



Fundação Educacional do Município de Assis
IMESA - Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis

ANDRÉ LUIZ FERNANDES

SISTEMA PARA GERENCIAMENTO DE ESCOLAS TÉCNICAS

Assis

2015

Avenida Getúlio Vargas, 1200 – Vila Nova Santana – Assis – SP – 19807-634
Fone/Fax: (0XX18) 3302 1055 – homepage:www.fema.edu.br

ANDRÉ LUIZ FERNANDES

SISTEMA PARA GERENCIAMENTO DE ESCOLAS TÉCNICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Dr. Almir Rogério Camolesi

Área de Concentração: Desenvolvimento de Sistemas

Assis

2015

Ficha Catalográfica

FERNANDES, André Luiz

Sistema para Gerenciamento de Escolas Técnicas / André Luiz Fernandes. Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA - Assis, 2015.

78 p.

Orientador: Dr. Almir Rogério Camolesi

Trabalho de Conclusão de Curso

Instituto de Educação Superior de Assis – IMESA.

1. Cefor, 2. C# Asp.Net, 3. MVC.

CDD: 001.61

Biblioteca da FEMA

SISTEMA PARA GERENCIAMENTO DE ESCOLAS TÉCNICAS

ANDRÉ LUIZ FERNANDES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, analisado pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Dr. Almir Rogério Camolesi

Avaliador: Me. Fábio Eder Cardoso

Assis

2015

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à todos que permaneceram ao meu lado durante estes anos, especialmente à minha mãe e minha noiva, pois são minha motivação para procurar sempre fazer o melhor que puder.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela sabedoria e força que me proporcionou, tornando possível a realização deste projeto.

Agradeço à minha família que me apoiou durante estes anos.

Agradeço aos amigos que tive grande satisfação de ter ao meu lado durante estes anos, Eduardo Carvalho, Ray Totti, Rogério Munhoz, Rafael Sacca, Miguel Ramsauer e a melhor amiga e também minha noiva Alyne Mascareli.

E por último mas não menos importante, agradeço ao meu orientador Dr. Almir Rogério Camolesi, por toda a orientação neste projeto e pelos ensinamentos durante o curso e também pela amizade e preocupação que demonstrou nos momentos de dificuldade.

“Não podem haver barreiras para o empenho humano. Não importa o quão ruim a vida pareça estar, onde há vida, há esperança.”

Stephen Hawking

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de controle acadêmico e administrativo para o Cefor-Assis. O sistema irá auxiliar no cadastro e manutenção de cursos de capacitação voltados para profissionais da área da saúde. Além disso, oferece também um controle no cadastro de alunos e professores, otimizando os processos de consulta e cadastro dos mesmos.

O projeto foi desenvolvido utilizando as tecnologias da Microsoft Asp.Net MVC, linguagem de programação C# (C-Sharp) e sistema de gerenciamento de banco de dados Sql Server. A plataforma de desenvolvimento utilizada para seu desenvolvimento foi o Visual Studio 2013.

Palavras-Chave: Cefor, C# Asp.Net, MVC.

ABSTRACT

This paper presents the development of an academic and administrative control system for Cefor-Assis. The System will assist in the registration and maintenance training courses for health professionals. It also provides a control on the registration of students and teachers, optimizing the processes of consultation and registration thereof.

The project was developed using the technologies of Microsoft Asp.Net MVC, programming language C# (C-Sharp) and SQL Server database management system. The development platform used for its development was Visual Studio 2013.

Keywords: Cefor, C # Asp.Net, MVC.

