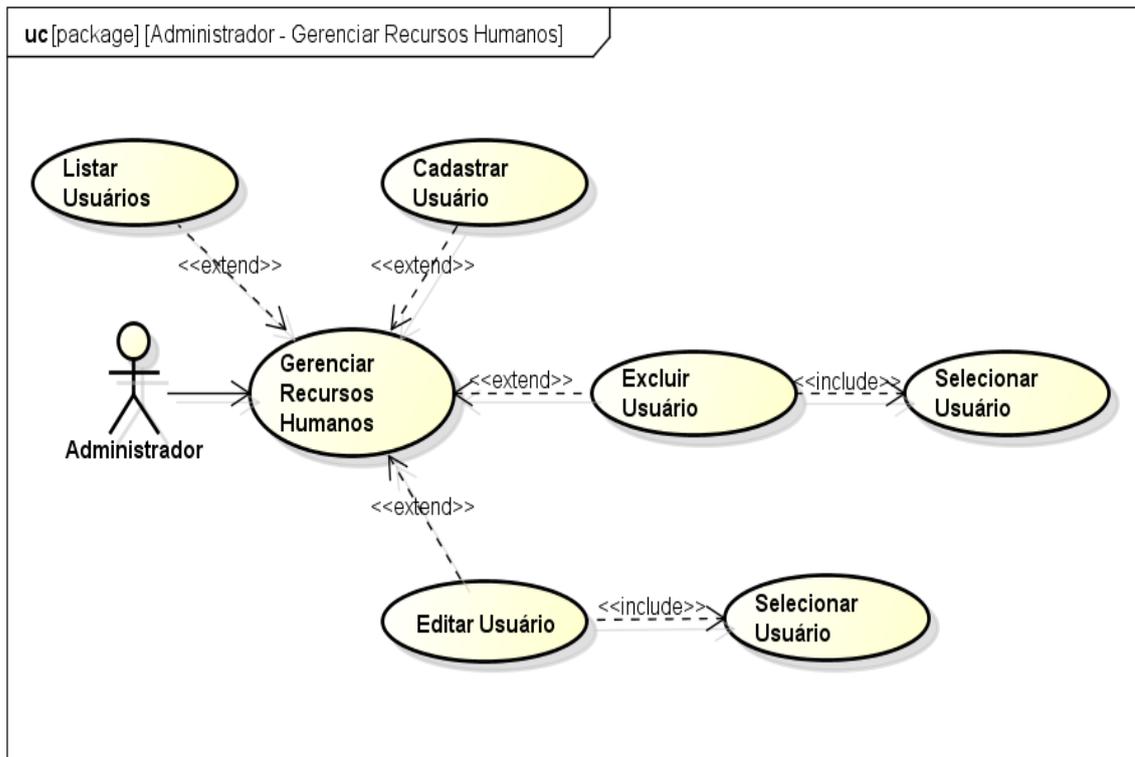
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 27 - Caso de uso de gerência de presenças do perfil de administrador



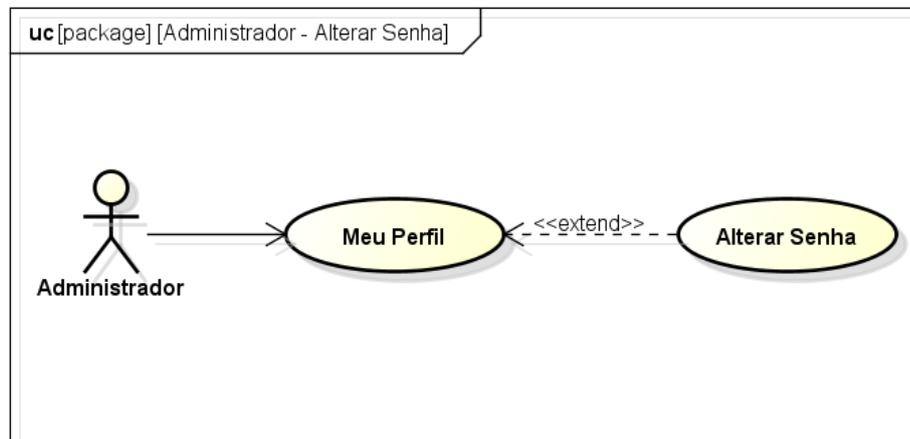
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 28 - Caso de uso de gestão de recursos humanos do perfil de administrador



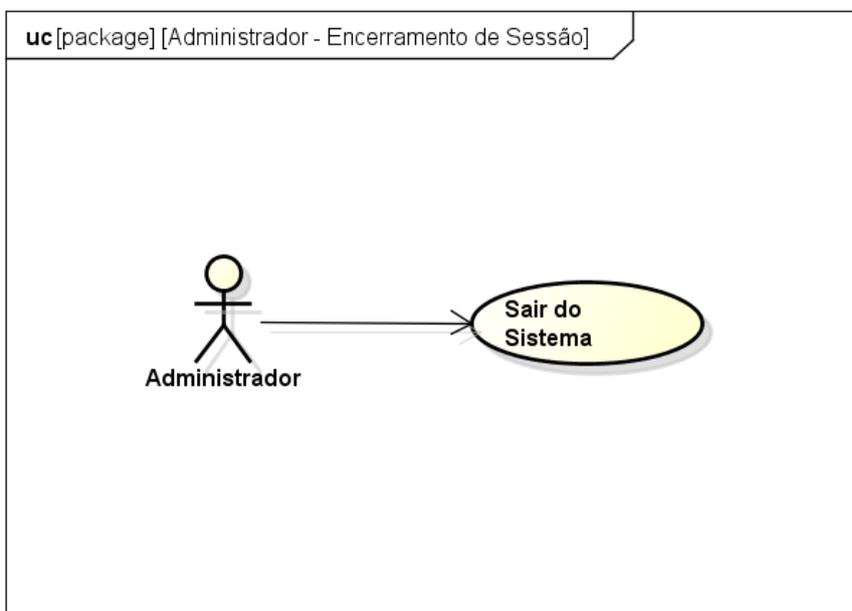
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 29 - Caso de uso de alteração de senha do perfil de administrador



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 30 - Caso de uso de encerramento de sessão do perfil de administrador



Fonte: dados da pesquisa.

### 5.2.2. Diagramas de atividade

Uma atividade mostra o fluxo de controle entre as atividades computacionais envolvidas na realização de um cálculo ou um fluxo de trabalho. Uma ação é um processo computacional primitivo, sendo que um nó de atividade é um conjunto de ações ou subatividades. Uma atividade descreve tanto a computação sequencial quanto a computação simultânea, sendo que, em linguagem UML, as atividades são expressas em diagramas de atividades (RUMBAUGH; JACOBSON; BOOCH, 2005).

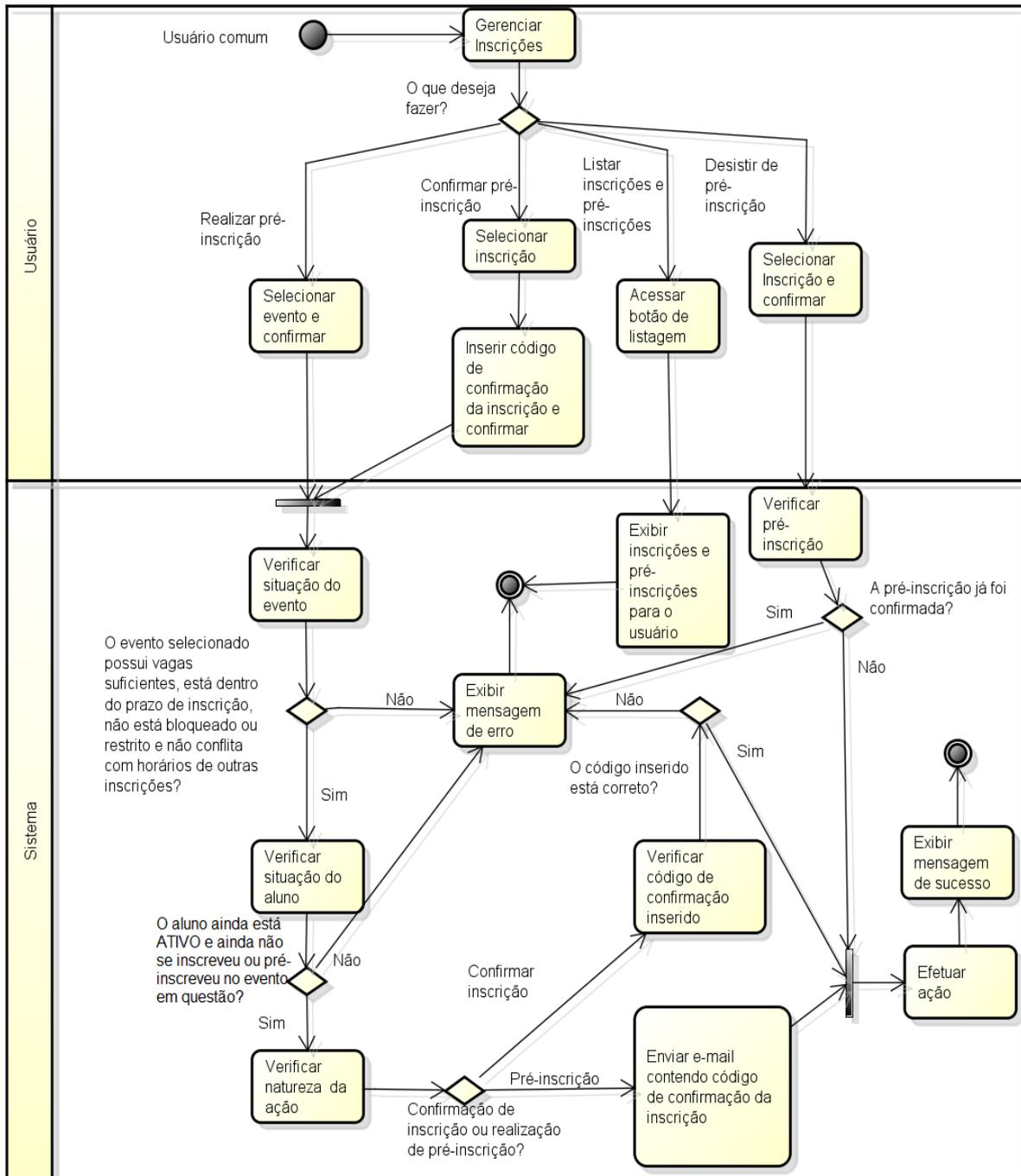
Os diagramas de atividade do SISGEC foram confeccionados a partir dos módulos do sistema, sendo que cada diagrama de atividade se refere a um módulo distinto do sistema.

A presente seção e suas subseções demonstram os diagramas de atividade do SISGEC, sendo que os diagramas de atividades foram divididos em diagramas de atividade do perfil de usuário comum e diagramas de atividade do perfil de administrador, conforme o demonstrado à seguir.

#### 5.2.2.1. Diagramas de atividade do perfil de usuário comum

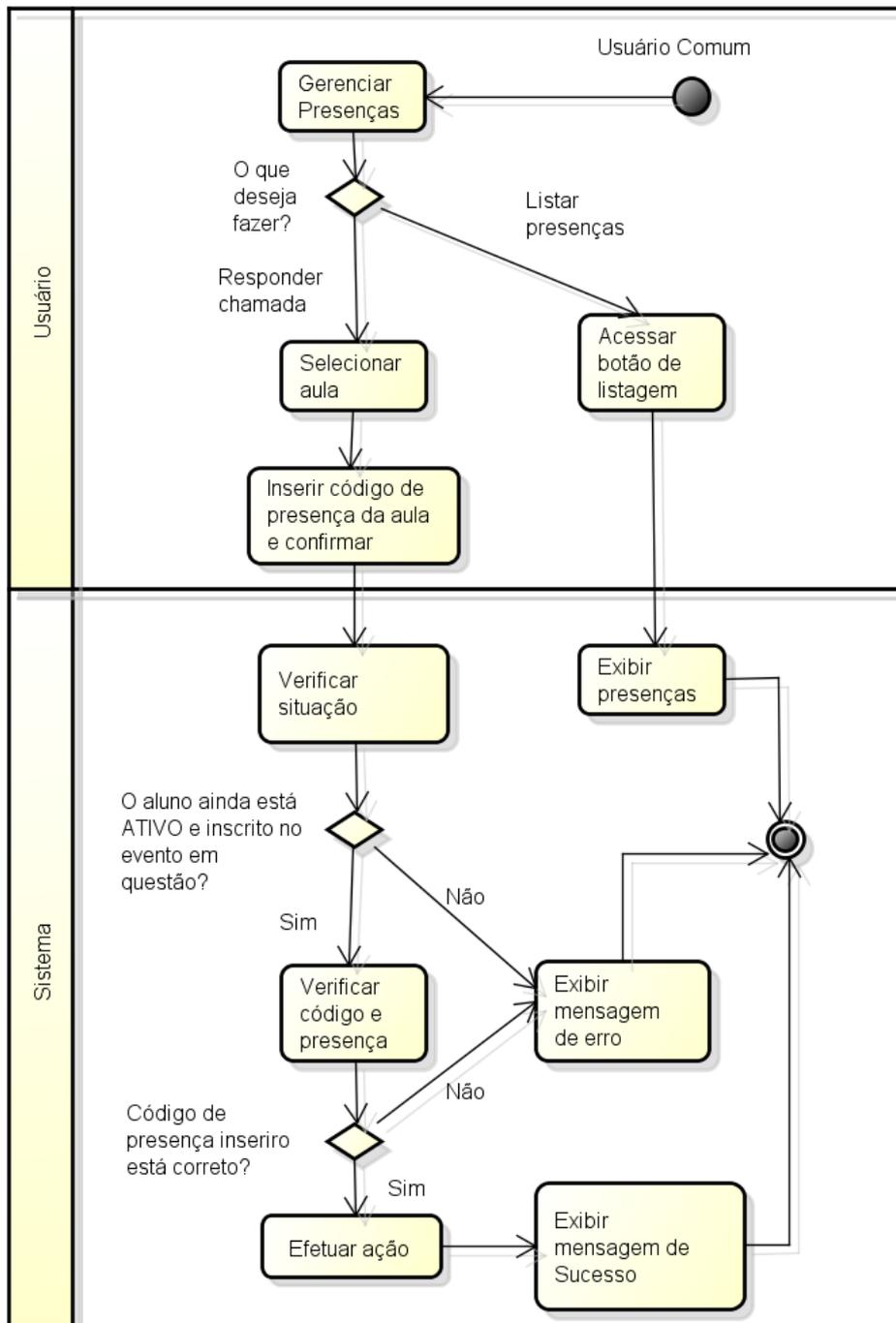
Os diagramas de atividade do perfil de usuário comum estão demonstrados a seguir, da Figura 31 à Figura 34.