Lista de Figuras

Figura 1 - Arquitetura de .Net Framework	20
Figura 2 - Mapa Mental das funcionalidades do Sistema.....	22
Figura 3 - Diagrama de Caso de Uso Geral	24
Figura 4 - Caso de Uso 1 - Cadastrar Curso	25
Figura 5 - Caso de Uso 2 - Cadastrar Professor	26
Figura 6 - Caso de Uso 3 - Cadastrar Disciplina	27
Figura 7 - Caso de Uso 4 - Cadastrar Turma	28
Figura 8 - Caso de Uso 5 - Cadastrar Aluno	29
Figura 9 - Caso de Uso 6 - Gerar Lista de Alunos	30
Figura 10 - Caso de Uso 7 - Efetivar Matrícula	31
Figura 11 - Caso de Uso 8 - Informar Notas/Faltas.....	32
Figura 12 - Caso de Uso 9 - Disponibilizar Material	34
Figura 13 - Caso de Uso 10 - Consultar Aulas Dadas	35
Figura 14 - Caso de Uso 11 - Consultar Notas e Faltas.....	36
Figura 15 - Caso de Uso 12 - Consultar Material.....	36
Figura 16 - Caso de Uso 13 - Requisitar Documentos	38
Figura 17 - Diagrama de Atividade – Cadastrar Novo Curso	39
Figura 18 - Diagrama de Atividade - Cadastrar Nova Disciplina	40
Figura 19 - Diagrama de Atividade - Cadastrar Nova Turma	41
Figura 20 - Diagrama de Atividade - Cadastrar Aluno	42
Figura 21 - Diagrama de Atividade - Efetivar Matrícula	43
Figura 22 - Diagrama de Atividade - Informar Notas/Faltas.....	44
Figura 23 - Diagrama de Atividade - Disponibilizar Material	45
Figura 24 - Diagrama de Atividade - Consultar Aulas dadas.....	46
Figura 25 - Diagrama de Atividade - Consultar Notas/Faltas	47
Figura 26 - Diagrama de Atividade - Consulta/Download de Material	48
Figura 27 - Diagrama de Atividade - Requisitar Documento.....	49
Figura 28 - Diagrama de Sequência - Cadastrar Curso	50

Figura 29 - Diagrama de Sequência - Cadastrar Professor.....	51
Figura 30 - Diagrama de Sequência - Cadastrar Turma	52
Figura 31 - Diagrama de Sequência - Cadastrar Aluno.....	53
Figura 32 - Diagrama de Classes.....	54
Figura 33 - DER - Diagrama Entidade-Relacionamento.....	55
Figura 34 - Estrutura Analítica do Projeto (WBS)	56
Figura 35 - Relação entre <i>Model</i> , <i>View</i> e <i>Controller</i>	59
Figura 36 - Organização das Pastas do Projeto	60
Figura 37 - <i>Model</i> Curso.....	61
Figura 38 - Classe de Contexto	63
Figura 39 - <i>Controller</i> de Curso	64
Figura 40 - View Curso	65
Figura 41 - Tela de <i>Login</i>	67
Figura 42 - Tela Inicial	68
Figura 43 - Tela Inicial com Menu.....	68
Figura 44 - Tela para Cadastro de Cursos	69
Figura 45 - Detalhes de Curso	70
Figura 46 - Tela de Cadastro de Alunos	71
Figura 47 - Detalhes de Aluno.....	72
Figura 48 - Cadastro de Turma.....	73
Figura 49 - Detalhes da Turma.....	74
Figura 50 - Detalhes da Matrícula	75

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Lista de Eventos	23
Tabela 2 - Cadastrar Curso	25
Tabela 3 - Cadastrar Professor	26
Tabela 4 - Cadastrar Disciplina	27
Tabela 5 - Cadastrar Turma	28
Tabela 6 - Cadastrar Aluno.....	30
Tabela 7 - Gerar Lista de Alunos.....	31
Tabela 8 - Efetivar Matricula	32
Tabela 9 - Informar Notas/Faltas.....	34
Tabela 10 - Disponibilizar Material.....	35
Tabela 11 - Consultar Aulas dadas	35
Tabela 12 - Consultar Notas/Faltas	36
Tabela 13 - Consultar Material.....	37
Tabela 14 - Requisitar Documentos	38
Tabela 15 - Orçamento de Custos com Mão de Obra	57
Tabela 16 - Cronograma de Atividades.....	58

Sumário

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVO	16
1.2	PÚBLICO ALVO	16
1.3	JUSTIFICATIVA	16
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2	TECNOLOGIAS UTILIZADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	18
2.1	<i>UML – UNIFIED MODELING LANGUAGE</i>	18
2.2	LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO C#. .NET FRAMEWORK E ASP.NET	19
2.3	SQL Server 2012	21
2.4	VISUAL STUDIO	21
3	PROJETO	22
3.1	ANÁLISE E ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA	22
3.1.1	Lista de Eventos	23
3.1.2	Diagrama de Caso de Uso (UC)	24
3.1.3	Diagrama de Atividades	39
3.1.4	Diagrama de Sequência	50
3.1.5	Diagrama de Classes	54
3.1.6	DER – Diagrama Entidade-Relacionamento	55
3.2	PLANEJAMENTO E PROJETO	56
3.2.1	EAP – Estrutura Analítica do Projeto (WBS)	56
3.2.2	Especificação de Custos	57
3.2.3	Cronograma	58
4	DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA	59
4.1	ORGANIZAÇÃO DO PROJETO	60
4.1.1	Pasta <i>Models</i>	60
4.1.2	Contexto	62
4.1.3	Pasta <i>Controllers</i>	63

4.1.4	Pasta <i>Views</i>	65
4.1.5	Outras Pastas	66
4.2	INTERFACES DO SISTEMA	67
5	CONCLUSÃO	76
5.1	TRABALHOS FUTUROS	76
	REFERÊNCIAS	77

1 INTRODUÇÃO

Hoje em dia, dificilmente encontram-se empresas privadas ou órgãos públicos que não utilizam algum sistema de computacional para auxiliar suas tarefas diárias, independentemente da sua área de atuação ou porte. Segundo PALVIA & PALVIA(2014) “estima-se que o uso de computadores em pequenas empresas ao longo dos últimos 5 anos, cresceu 30-80%, dependendo da localização e natureza do negócio.” É uma realidade que cada vez mais as instituições sejam informatizadas, visando facilitar a vida de seus colaboradores e diminuir os riscos de perdas por quaisquer que sejam os motivos. Com todo o avanço da tecnologia e as possibilidades que ela traz, usar um sistema para ajudar a gerenciar uma empresa, órgão público ou até mesmo a vida particular das pessoas, tornou-se essencial para que se possa realizar tarefas com mais agilidade e menos possibilidades de erros.

O Cefor¹-Centro Formador de Pessoal para a Saúde de Assis, foi criado como Escola de Auxiliar de Enfermagem (EAEA) em 1962 com o objetivo de qualificar profissionais para o serviço público estadual. A partir de 1987 mudou seu foco deixando de formar auxiliares de enfermagem e se tornou um centro de criação e distribuição de cursos de capacitação e especialização para profissionais que já atuam na rede do SUS – (Sistema Único de Saúde).

Em 2002, a EAEA/CEFOR-Assis, passou ser integrante da Rede de Escolas Técnicas do SUS, compondo um grupo de 40 escolas que já faziam parte desta rede, passando a ser reconhecida como ETSUS-ASSIS, com a missão de atender as Políticas de Educação em Saúde para o nível técnico, por meio da qualificação de recursos humanos para o SUS.

Atualmente o Cefor-Assis/ETSUS-Assis atende aos municípios das regiões de Araçatuba, Assis, Bauru, Botucatu, Marília e Presidente Prudente. Apesar de toda sua história ainda não contam com um sistema informatizado para auxiliar nos seus trabalhos, mesmo sabendo que isso possibilitaria um grande avanço na troca de informações, na criação e distribuição de novas capacitações.

Visando aumentar a eficiência no desenvolvimento e distribuição de cursos para capacitação e especialização de profissionais, que hoje conta com mais de 200 municípios no estado de São Paulo, foi desenvolvido um sistema que torna mais ágil a criação e manutenção dos cursos, dá

¹ www.retsus.epsvj.fiocruz.br

maior presteza aos cadastros de professores e alunos, e auxilia em tarefas do controle acadêmico.

1.1 OBJETIVO

O Sistema para Gerenciamento de Escolas Técnicas tem como objetivo auxiliar na criação e manutenção de cursos de capacitação desenvolvidos pelo CEFOR/ETSUS – Assis, visando facilitar a coordenação e manutenção destes cursos, dando mais agilidade ao cadastramento de turmas, alunos e professores e na geração de relatórios para fins acadêmicos e administrativos.

Este projeto também tem como finalidade aprimorar os conhecimentos em desenvolvimento de softwares, buscando aprender as melhores práticas para análise e construção de sistemas, e aplicar os conhecimentos adquiridos em fins acadêmicos e profissionais.

1.2 PÚBLICO ALVO

O sistema serve para auxiliar nos processos de criação e manutenção de Cursos que são disponibilizados pelo CEFOR/ETSUS-Assis, tornando mais rápido e ágil o levantamento de informações referentes a cursos, alunos e professores.

Com as devidas alterações, também poderá ser usado no gerenciamento de Escolas Técnicas em geral, que tiverem a necessidade de um sistema para facilitar e agilizar seus processos.

1.3 JUSTIFICATIVA

Nos dias de hoje, ter um sistema para facilitar os processos gerenciais de empresas ou órgãos governamentais é de extrema importância, uma vez que tornam o acesso e a troca de informações mais fácil e ágil.