Figura 31 - Diagrama de atividade do gerenciamento de inscrição do perfil de usuário comum



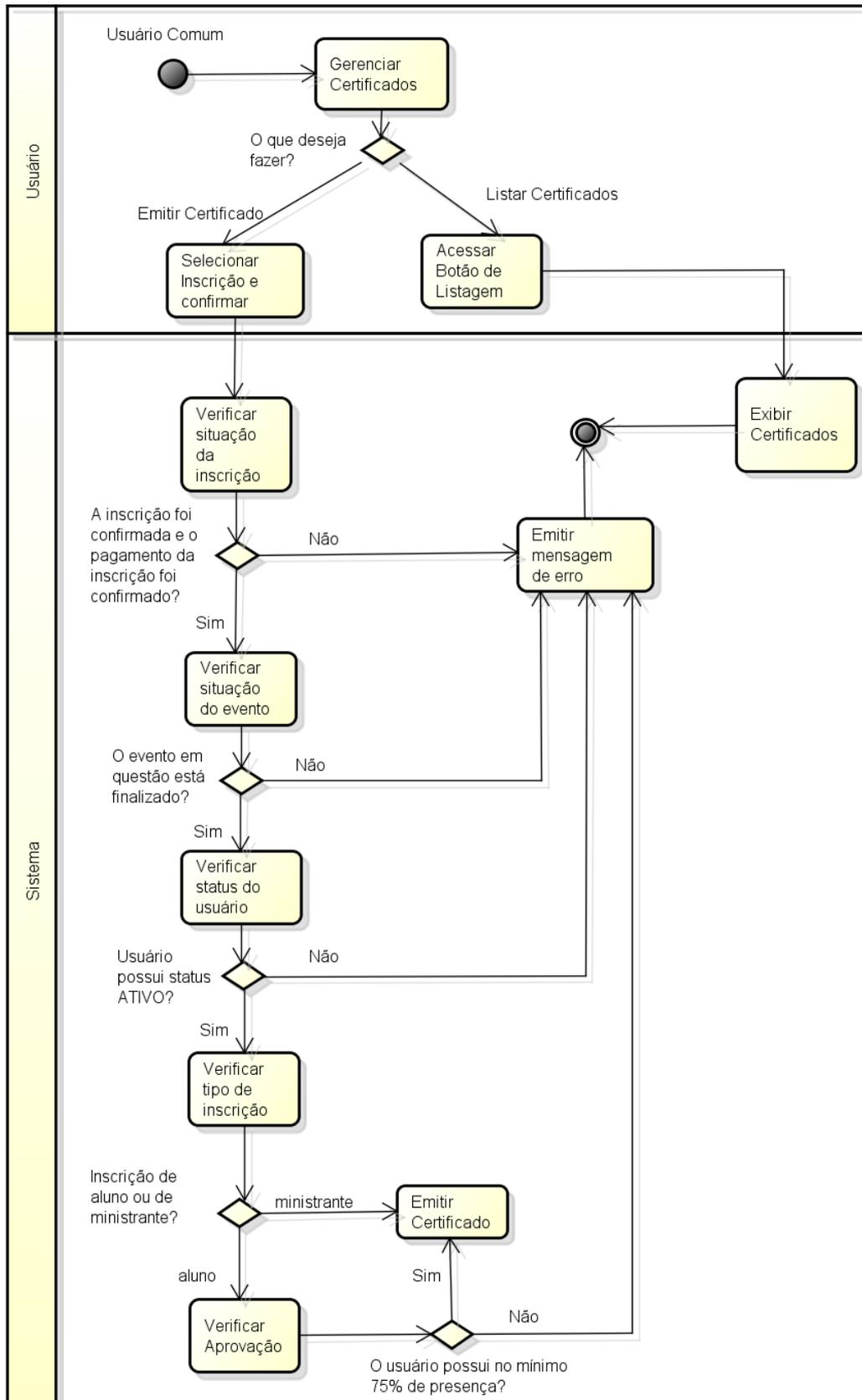
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 32 - Diagrama de atividade do gerenciamento de presenças do perfil de usuário comum



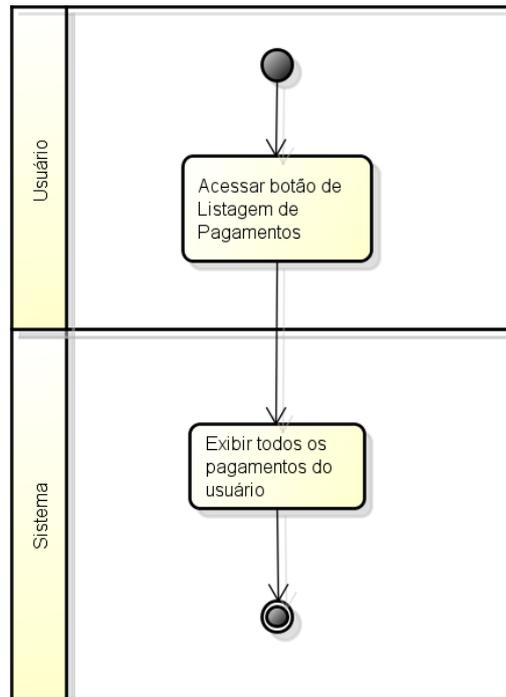
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 33 - Diagrama de atividade da emissão de certificado do perfil de usuário comum



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 34 - Diagrama de atividade da visualização de pagamento do perfil de usuário comum

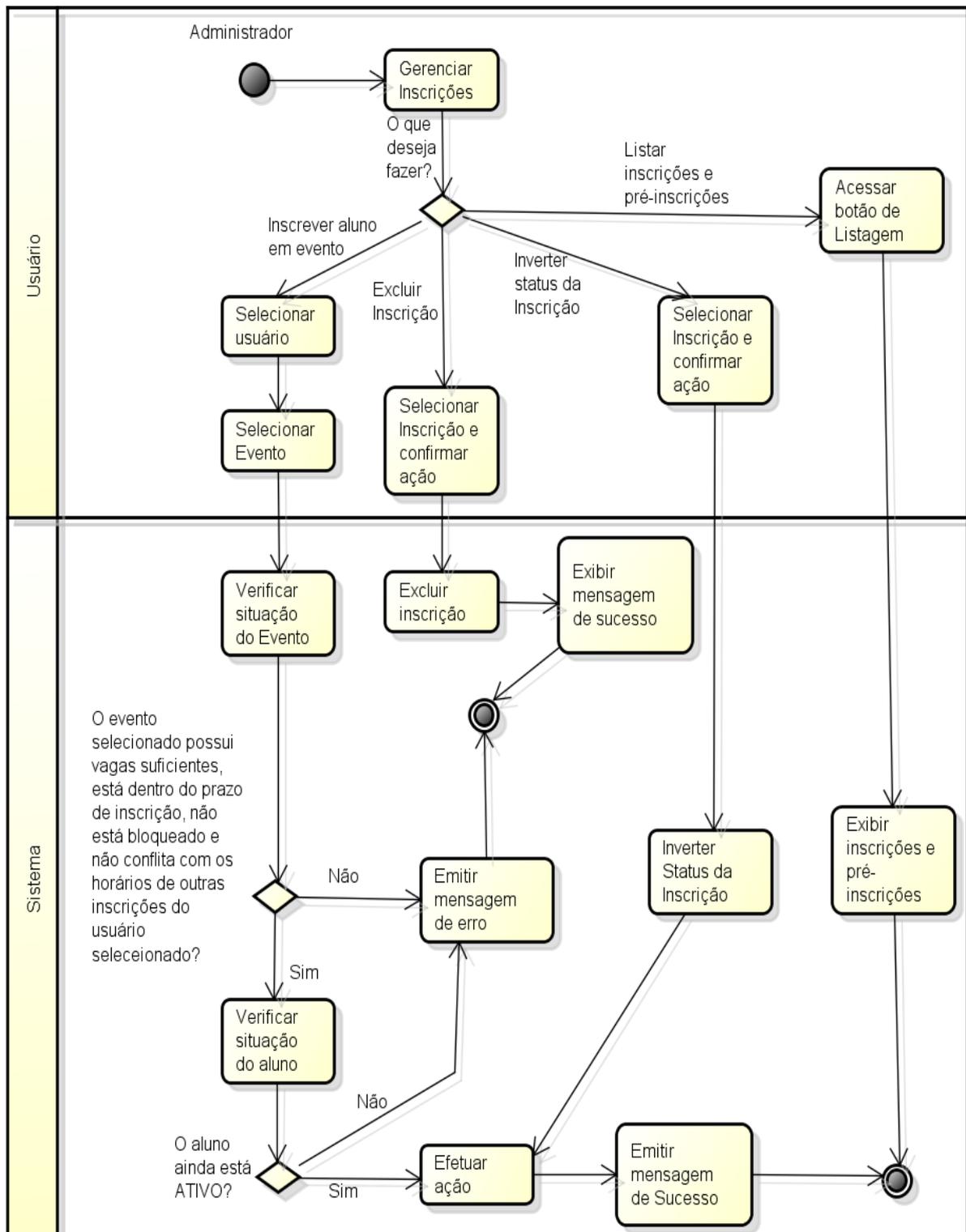


Fonte: dados da pesquisa.

#### 5.2.2.2. Diagramas de atividade do perfil de administrador

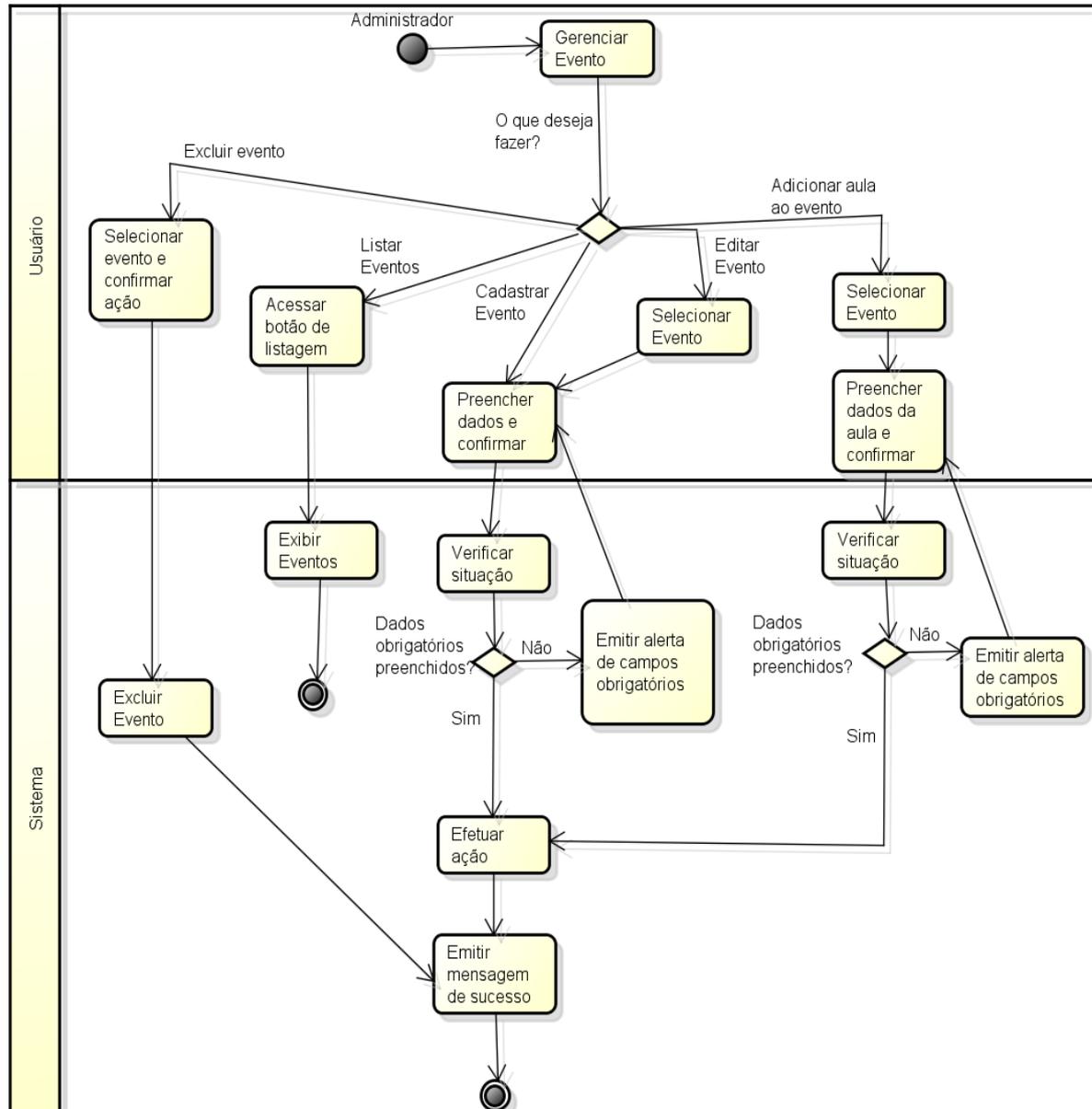
Os diagramas de atividade do perfil de administrador estão demonstrados a seguir, da Figura 35 à Figura 40.