Assim, foi realizado um levantamento para avaliar a necessidade do desenvolvimento de um Sistema para o CEFOR/ETSUS – Assis, que ainda não conta com a ajuda de nenhum sistema e

todos os seus processos são realizados manualmente, tornando demorado o processo de abertura de cursos e cadastros de alunos e professores.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em capítulos. O primeiro capítulo apresenta introdução, o objetivo, o público alvo e a justificativa para o desenvolvimento deste trabalho.

O segundo capítulo apresenta as tecnologias e ferramentas utilizadas para análise e desenvolvimento deste trabalho.

O terceiro capítulo apresenta a análise e especificação do sistema, o levantamento e validação de requisitos, a modelagem através da tecnologia UML e o planejamento, custos e cronograma do projeto.

O quarto capítulo apresenta com mais detalhes as etapas do desenvolvimento do Sistema, desde a sua organização até as telas de usuário.

O quinto capítulo apresenta a conclusão e propostas para trabalhos futuros.

Referências Bibliográficas.

2 TECNOLOGIAS UTILIZADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Para o desenvolvimento do sistema proposto, foi utilizado a tecnologia UML (Linguagem de Modelagem Unificada) para a análise e validação dos requisitos, onde toda a parte gráfica foi criada com auxílio da ferramenta Astah². Para o desenvolvimento DER (Diagrama Entidade Relacionamento) foi utilizado a ferramenta DBDesigner³.

A implementação do sistema foi desenvolvida utilizando tecnologia C# (C-Sharp) com a plataforma para desenvolvimento o Visual Studio⁴ e o Microsoft SQL Server⁵ como sistema de gerenciamento de banco de dados.

2.1 UML – UNIFIED MODELING LANGUAGE

Segundo GÓES (2014) a *UML* é uma linguagem ou notação visual para especificação (modelagem) de sistemas de informação orientados a objeto. Ela possui mecanismos que permitem que seja usada em diferentes domínios e seu objetivo é proporcionar um conjunto de ferramentas para a análise, o projeto e a implementação de sistemas que auxiliam desde a fase inicial até a finalização do projeto.

A *UML* foi criada nos anos 90, pelos cientistas da computação, o Sueco Ivar Jacobson e Americano James Rumbaugh, e pelo engenheiro da computação americano Grady Booch, que se basearam nos três principais métodos orientados a objetos para construção de sistemas, são eles: Booch, OMT e OOSE. (GÓES, 2014).

A *UML* utilizada está estruturada da seguinte maneira: Diagrama de Caso de Uso, Diagrama de Atividades, Diagrama de Classe e Diagrama de Sequência.

Os diagramas de Caso de Uso são usados para demonstrar graficamente as funcionalidades do sistema por uma visão simplificada para o entendimento do usuário. Juntamente com suas

² <http://www.astah.net/>

³ <http://www.devmedia.com.br/dbdesigner>

⁴ <https://www.visualstudio.com/downloads/download-visual-studio-vs>

⁵ <http://www.microsoft.com/pt-br/download/details.aspx?id=29062>

especificações que também podem ser chamadas de narrativas de UC, ajudam no entendimento do funcionamento do sistema. Através dos diagramas de Caso de Uso é possível conhecer e documentar os requisitos e a sua abrangência, apresentando o sistema pela visão de usuário, possibilitando entender sua extensão e complexidade. (GÓES, 2014).

Os Diagrama de Atividades são utilizados para modelar o sistema de informação e seus aspectos dinâmicos de fluxo de trabalho, também servem para documentar os fluxos de controle concorrentes. São usados para mostrar o fluxo de atividades em um único processo. (GÓES, 2014).

Os Diagramas de classes descrevem de forma gráfica, os vários tipos de objetos e os relacionamentos entre eles, focando nos dados que serão necessários para o desenvolvimento do sistema ao invés de apenas suas funcionalidades. Um dos principais diagramas da UML, pois com os diagramas de classes bem feitos, é possível ter um sistema capaz de suportar as constantes mudanças nas organizações. (GÓES, 2014).

Os Diagramas de sequências descrevem como os objetos de um sistema se comunicam ao longo de uma linha de tempo, mostrando a comunicação entre os objetos através de mensagens, verificando se todas as operações das classes foram declaradas e identificar a existência de um objeto necessário para o funcionamento do sistema. (GÓES, 2014).

2.2 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO C#. .NET FRAMEWORK E ASP.NET

C# (C-Sharp)⁶ é uma linguagem de programação visual dirigida por eventos e totalmente orientada a objetos criada pela Microsoft, por uma equipe liderada pelo engenheiro Anders Hejlsberg, baseada na arquitetura da plataforma .NET, que por sua vez, foi criada para servir de base para todas as suas soluções da Microsoft. A plataforma .NET foi projetada para trabalhar com diversas linguagens de programação com o compartilhamento de bibliotecas. (DEITEL, 2003)

Segundo PROVENCIO E RECIO (2008) o .NET Framework é uma estrutura que suporta múltiplas linguagens de programação, cada uma com suas próprias características e simplifica

⁶ <https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/kx37x362.aspx>

o processo de desenvolvimento, oferecendo ambiente distribuído e permitindo a criação de aplicações escaláveis e robustas. Os componentes do ambiente .NET são:

- Linguagens de Compilação.
- Bibliotecas de classes de .NET.
- CLR (*COMMON LANGUAGE RUNTIME*).

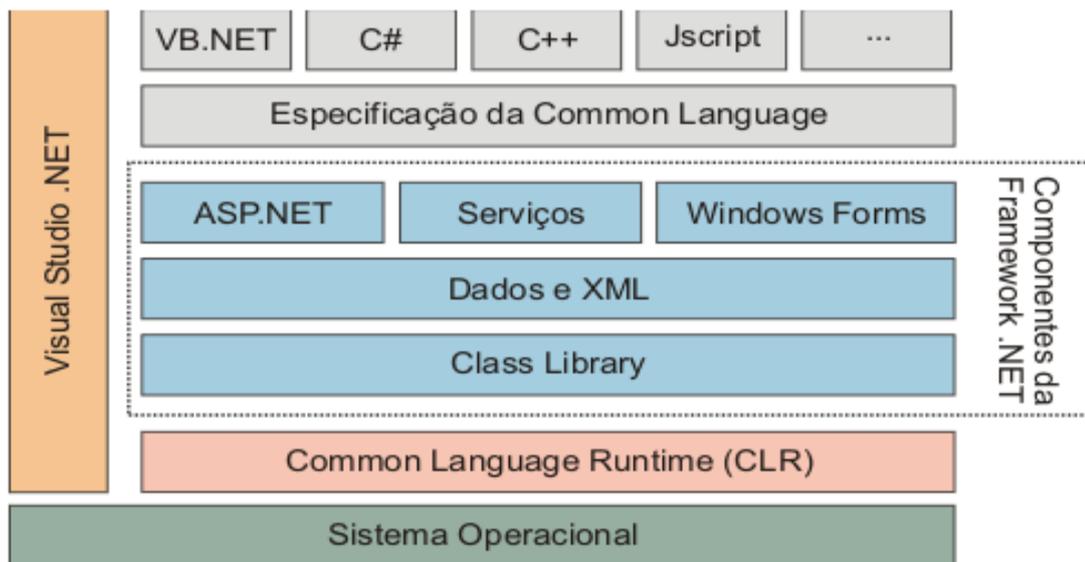


Figura 1 - Arquitetura de .Net Framework. Imagem Disponível em

< <http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/458/arquitetura-de-aplicacoes-distribuidas-utilizando-net.aspx> >. Acesso em Mar. 2015

AspNet⁷ é um ambiente para desenvolvimento de aplicações Web baseado na plataforma .Net. As aplicações AspNet, podem ser desenvolvidas em qualquer linguagem de programação que pertença a plataforma .Net e que seja compatível com o ambiente de execução de aplicações desta plataforma, a CLR (*Common Language Runtime*).

⁷ <http://www.asp.net/get-started>

2.3 SQL SERVER 2012

Sql Server⁸ é um sistema gerenciador de banco de dados criado pela Microsoft que em parceria com a Sysbase em 1988, inicialmente como complemento ao Windows NT. Posteriormente foi aperfeiçoado e vendido separadamente e continuou mantido apenas pela Microsoft. Segundo JORGENSEN *et al.* (2012), o SQL 2012 é um excelente banco de dados que oferece um ótimo desempenho, confiabilidade e facilidade de administração, também oferece uma série de recursos e tem foco na velocidade de acesso aos dados.

2.4 VISUAL STUDIO

Visual Studio⁹ é um ambiente de desenvolvimento para soluções *Desktop* e *Web* da Microsoft que oferece uma série de recursos para criar, documentar, depurar e executar programas escritos em linguagens de programação .Net e também oferece ferramentas para editar e manipular diversos tipos de arquivo.