Figura 35 - Diagrama de atividade do gerenciamento de inscrição do perfil de administrador



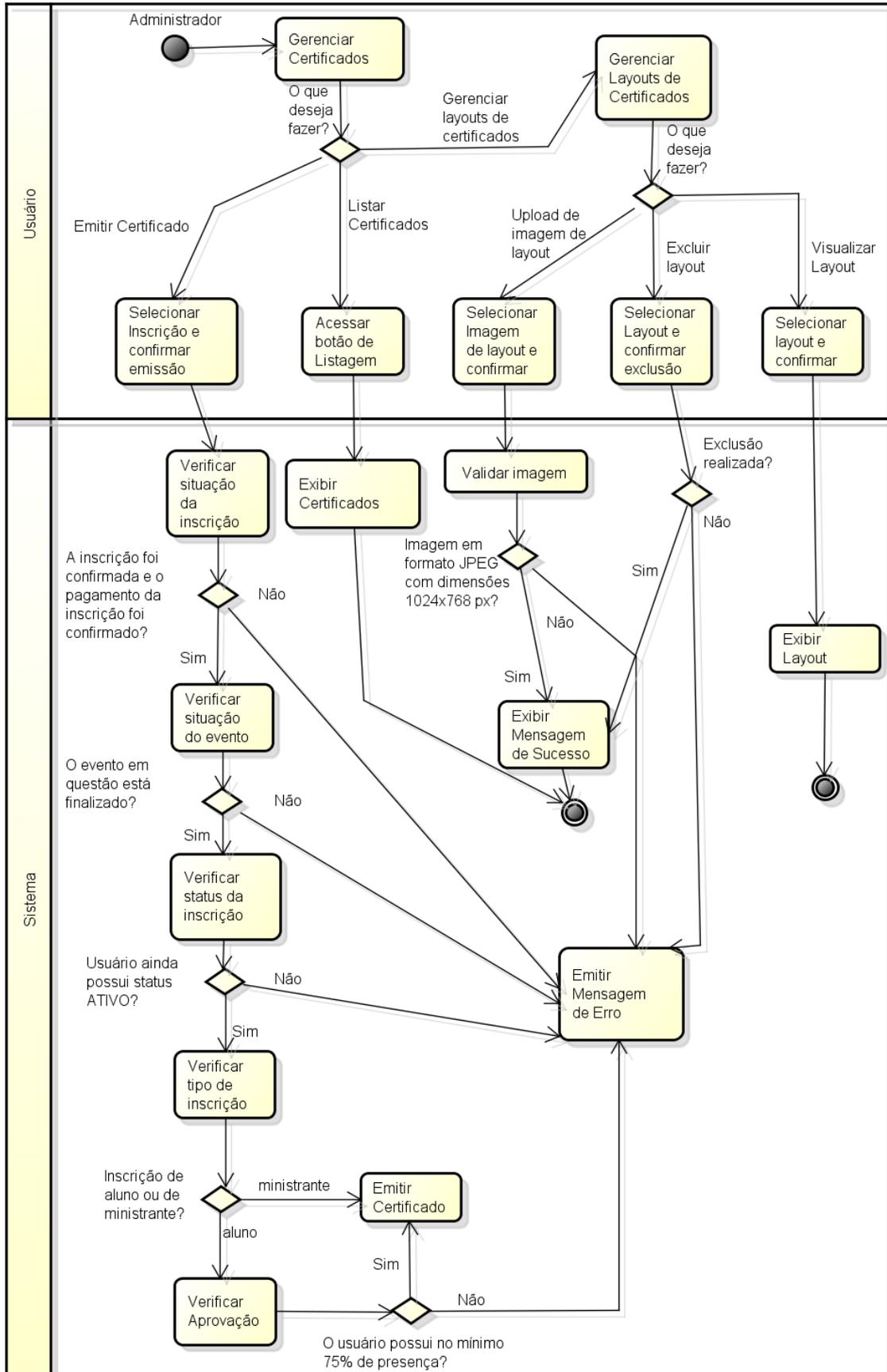
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 36 - Diagrama de atividade do gerenciamento de eventos do perfil de administrador



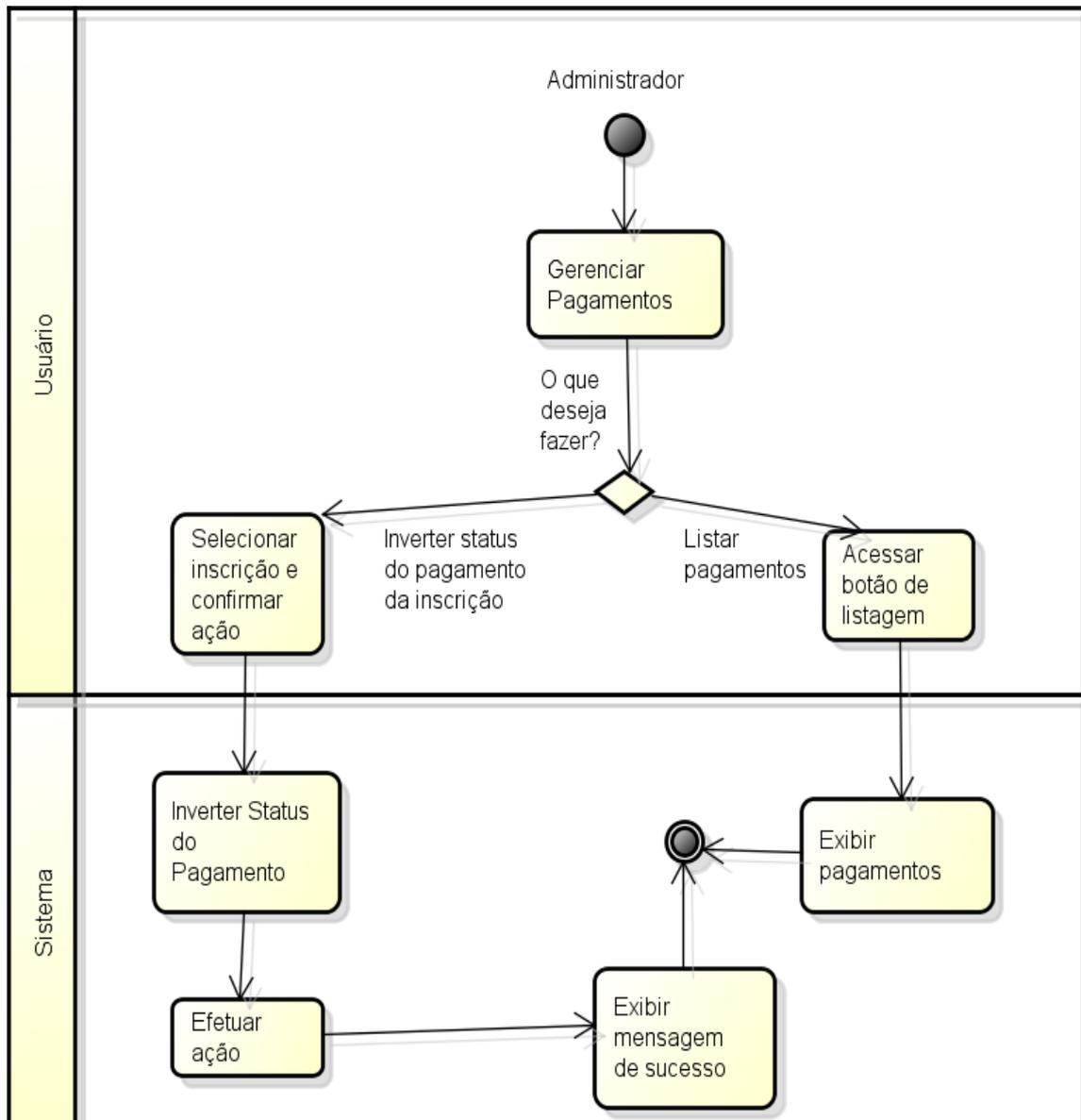
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 37 - Diagrama de atividade do gerenciamento de certificados do perfil de administrador



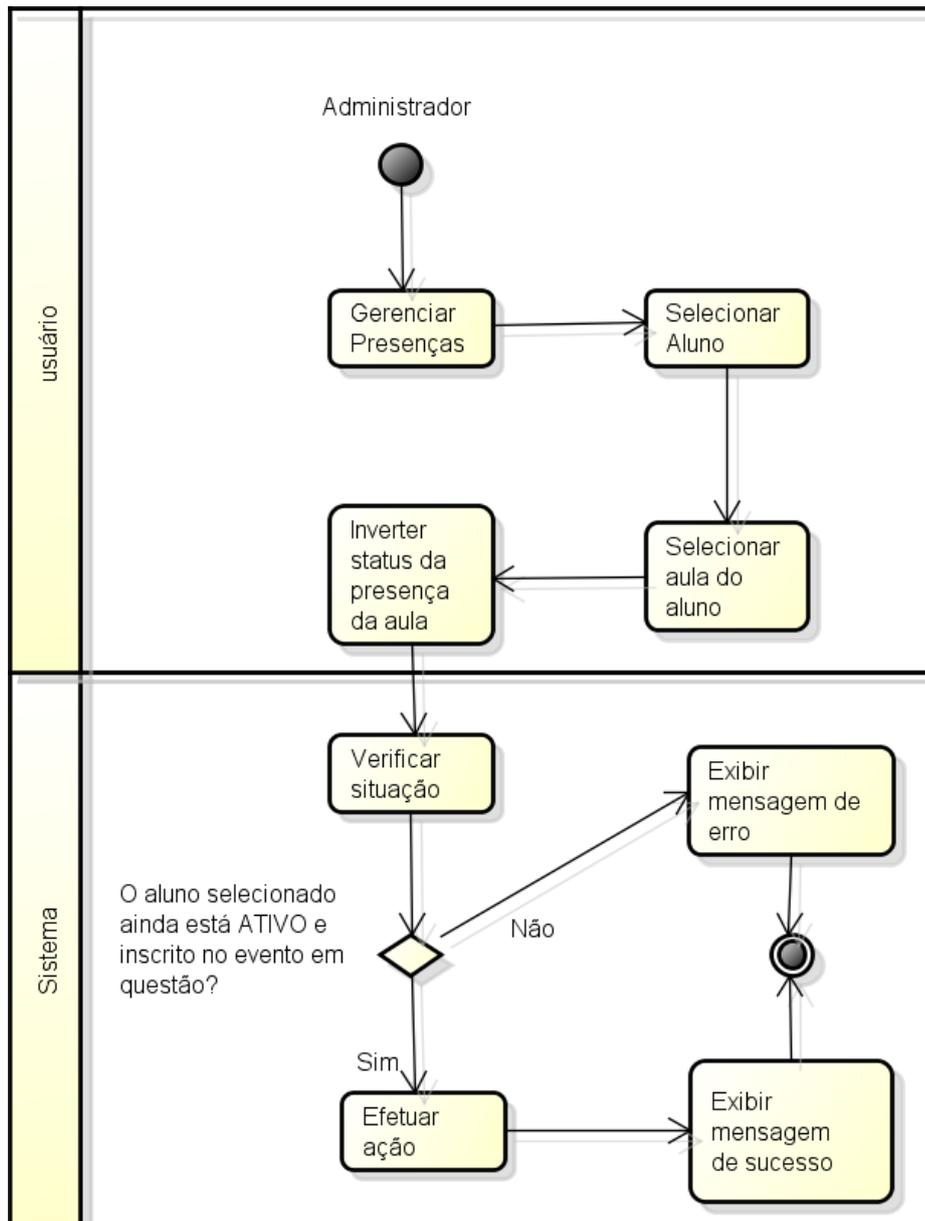
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 38 - Diagrama de atividade do gerenciamento de pagamentos do perfil de administrador



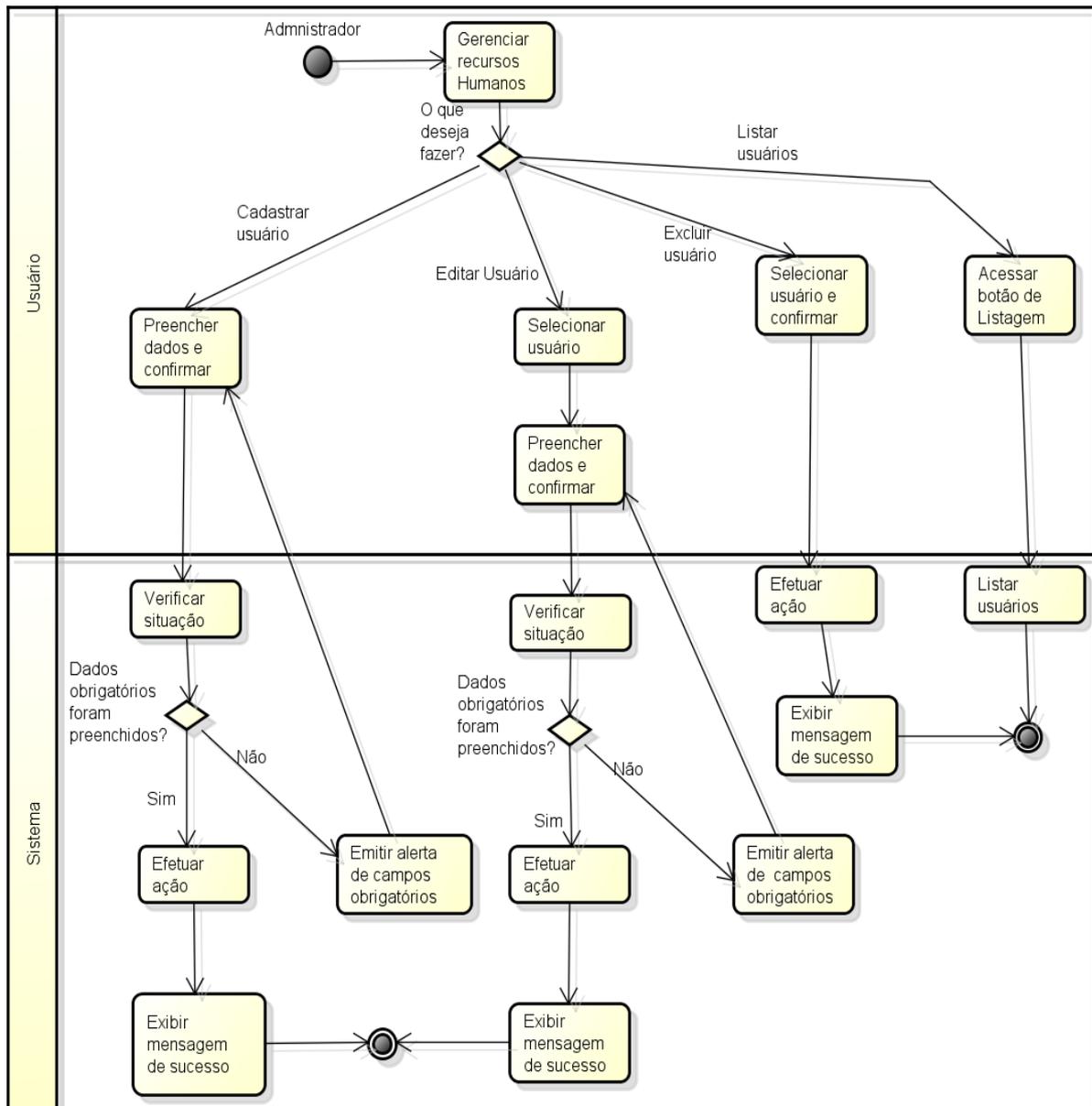
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 39 - Diagrama de atividade do gerenciamento de presenças do perfil de administrador



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 40 - Diagrama de atividade do gerenciamento de recursos humanos do perfil de administrador



Fonte: dados da pesquisa.

### 5.2.3. Documentação das classes e diretórios

A presente seção e suas subseções têm por objetivo demonstrar a lógica organizacional do SISGEC e suas classes, por meio de diagramas de classe e documentação complementar.

Diagramas de classe representam as classes, interfaces e suas relações, tais como associações, generalizações e vários outros tipos de dependências. Diagramas de classe representam uma visão estática do sistema, visto que não descrevem relações temporais (RUMBAUGH; JACOBSON; BOOCH, 2005).

#### 5.2.3.1. Principais classes do sistema

O SISGEC possui algumas classes principais em sua composição, sendo que estas classes contêm nomenclaturas padronizadas e funcionalidades em comum. Uma explicação breve destas classes será dada a seguir:

- a) Classe de validação de dados: classe responsável por validar as entradas do usuário. Basicamente, esta classe valida se a entrada do usuário é uma entrada esperada pelo sistema, validando datas, números inteiros, números reais e cadeias de caracteres, entre outras validações;
- b) Classe de conversão de dados: classe responsável pela conversão de dados. Converte datas e horas para diferentes notações;
- c) Classe de persistência: classe responsável pela conexão com a base de dados;
- d) Classes de entidade: classes responsáveis pela atribuição e recuperação de valores através de métodos “get” e “set”;
- e) Classes de alteração da base de dados: classes basicamente responsáveis pela inserção, edição e exclusão de dados. Tais classes possuem seus nomes compostos pelo prefixo “Ctrl”, seguidos do nome do módulo a que pertencem e as iniciais “ALU” ou “ADM”, para classes do perfil de usuário comum e do perfil de administrador, respectivamente. Por exemplo, a classe “CtrlInscricaoEventoALU” refere-se à classe de alteração da base de dados do módulo de inscrições do perfil de usuário comum;
- f) Classes de listagem de dados: classes responsáveis por listar dados que são exibidos para os usuários em *comboboxes* ou *grids*. Tais classes possuem seus nomes compostos pelo prefixo “Grid”, seguidos do nome do módulo a que

pertencem e as iniciais “ALU” ou “ADM”, para classes do perfil de usuário comum e do perfil de administrador, respectivamente. Por exemplo, a classe “GridInscricaoEventoALU” refere-se à classe de listagem das inscrições do usuário, no módulo de inscrições do perfil de usuário comum;

- g) Classes de controle: classes responsáveis por filtrar as requisições Ajax e direcioná-las para as classes de listagem de dados ou para as classes de alteração da base de dados.

De uma forma geral, cada módulo do sistema geralmente é composto por três classes: classe de entidade, classe de listagem de dados e classe de alteração da base de dados.

#### 5.2.3.2. Fluxo das requisições Ajax

As requisições Ajax no SISGEC seguem um fluxo padronizado. Estas requisições são compostas de três variáveis de controle de fluxo (método, operação e controle), além das variáveis provenientes do formulário que originou as requisições. A Figura 41 a seguir exemplifica uma requisição Ajax de pré-inscrição em evento, no perfil de usuário comum.

Figura 41 - Exemplificação de requisição Ajax

```

Ext.Ajax.request({
    url      : "Controle.php",
    method   : 'POST',
    scope    : this,
    params   : Ext.applyIf({
        metodo: "CTRL_INSCRICAO", operacao: "INSERT", controle: "controleALU",
        idevento: _ComboEvento.getValue()
    }, this.params),
    success: function(response)
    {
        resposta = Ext.decode(response.responseText);
        if(resposta.sucesso)
        {
            Ext.Msg.show({
                title: 'SisGEC',
                msg: resposta.mensagem,
                buttons: Ext.Msg.OK,
                icon: Ext.Msg.INFO
            });
        }
        else
        {
            Ext.Msg.show({
                title: 'SisGEC',
                msg: resposta.mensagem,
                buttons: Ext.Msg.OK,
                icon: Ext.Msg.ERROR
            });
        }
    }
});

```

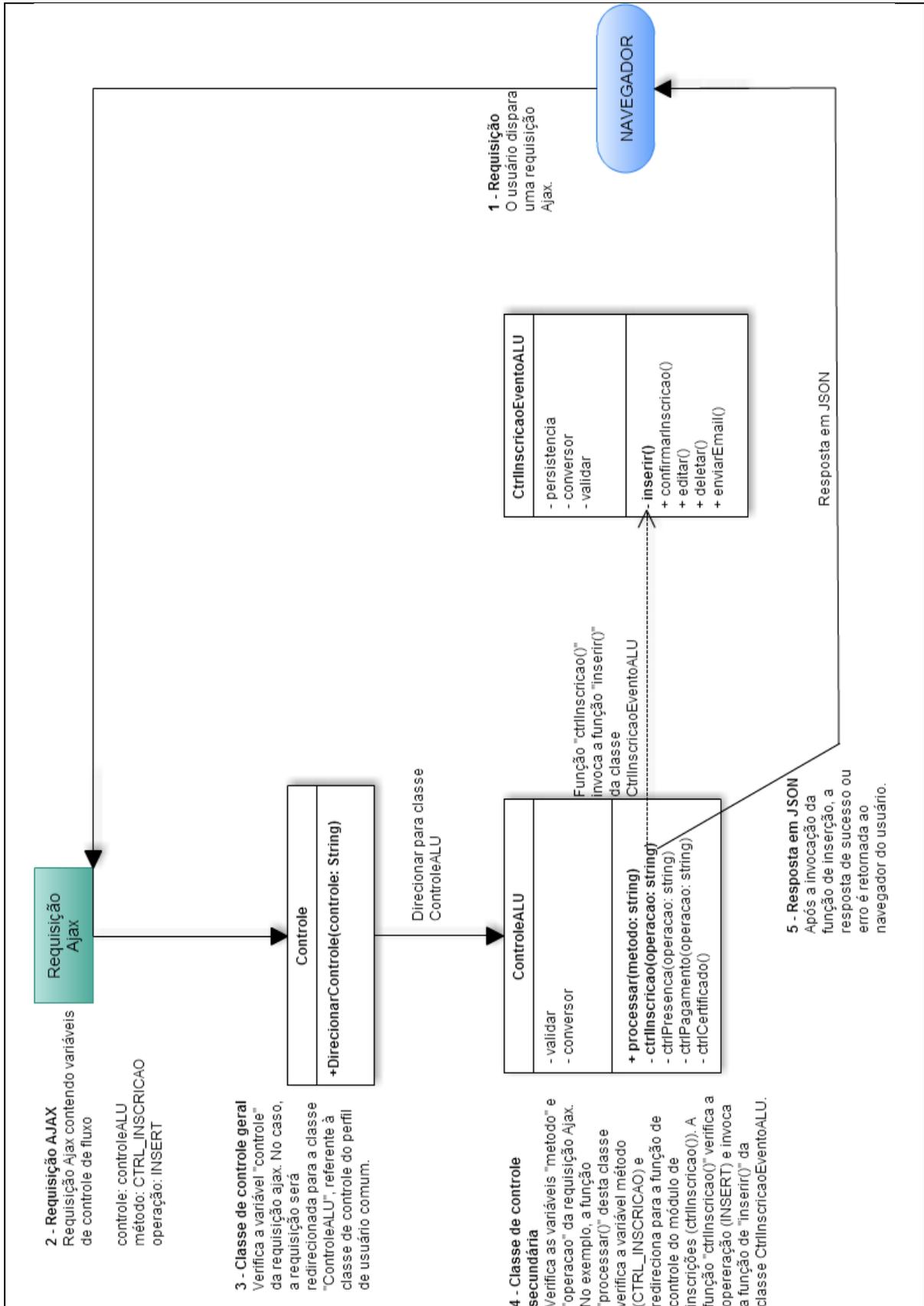
Legenda: exemplificação de requisição Ajax contendo variáveis de controle de fluxo (“método”, “operação”, “controle”). A variável “idevento” é proveniente do combobox do próprio formulário.

Fonte: dados da pesquisa.

Todas as requisições Ajax são direcionadas para a classe principal de controle de fluxo. A classe principal de controle de fluxo verifica a variável “controle” contida na requisição Ajax e redireciona a requisição para as classes de controle secundárias (“controleALU” ou “controleADM”). As classes de controle secundárias verificam as variáveis “metodo” e “operacao” contidas na requisição Ajax e invocam as funções contidas nas classes de listagem de dados ou classes de alteração da base de dados e retornam o resultado para o navegador.

A seguir, a Figura 42 exemplifica um fluxo completo uma requisição Ajax. As classes de entidade, conversão de dados, validação de dados e persistência foram omitidas do fluxograma, com a finalidade de simplificá-lo e objetivá-lo.