Segundo DEITEL(2003) É uma ferramenta poderosa e sofisticada para criar aplicativos de missão e comercialização crítica.

⁸ <http://www.microsoft.com/pt-br/server-cloud/products/sql-server/default.aspx>

⁹ <https://www.visualstudio.com/>

3 PROJETO

Neste capítulo será apresentado a análise e especificação de requisitos do sistema proposto e todo o planejamento do projeto. Desta forma, será dividido em 2 partes para melhor estruturação e facilitar o entendimento dos tópicos abordados. Na primeira parte será apresentado a análise e a especificação do sistema que será desenvolvido. Na segunda parte será ilustrado o projeto do sistema, suas etapas, cronogramas e custos.

3.1 ANÁLISE E ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA

A metodologia para o levantamento de necessidades adotada foi o diálogo direto com os usuários do sistema proposto. Após alguns encontros e discussões sobre o sistema, foi elaborado um Mapa Mental, para validar as reais necessidades da implementação do Sistema. A construção do Mapa Mental foi realizada utilizando o software FreeMind¹⁰.

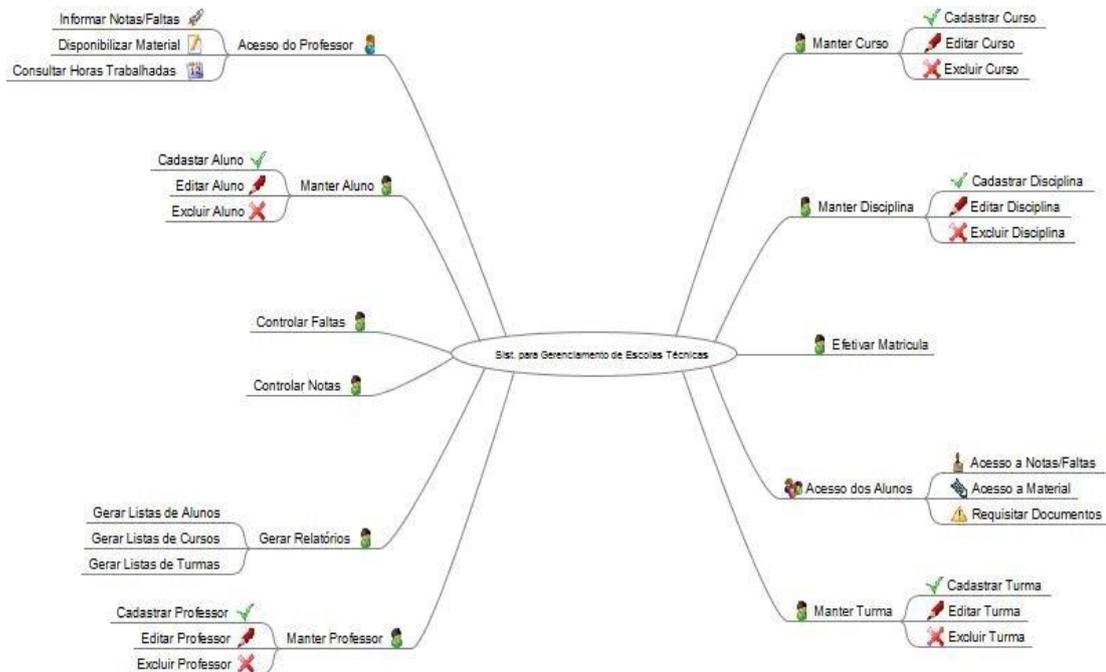


Figura 2 - Mapa Mental das funcionalidades do Sistema

¹⁰ <http://freemind.softonic.com.br/>

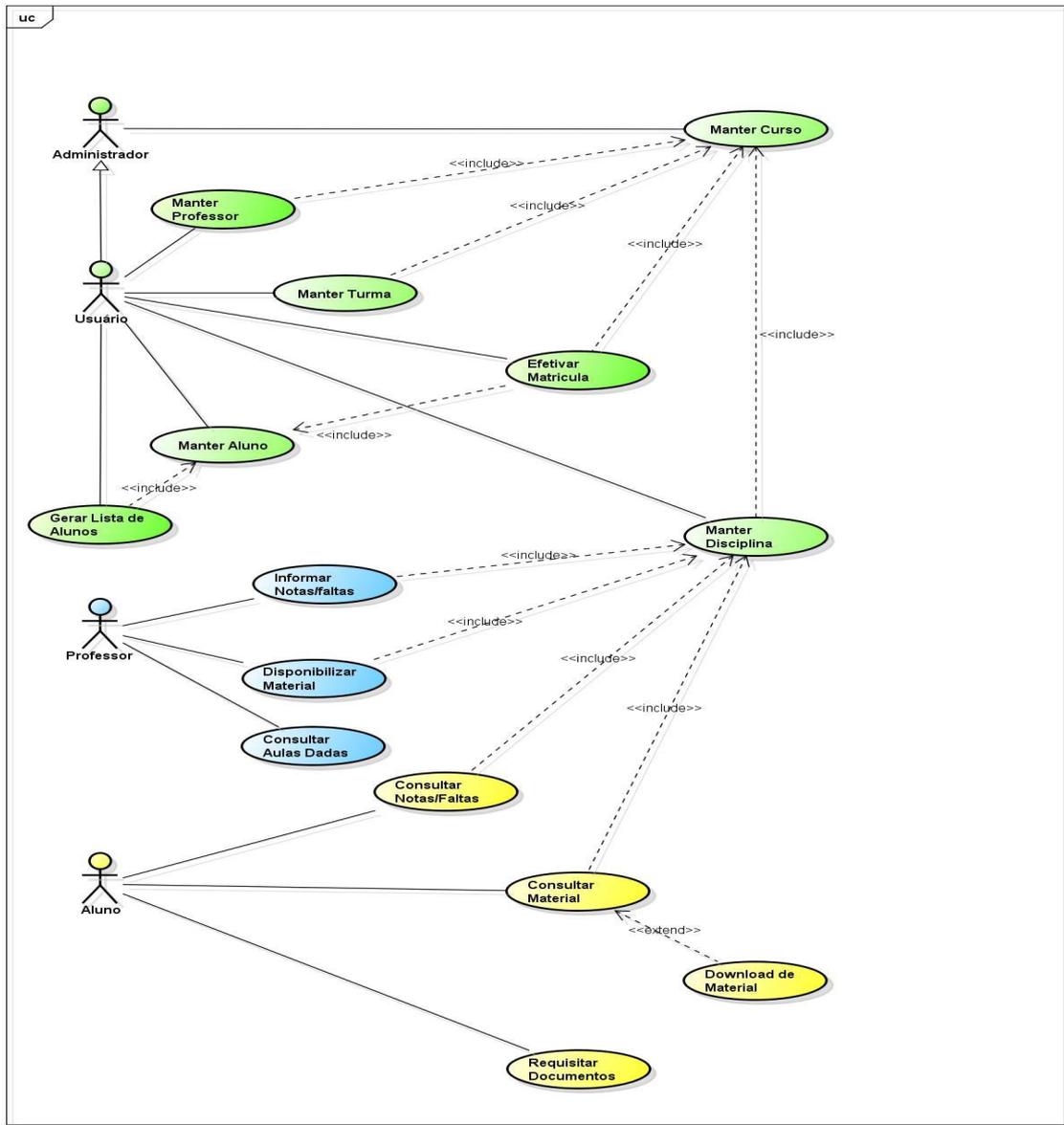
3.1.1 LISTA DE EVENTOS

N°	EVENTO
1	Efetuar Login
2	Cadastrar Usuário
3	Cadastrar Professor
4	Consultar Professor
5	Cadastrar Curso
6	Consultar Curso
7	Cadastrar Disciplina
8	Consultar Disciplina
9	Cadastrar Turma
10	Consultar Turma
11	Cadastrar Aluno
12	Consultar Aluno
13	Gerar Lista de Alunos
14	Gerar Lista de Cursos
15	Gerar Lista de Turmas
16	Efetivar Matrícula
17	Controlar Frequência
18	Controlar Notas
19	Informar Notas/Faltas
20	Disponibilizar Material
21	Consultar Aulas dadas
22	Consultar Notas/Faltas
23	Consultar Material
24	Realizar Download de Material
25	Requisitar Documentos