Figura 42 - Exemplificação de um fluxo de requisição Ajax



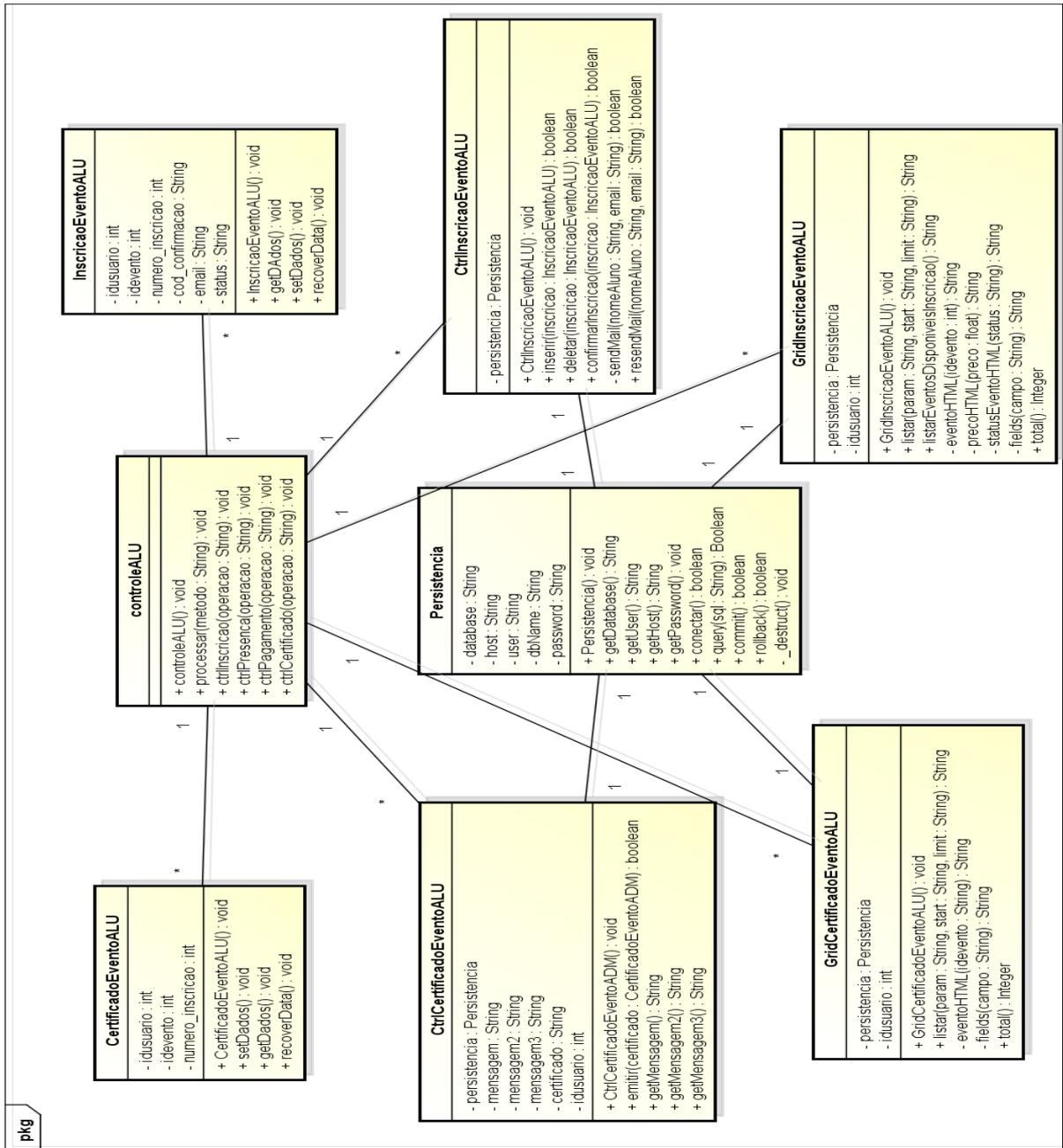
Legenda: exemplificação de fluxo de requisição Ajax no processo de pré-inscrição em evento do perfil de usuário comum.

Fonte: dados da pesquisa.

### 5.2.3.3. Diagramas de classe do perfil de usuário comum

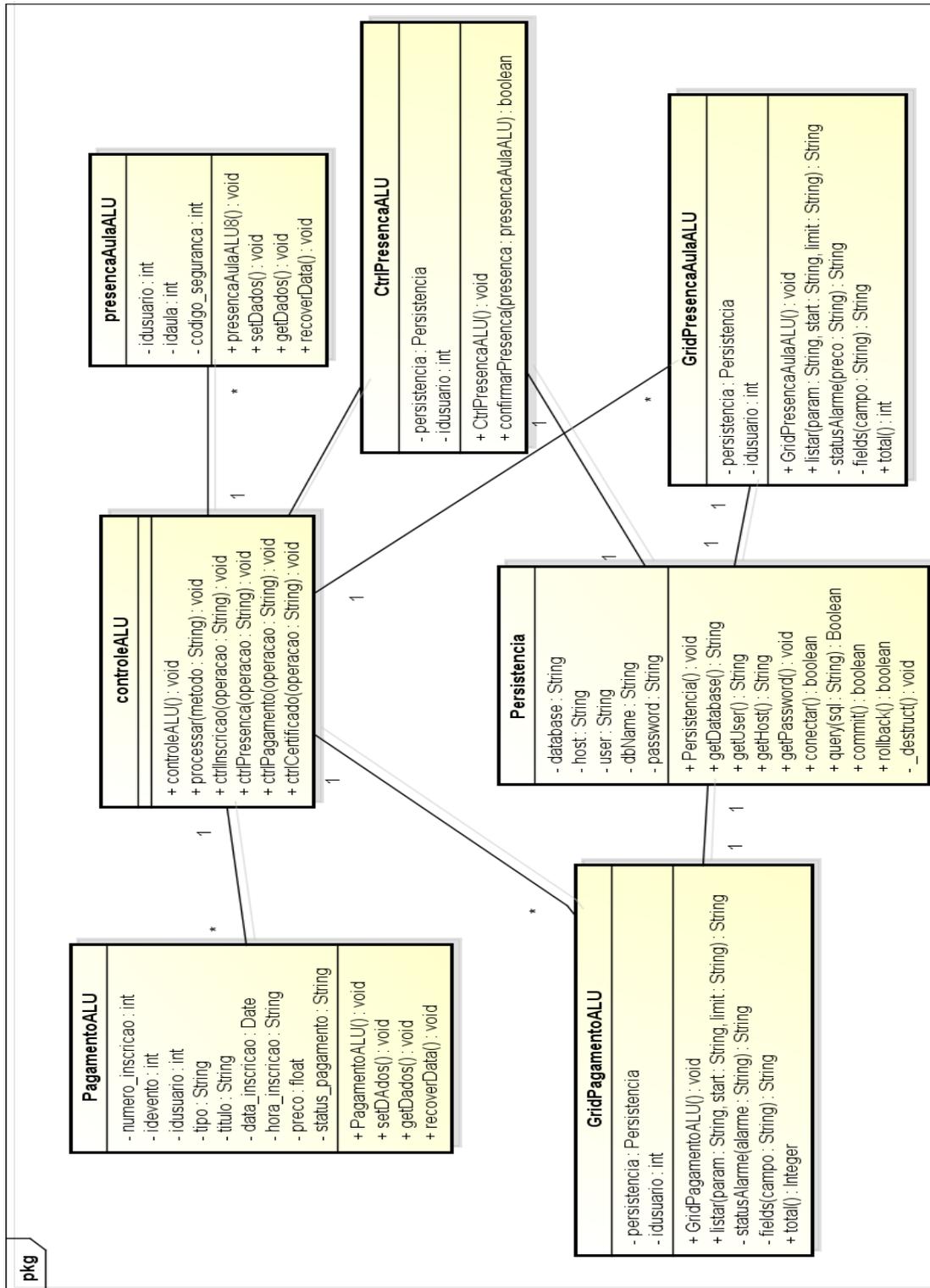
A presente seção tem por objetivo demonstrar os principais diagramas de classe do perfil de usuário comum. Os diagramas de classes foram subdivididos em partes para uma melhor visualização dos mesmos, além de terem sido omitidas classes consideradas elementares, tais como a classe de validação de dados, classe de conversão de dados e a classe primária de controle. Nas classes de entidade foram omitidos os métodos de atribuição de valores e recuperação de valores. Estes métodos foram demonstrados por métodos gerais: “getDados” e “setDados”, com a finalidade de simplificar os diagramas. A seguir, a Figura 43 e a Figura 44 demonstram os diagramas de classe do perfil de usuário comum.

Figura 43 - Diagrama de classes da gerência de inscrições e gerência de pagamentos do perfil de usuário comum



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 44 - Diagrama de classes da gerência de pagamentos e gerência de presenças do perfil de usuário comum

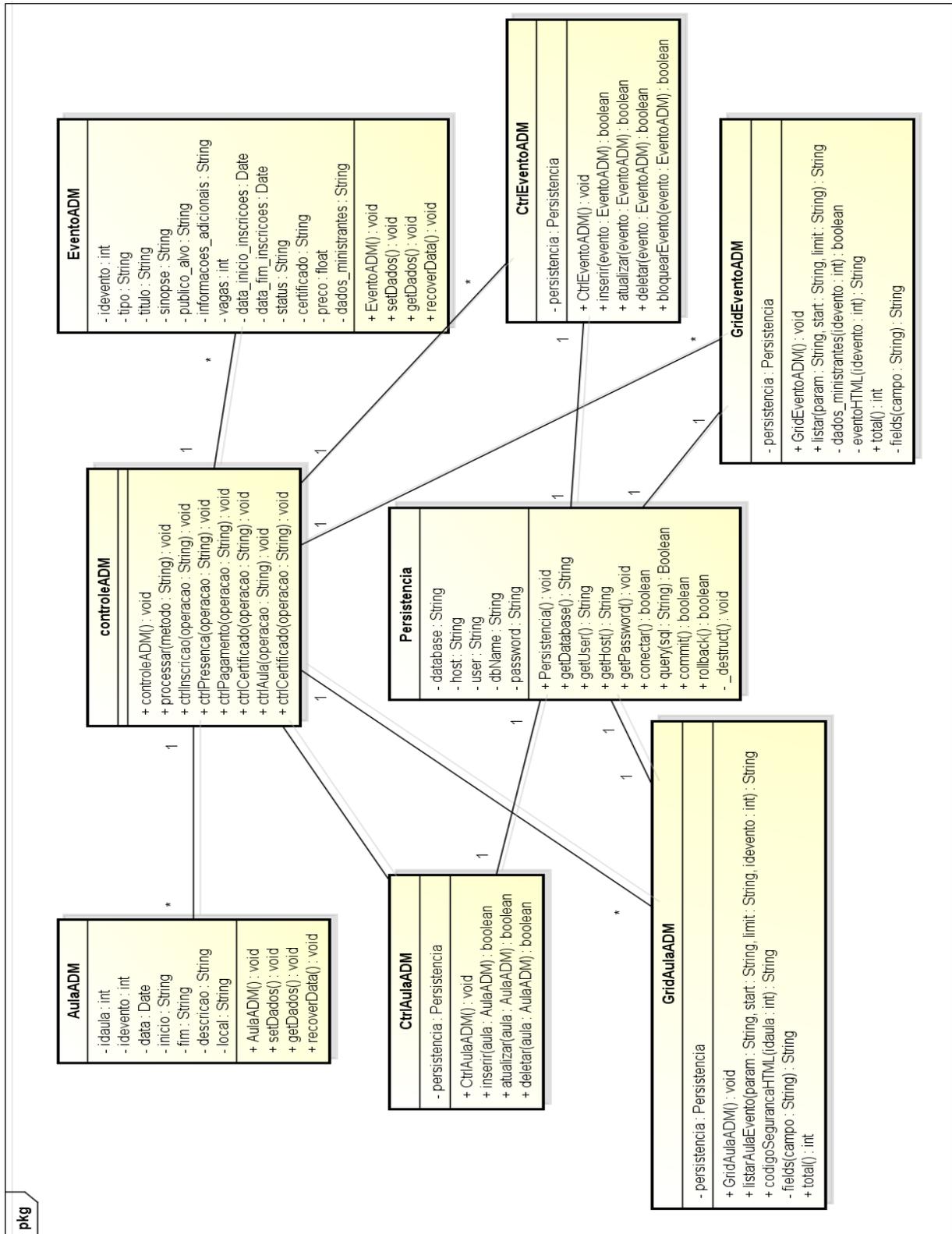


Fonte: dados da pesquisa.

#### 5.2.3.4. Diagramas de classe do perfil de administrador

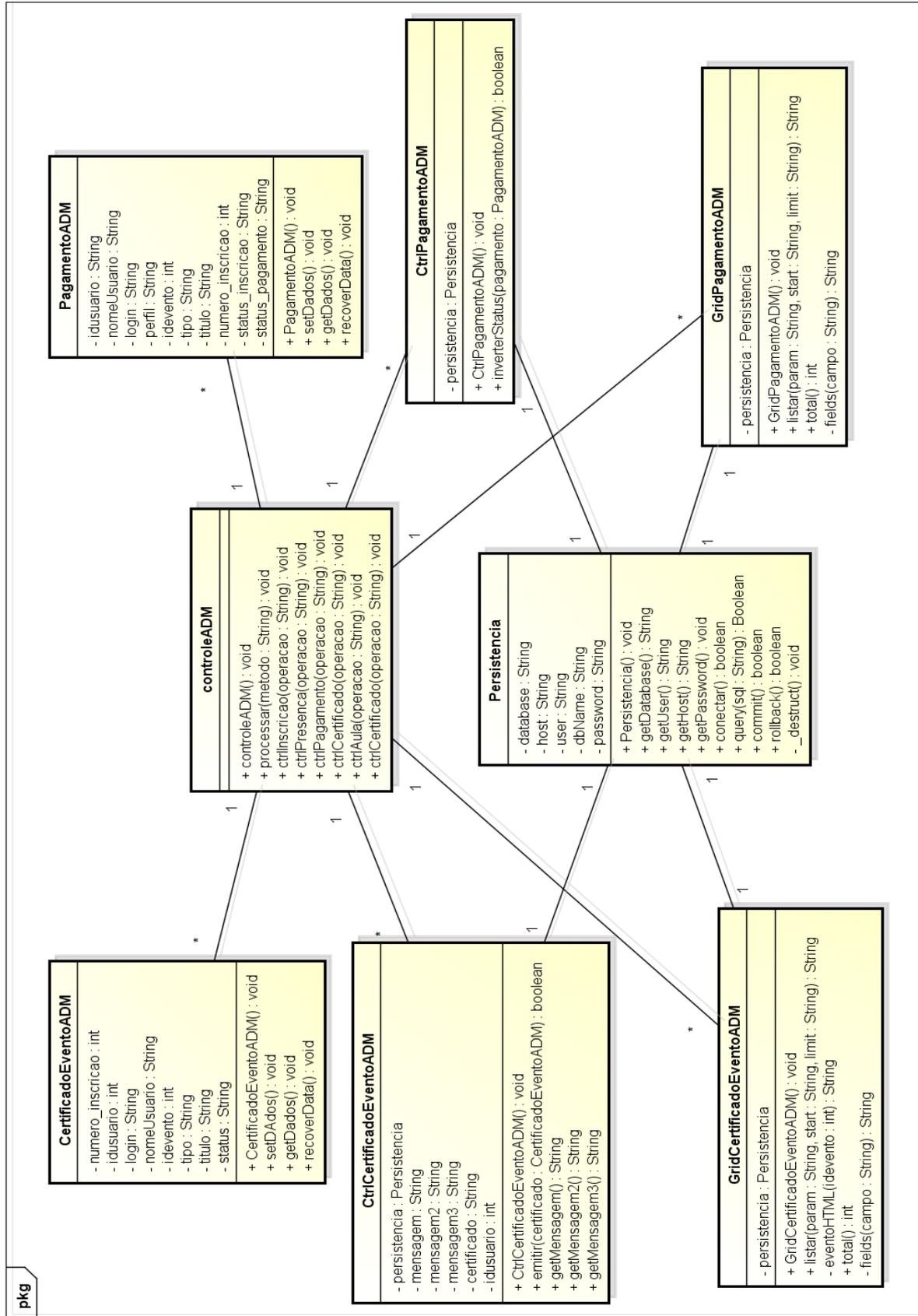
A presente seção tem por objetivo demonstrar os principais diagramas de classe do perfil de administrador. Da mesma forma que os diagramas de classe do perfil de usuário comum, os diagramas de classes foram subdivididos para uma melhor visualização dos mesmos, além de terem sido omitidas classes consideradas elementares, tais como a classe de validação de dados, classe de conversão de dados e a classe primária de controle. Nas classes de entidade foram omitidos os métodos de atribuição de valores e recuperação de valores. Estes métodos foram demonstrados por métodos gerais: “getDados” e “setDados”, com a finalidade de simplificar os diagramas. A seguir, da Figura 45 à Figura 48 estão demonstrados os diagramas de classes do perfil de administrador.

Figura 45 - Diagrama de classes do gerenciamento de eventos do perfil de administrador



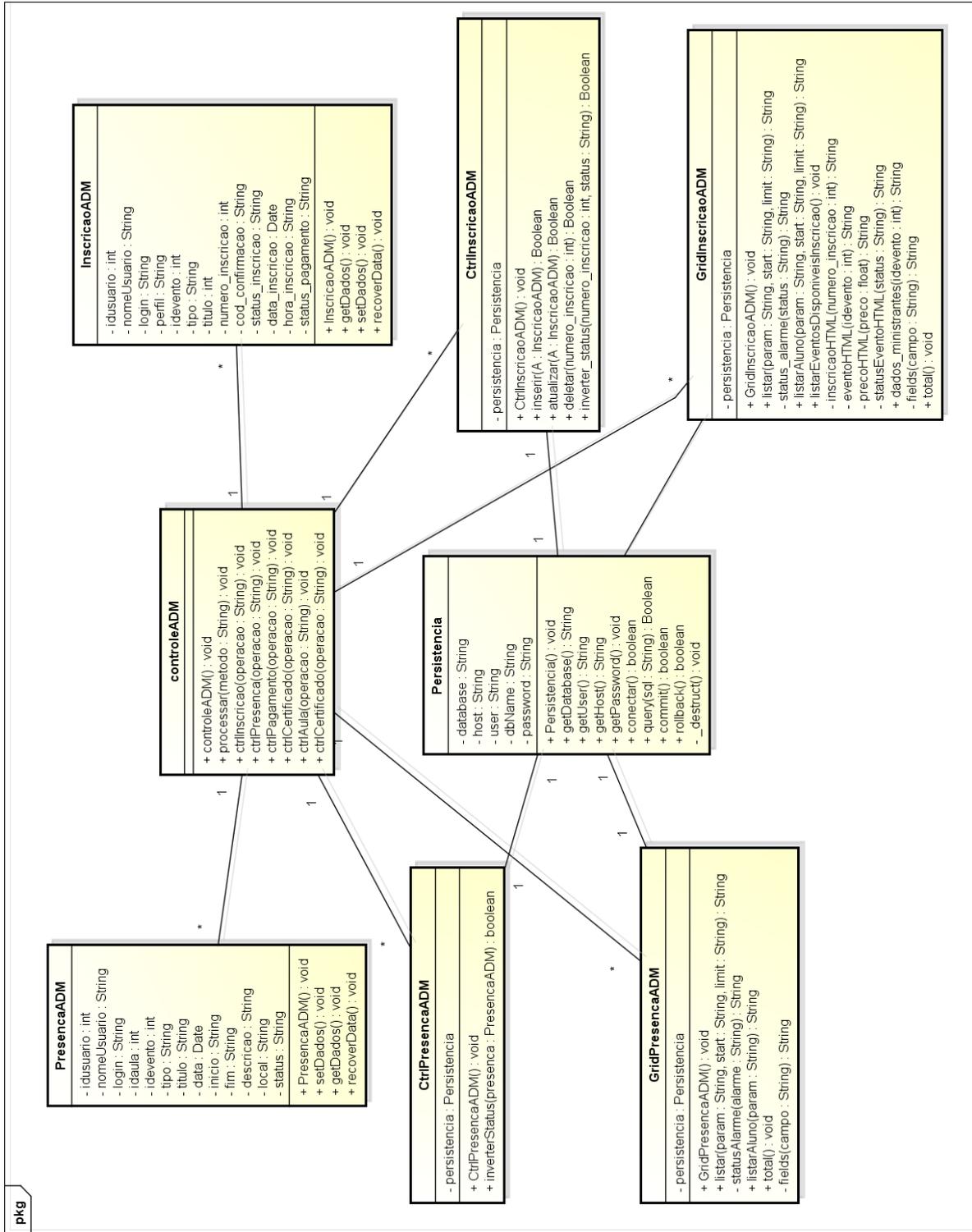
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 46 - Diagrama de classes do gerenciamento de certificados e gerenciamento de pagamentos do perfil de administrador



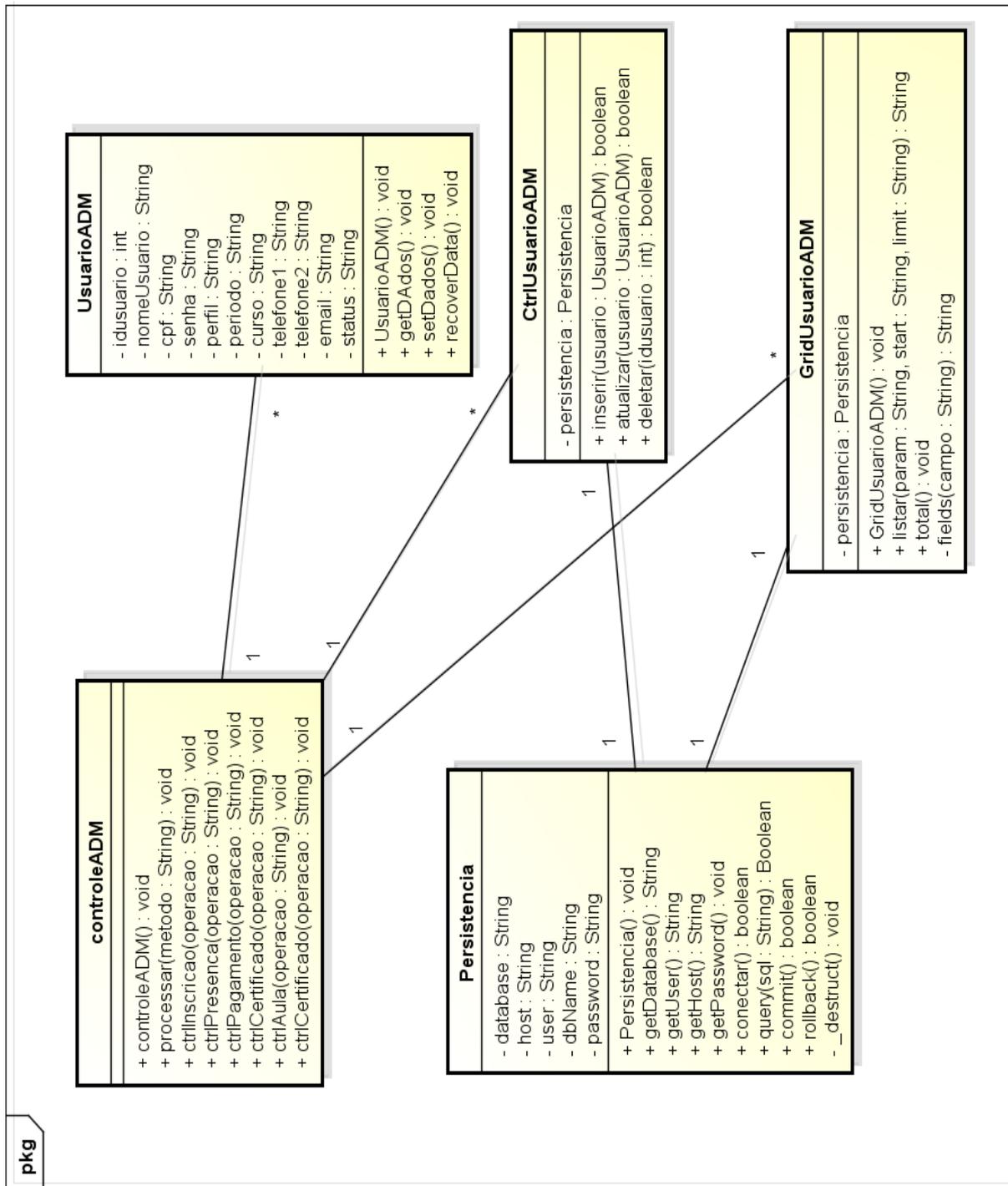
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 47 - Diagrama de classe do gerenciamento de inscrições e gerenciamento de presenças do perfil de administrador



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 48 - Diagrama de classes do gerenciamento de recursos humanos do perfil de administrador



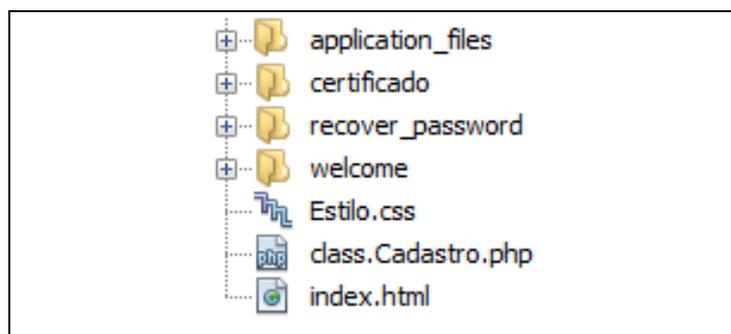
Fonte: dados da pesquisa.

### 5.2.3.5. Organização dos arquivos e diretórios do SISGEC

Os diretórios do SISGEC estão dispostos sob certa lógica organizacional. Saber onde estão certos arquivos do SISGEC é de grande relevância para conhecer o sistema.

A Figura 49 a seguir demonstra a disposição dos diretórios e arquivos contidos no diretório raiz do SISGEC.

Figura 49 – Conteúdo do diretório raiz do SISGEC



Fonte: dados da pesquisa.

Conforme o demonstrado na Figura 49, o SISGEC possui, em seu diretório raiz, 4 pastas e 3 arquivos. As descrições destas pastas e arquivos estão demonstradas resumidamente no Quadro 5.

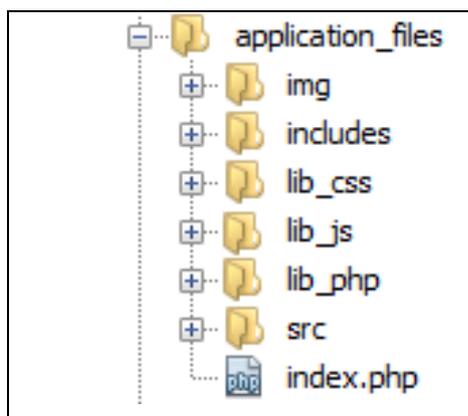
Quadro 5 - Descrição dos arquivos e pastas contidos no diretório raiz do SISGEC

Nome dos arquivos ou pastas	Descrição
/application_files	Pasta principal do SISGEC. Ao acessar esta pasta o usuário se depara com a tela de <i>login</i> do sistema.
/certificado	Contém os arquivos PHP e HTML utilizados na verificação de autenticidade de certificados.
/recover_password	Contém os arquivos PHP e HTML utilizados pelo assistente de recuperação de acesso.
/welcome /Estilo.css /class.Cadastro.php /index.html	Pastas e arquivos responsáveis pela exibição da tela de apresentação do SISGEC.

Fonte: dados da pesquisa.

A pasta “application\_files”, no entanto, possui uma grande quantidade de diretórios e arquivos, sendo interessante verificar a disposição destes arquivos e diretórios, visto é nesta pasta que, de fato, está a aplicação *Web* SISGEC. A Figura 50 demonstra de forma simplificada, a organização dos arquivos e subpastas contidas no diretório “application\_files”.

Figura 50 - Arquivos e subpastas contidos no diretório “application\_files”



Fonte: dados da pesquisa.

A seguir, o Quadro 6 demonstra, de forma sucinta, o conteúdo das pastas e arquivos contidos no diretório “application\_files”.

Quadro 6 – Descrição do conteúdo da pasta “application\_files”

Nome dos arquivos ou pastas	Descrição
/img	Pasta que contém as imagens do sistema.
/includes	Pasta que contém arquivos PHP que fazem referência à arquivos CSS e a outros arquivos PHP. Resumidamente, esta pasta contém arquivos que incluem outros arquivos essenciais na aplicação.
/lib_css	Pasta que contém os arquivos CSS.
/lib_js	Pasta que contém a biblioteca javascript ExtJS e a biblioteca jQuery, além de conter os arquivos “viewport”, arquivos javascript responsáveis pelas telas iniciais do usuário comum e do administrador.
/lib_php	Pasta onde contém a maioria das classes PHP do sistema. Nesta pasta estão as classes de controle secundárias, as classes de entidade, classe de conversão de dados, classe de validação de dados, classes de alteração da base de dados, classes de listagem de dados e a classe de persistência.
/src	Basicamente, esta pasta que contém arquivos javascript responsáveis pela criação dos formulários da aplicação, além da classe de controle primária.
/index.php	Arquivo de indexação do sistema.

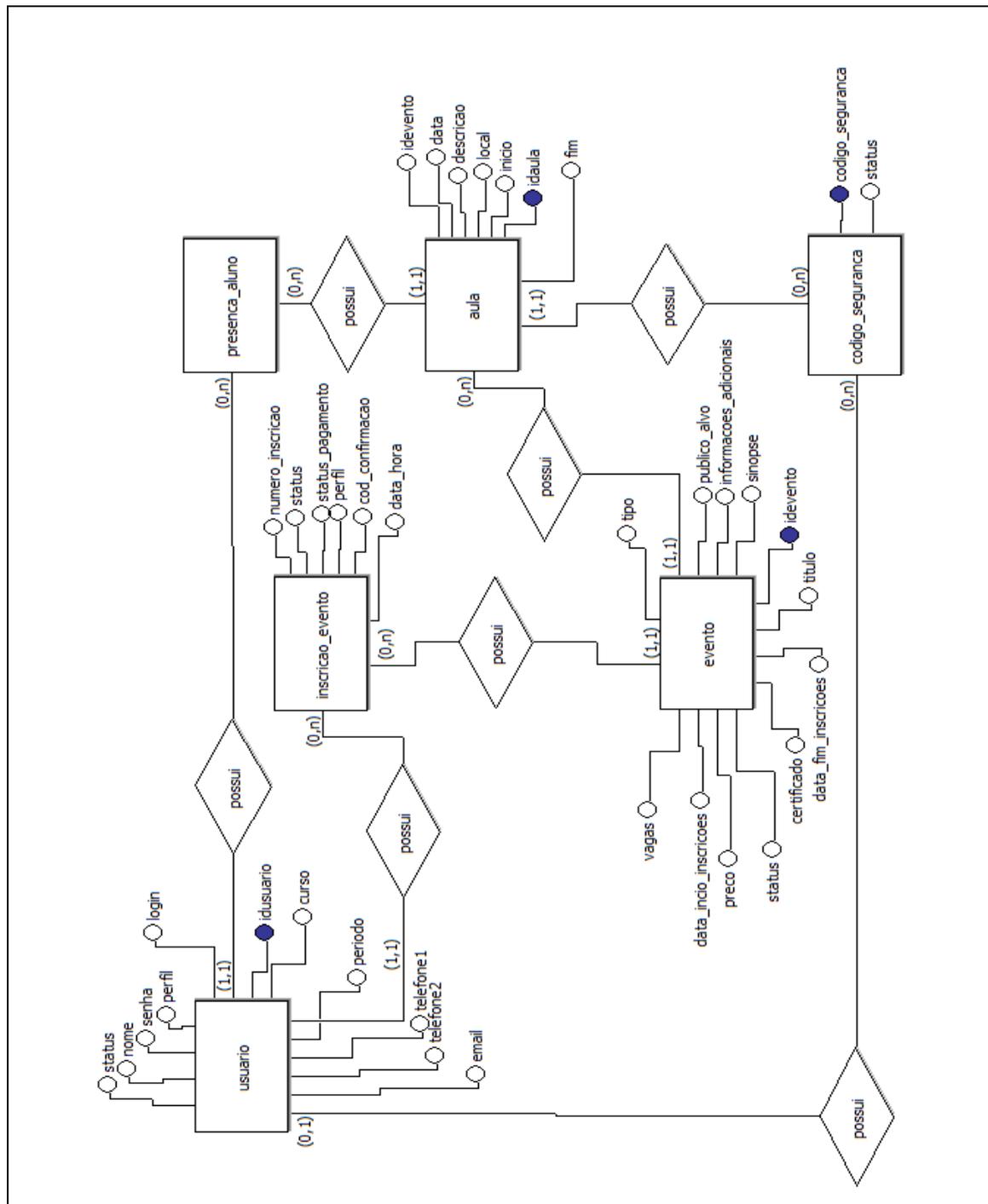
Fonte: dados da pesquisa.

### 5.2.4. Diagrama entidade-relacionamento

O diagrama entidade-relacionamento (DER) é uma representação da base de dados de forma independente da implementação em um SGBD (HEUSER, 1998).

A Figura 51 a seguir demonstra o diagrama entidade-relacionamento do SISGEC.

Figura 51 - Diagrama entidade-relacionamento do SISGEC



Fonte: dados da pesquisa.

### 5.2.5. Dicionário de dados

Os dicionários de dados são responsáveis por armazenar as descrições dos diagramas entidade-relacionamento (HEUSER, 1998).

Nesta seção, o Quadro 7 ao Quadro 12 expressam o dicionário de dados do diagrama entidade-relacionamento do SISGEC.

Quadro 7 - Dicionário de dados da tabela “aula”

Atributo	Descrição	Tipo	Null	Chave	Default	Unique	Auto increment
idaula	Armazena o código da aula.	INT(11)	Não	PK		Sim	Sim
idevento	Armazena o código do evento associado à aula.	INT(11)	Não	FK		Não	Não
data	Armazena a data da aula em questão.	DATE	Não			Não	Não
inicio	Armazena o horário de início da aula em questão.	TIME	Não			Não	Não
fim	Armazena o horário de encerramento da aula.	TIME	Não			Não	
descricao	Armazena uma descrição sobre o que será ministrado na aula.	VARCHAR (500)	Não			Não	Não
local	Armazena o local da aula.	VARCHAR (500)	Não			Não	Não

Fonte: dados da pesquisa.

Quadro 8 - Dicionário de dados da tabela “evento”

Atributo	Descrição	Tipo	Null	Chave	Default	Unique	Auto increment
idevento	Armazena o código do evento.	INT(11)	Não	PK		Sim	Sim
tipo	Armazena o tipo do evento (palestra, minicurso, debate, mesa redonda ou oficina).	VARCHAR (45)	Não			Não	Não
titulo	Armazena o título do evento.	VARCHAR (150)	Não			Não	Não
sinopse	Armazena a sinopse do evento.	VARCHAR (1000)	Não			Não	Não
publico_alvo	Armazena o público alvo do evento.	VARCHAR (250)					
informacoes_adicionais	Armazena as informações adicionais do evento.	VARCHAR (500)	Sim		NULL	Não	Não
vagas	Armazena a quantidade de vagas oferecidas no evento.	INT(11)	Não			Não	Não
data_inicio_inscricoes	Armazena a data de início das inscrições.	DATE	Não			Não	Não
data_fim_inscricoes	Armazena a data de término das inscrições.	DATE	Não			Não	Não
certificado	Armazena o nome da imagem de layout associada ao evento.	VARCHAR (200)	Não			Não	Não
status	Armazena o status do evento (aberto, restrito ou bloqueado)	VARCHAR (45)	Não			Não	Não
preco	Armazena o preço das inscrições.	DECIMAL (15,2)	Não			Não	Não

Fonte: dados da pesquisa.

Quadro 9 - Dicionário de dados da tabela “usuario”

Atributo	Descrição	Tipo	Null	Chave	Default	Unique	Auto increment
idusuario	Armazena o código do usuário.	INT(11)	Não	PK		Sim	Sim
nomeUsuario	Armazena o nome do usuário.	VARCHAR (80)	Não			Não	Não
login	Armazena o CPF do usuário.	VARCHAR (50)	Não			Sim	Não
senha	Armazena a senha do usuário.	VARCHAR (80)	Não			Não	Não
perfil	Armazena o perfil do usuário (usuário comum ou administrador)	VARCHAR (45)	Não			Não	Não
periodo	Armazena o período que o usuário está cursando.	VARCHAR (45)	Sim		NULL	Não	Não
curso	Armazena o curso que o usuário está cursando.	VARCHAR (45)	Sim		NULL	Não	Não
telefone1	Armazena o telefone do usuário.	VARCHAR (45)	Sim		NULL	Não	Não
telefone2	Armazena o telefone do usuário.	VARCHAR (45)	Sim		NULL	Não	Não
email	Armazena o e-mail do usuário.	VARCHAR (60)	Não			Sim	Não
status	Armazena o status do usuário (ativo ou inativo).	VARCHAR (45)	Não		ATIVO	Não	Não

Fonte: dados da pesquisa.

Quadro 10 - Dicionário de dados da tabela “inscrição\_evento”

Atributo	Descrição	Tipo	Null	Chave	Default	Unique	Auto increment
idusuario	Armazena o código do usuário inscrito.	INT(11)	Não	PK		Não	Não
idevento	Armazena o código do evento que o usuário se inscreveu.	INT(11)	Não	PK		Não	Não
numero_inscricao	Armazena o número da inscrição.	INT(11)	Não			Sim	Não
cod_confirmacao	Armazena o código de confirmação da inscrição.	VARCHAR (100)	Não			Sim	Não
status	Armazena o status da inscrição (pendente ou confirmada).	VARCHAR (45)	Não			Não	Não
datahora	Armazena a data e a hora em que a inscrição foi realizada.	DATETIME	Não			Não	Não
status_pagamento	Armazena o status do pagamento da inscrição (confirmado ou pendente)	VARCHAR (45)	Não			Não	Não
perfil	Armazena o perfil da inscrição (aluno ou ministrante).	VARCHAR (45)	Não			Não	Não

Fonte: dados da pesquisa.

Quadro 11 - Dicionário de dados da tabela “presenca\_aluno”

Atributo	Descrição	Tipo	Null	Chave	Default	Unique	Auto increment
idusuario	Armazena o código do usuário.	INT(11)	Não	PK		Não	Não
idaula	Armazena o código da aula.	INT(11)	Não	PK		Não	Não

Fonte: dados da pesquisa.

Quadro 12 - Dicionário de dados da tabela “codigo\_seguranca”

Atributo	Descrição	Tipo	Null	Chave	Default	Unique	Auto increment
idaula	Armazena o código da aula.	INT(11)	Não	PK		Não	Não
codigo_seguranca	Armazena o código que corresponde a uma presença.	BIGINT(20)	Não	PK		Sim	Não
status	Armazena o status do código de segurança (livre ou usado).	VARCHAR (45)	Não		LIVRE	Não	Não
Idusuario	Armazena o código do usuário que utilizou o código de segurança.	INT(11)	Sim		NULL	Não	Não

Fonte: dados da pesquisa.

### 5.3. ANÁLISE GERAL DOS RESULTADOS OBTIDOS

O processo de manutenção e documentação do SISGEC resultou no atendimento de nove solicitações de alteração da aplicação e sete solicitações de confecção de documentação.

As alterações realizadas no SISGEC buscaram a correção de deficiências encontradas no sistema, reduzindo consideravelmente a complexidade de manuseio do sistema no perfil de administrador, sendo que várias alterações que eram anteriormente realizadas diretamente na base de dados do sistema agora podem ser realizadas através da interface gráfica, sendo um grande avanço em relação à usabilidade do sistema. Quanto à documentação do sistema, foi confeccionada uma quantidade considerável de artefatos de documentação, totalizando 14 diagramas de casos de uso, 9 diagramas de atividade e 6 diagramas de classes, além de terem sido confeccionadas documentações complementares, com a finalidade de esclarecer os aspectos complexos do sistema.

Os resultados obtidos com a manutenção e documentação do SISGEC se mostraram positivos, sendo que as alterações realizadas no sistema e os artefatos de documentação confeccionados foram entendidos pelo administrador do sistema como sendo satisfatórios, conforme o informado no Anexo B.

## 6. CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou a melhoria da qualidade do sistema *Web SISGEC* (IFMG-SJE) através da correção das deficiências do sistema e da documentação do mesmo, conforme as requisições realizadas por Fabiano Alves Falcão, administrador do sistema em questão. O processo de melhoria resultou na implementação de novas funcionalidades, na correção de erros e na documentação do sistema, além da confecção de uma quantidade considerável de artefatos de documentação, sendo que os objetivos propostos por este trabalho foram alcançados. O processo de manutenção e documentação do *SISGEC* resultou em uma melhoria notável em sua qualidade, devido ao aumento da produtividade e usabilidade do sistema.

Constatou-se que a adoção dos princípios da metodologia de desenvolvimento ágil influi de forma positiva no processo de manutenção de *software*, visto que o processo se flexibiliza, sem perder a sistematização.

Constatou-se também, que o fato do solicitante das alterações no sistema ser um profissional da área de tecnologia da informação resulta em uma coleta de requisitos mais rápida, objetiva e eficiente, reduzindo o tempo normalmente gasto com esta fase.

A manutenção do sistema em questão trata-se de mais uma etapa do seu ciclo de vida, visto que o processo de uso e manutenção se estende até o final da vida do *software*. Como possíveis trabalhos futuros sugerem-se a criação de um módulo de emissão de relatórios, a adoção de padrões de projetos no sistema e a realização de testes mais profundos no mesmo, visto que o trabalho em questão realizou somente testes superficiais na aplicação. O trabalho aqui desenvolvido contribui para a instituição de forma relevante, deixando para a instituição um *software* reformulado e devidamente documentado, tornando-o passível de manutenção por terceiros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKITA, F. **Repensando a web com Rails**. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2006. 508 p.
- BARKER, D. L.; CARSON, T. **Adobe Acrobat 6: The professional User's Guide**. New York: Apress, 2003. p. 467.
- BIENZ, T.; COHN, R.; MEEHAN, J. R. **Portable Document Format Reference Manual**. 1996. Disponível em: <<http://yijddrw.arcdev.hu/manuals/standard/pdfspect.pdf>>. Acesso em: 10 Out. 2014.
- BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **UML: guia do usuário**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- BRAUDE, E. **Projeto de Software: Da programação à arquitetura: Uma abordagem baseada em Java**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- COELHO, H. S. **Documentação de software: uma necessidade**. 7 folhas. Trabalho de pesquisa – Universidade Federal de Minas Gerais: Faculdade de letras. 2009.
- DA FONSECA, J. J. S. **Apostila de metodologia da pesquisa científica**. Ceará, 2002.
- DALFOVO, M. F.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. **Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico**. 2008.  
Disponível em: <<http://yijddrw.arcdev.hu/manuals/standard/pdfspect.pdf>>. Acesso em: 16 Out. 2014.
- DEXTER, M.; LANDRY, L. **Joomla! Programming**. 1. ed. Crawfordsville: Addison-Wesley, 2012. 592 p.
- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistemas de banco de dados**. 4. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005. p. 17.
- FREDERICK, S.; RAMSAY, C. N.; **Learning Ext Js 3.2**. 1. ed. Birmingham: Packt Publishing , 2010. 408 p.
- FREEMAN, Elisabeth; FREEMAN, Eric. **Use a cabeça! HTML com CSS e XHTML**. Tradutora Betina Macêdo. 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008. 616 p.
- GEHRKE, J.; RAMAKRISHNAN, R. **Sistemas de gerenciamento de banco de dados**. Tradutora Célia Taniwake. 3. ed. Porto Alegre: McGraw Hill, 2008. 912 p.
- GONÇALVES, E. **Desenvolvendo aplicações web com JSP, Servlets, JavaServer Faces, Hibernate, EJB 3 Persistence e AJAX**. 1. ed. [S.l]: Ciência Moderna Edit, 2007. 776 p.
- HEUSER, C. A. **Projeto de banco de dados**. 4. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998. p. 1-120.

JQUERY COMMUNITY EXPERTS. **jQuery CookBook: solutions & examples for jQuery developers**. Sebastopol: O'Reilly, 2010. 478 p.

LINO, C. E. **Reestruturação de software com adoção de padrões de projeto para a melhoria da manutenibilidade**. 2011. 68 folhas. Monografia Graduação em Ciência da Computação – Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2011.

LOBO, E. J. R. **Curso de engenharia de software**. São Paulo: Digerati Books, 2008. 112 p.

MARCELO, A. **Apache: configurando o servidor Web para Linux**. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005. 132 p.

MELLO, E. R. et al. **Segurança em serviços web**. Santa Catarina, 2006. Disponível em <<http://www.sj.ifsc.edu.br/~mello/artigos/mellomcsbseg06.pdf>>. Acesso em 14 Set. 2014.

MIRANDA, A. D. A. **Módulo de introdução às redes de computadores**. 1. ed. Vitória: ESAB, 2008. 348 p.

NICOLODELLI, A. **Software para auxiliar na avaliação da qualidade de documentação de software**. 143 folhas. Trabalho de conclusão de curso em ciências da computação – Universidade Regional de Blumenau, 2004.

NIXON, R. **PHP, MySQL, Javascript & CSS: a Step-by-step Guide to Creating Dynamics Websites**. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly, 2012. 558 p.

PEREIRA, R. L. **Sistema Gerenciador De Eventos Corporativo: Sigec**. 61 folhas. Monografia Especialização em Tecnologia Java - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

PERRENOUD, F. **Ciência da computação: uma visão abrangente**. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 576 p.

RAINER, R. K.; CEGIELSKI, C.G. **Introdução a sistemas de informação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

REZENDE, D. A. **Engenharia de software e sistemas de informação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I.; BOOCH, G. **The Unified Modelling Language Reference Manual**. 2. ed. [S.l.]. Addison-Wesley, 2005.  
Disponível em: <[https://www.utdallas.edu/~chung/Fujitsu/UML\\_2.0/Rumbaugh--UML\\_2.0\\_Reference\\_CD.pdf](https://www.utdallas.edu/~chung/Fujitsu/UML_2.0/Rumbaugh--UML_2.0_Reference_CD.pdf)>. Acesso em: 10 Out. 2014.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **About the world wide web**. 2001.  
Disponível em: <<http://www.w3.org/WWW>>. Acesso em: 06 Set. 2014.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **A little history of the World Wide Web**. 2000.  
Disponível em: <<http://www.w3.org/History.html>>. Acesso em: 06 Set. 2014.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Architecture of the World Wide Web, Volume One**. 2004. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/webarch/>>. Acesso em: 06 Set. 2014.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Web application description language**. 2009. Disponível em: <<http://www.w3.org/Submission/wadl/#x3-20001.1>>. Acesso em: 06 Set. 2014.

## **ANEXO A – DOCUMENTO DE SOLICITAÇÃO DE MANUTENÇÃO E DOCUMENTAÇÃO**

### **SOLICITAÇÃO DE MANUTENÇÃO E DOCUMENTAÇÃO**

Eu, Fabiano Alves Falcão, analista de tecnologia da informação do Centro de Tecnologia da Informação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – campus São João Evangelista - e administrador do sistema Web SISGEC – Sistema de Gerenciamento de Eventos e Emissão de Certificados – atualmente em funcionamento na referida instituição de ensino, solicitei a efetuação da manutenção e documentação do SISGEC aos alunos Ailton Alves Ferreira, Breno Amantino Gonçalves Silva e Carlos Adriano Sousa Silva, alunos da respectiva instituição de ensino. O principal motivo destas solicitações foi a melhoria da qualidade do sistema em questão, sendo solicitadas as seguintes alterações e documentações:

- a) Adição da funcionalidade de emissão de certificados para ministrantes, devido à falta desta funcionalidade no sistema. Os certificados para ministrantes são emitidos de forma manual.
- b) Adição da funcionalidade de recuperação de acesso ao sistema, visto que se o usuário perder a sua senha, não existe um meio dele acessar o sistema.
- c) Adição de preço em cada evento, sendo cada evento gratuito ou pago, visto que o instituto oferece eventos pagos, e o sistema não gerencia pagamentos de forma eficiente.
- d) Adição de novo tipo status de evento "RESTRITO" para aqueles eventos cuja inscrição seja realizada somente no campus da instituição, sendo interessante que alguns eventos permitam somente inscrições presenciais.
- e) Associação de cada evento à um layout de certificado diferente, visto que todos os eventos possuem um mesmo layout de certificado e existe a real necessidade de personalização de layouts
- f) Adição da funcionalidade de gerenciamento de inscrição no perfil de administrador, visto que esta funcionalidade não existe no sistema.
- g) Adição da funcionalidade de gerenciamento de presenças no perfil de administrador, visto que esta funcionalidade não existe no sistema.
- h) Adição da funcionalidade de alteração de senha no perfil de usuário comum, visto que se o usuário comum não tiver mais acesso à sua respectiva senha, o mesmo não conseguirá acessar o sistema.
- i) Modificação da funcionalidade de inscrição em evento, para permitir somente inscrições em que não ocorram conflitos de horários, visto que, atualmente, o aluno se inscreve em vários eventos e não confere se os horários são compatíveis, sendo que muitas vezes, encontros de eventos diferentes ocorrem em um mesmo horário.

- j) Confecção de diagramas UML de casos dos principais casos de uso do sistema, após a manutenção ser realizada, não sendo necessária a documentação de componentes de terceiros.
- k) Confecção de diagramas UML de atividades, documentando as principais atividades do sistema após a manutenção ser realizada, não sendo necessária a documentação de componentes de terceiros.
- l) Confecção de diagramas UML de classes, documentando as principais classes do sistema de forma simplificada, não sendo necessária a documentação de componentes de terceiros.
- m) Confecção de documentação complementar da base de dados utilizando diagrama entidade-relacionamento (DER), abrangendo toda a base de dados, após a manutenção ter sido realizada.
- n) Confecção de documentação complementar da base de dados sob a forma de dicionário de dados, abrangendo as tabelas da base de dados, após a manutenção ter sido realizada.
- o) Confecção de documentação complementar da organização dos arquivos e diretórios do SISGEC de forma simplificada utilizando documentação livre, após a manutenção ter sido realizada.
- p) Se necessário, confeccionar documentação complementar daquilo que os alunos julgarem como sendo necessário, de forma livre.

São João Evangelista, 27 de Agosto de 2014.

## **ANEXO B – DOCUMENTO DE VALIDAÇÃO**

### **DOCUMENTO DE VALIDAÇÃO**

Eu, Fabiano Alves Falcão, analista de tecnologia da informação do Centro de Tecnologia da Informação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – campus São João Evangelista - e administrador do sistema Web SISGEC – Sistema de Gerenciamento de Eventos e Emissão de Certificados – atualmente em funcionamento na referida instituição de ensino, solicitei a efetuação da manutenção e documentação do SISGEC aos alunos Ailton Alves Ferreira, Breno Amantino Gonçalves Silva e Carlos Adriano Sousa Silva, alunos da respectiva instituição de ensino. Após o término do processo de manutenção e documentação do sistema, me declaro satisfeito com a manutenção e documentação realizada sobre o SISGEC, sendo que todas as solicitações por mim realizadas foram atendidas, sob o meu ponto de vista.

São João Evangelista, 29 de Outubro de 2014.

---

Fabiano Alves Falcão