Tabela 1 - Lista de Eventos

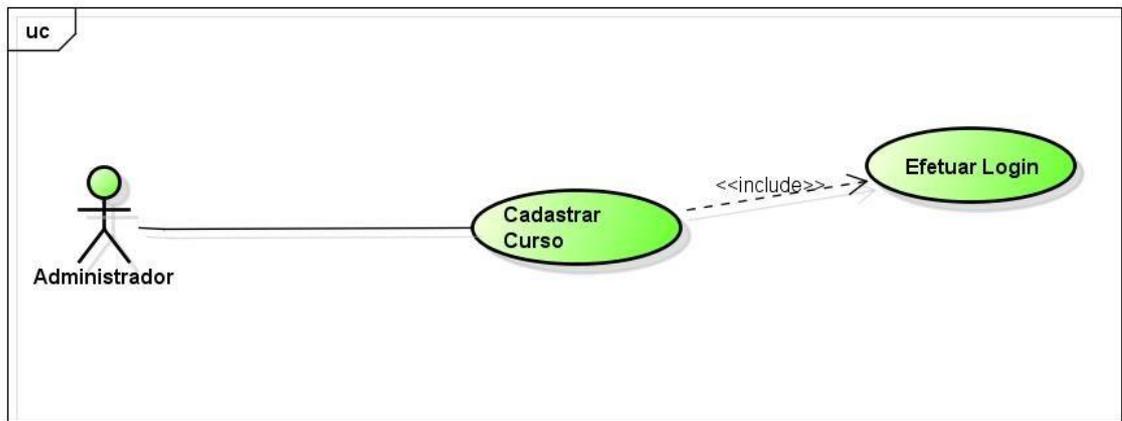
3.1.2 Diagrama de Caso de Uso (UC)

Para representação gráfica e especificação das funcionalidades do sistema pela visão do usuário, foi desenvolvido através da ferramenta Astah os seguintes diagramas de Casos de Usos:



powered by Astah

Figura 3 - Diagrama de Caso de Uso Geral

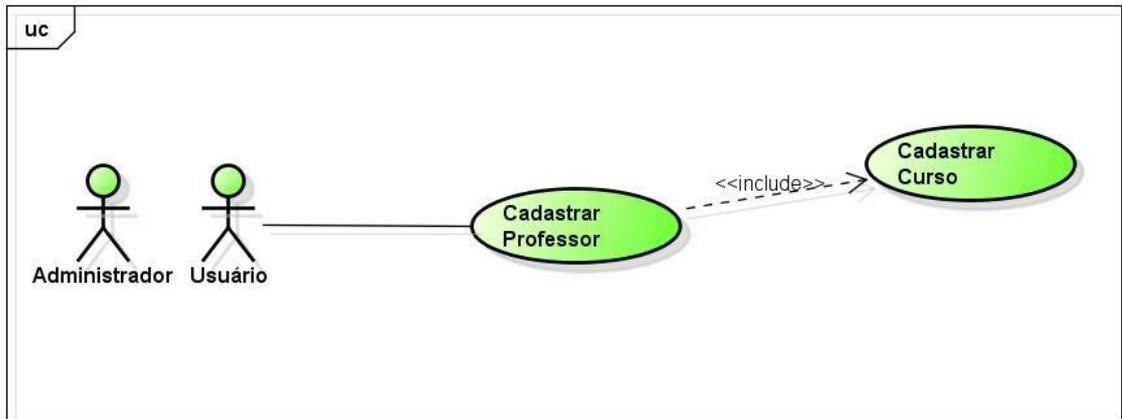


powered by Astah

Figura 4 - Caso de Uso 1 - Cadastrar Curso

Caso de Uso	Cadastrar Curso
Atores	Administrador
Pré-Condição	Ter realizado <i>login</i> no Sistema
Fluxo Principal	<p>A - O ator inicia o caso de uso selecionando a opção "Cadastrar Novo Curso";</p> <p>B - O sistema oferece a tela para o cadastrar o novo curso;</p> <p>C - O ator informa os dados do curso a ser cadastrado; [A1]</p> <p>D - O sistema realiza o cadastro do Novo Curso; [E1]</p> <p>E - O caso de uso é encerrado;</p>
Fluxo Alternativo	<p>A1 - O ator cancela o cadastro do Novo Curso</p> <p style="padding-left: 20px;">a - O ator seleciona a opção de cancelar o cadastro do novo curso;</p> <p style="padding-left: 20px;">b - O caso de uso é encerrado;</p>
Fluxo de Exceção	<p>E1 - Curso já cadastrado</p> <p style="padding-left: 20px;">a - O sistema informa que algum dado referente ao curso já está existe no sistema;</p> <p style="padding-left: 20px;">b - O Caso de uso retorna ao Fluxo Principal no item C;</p>

Tabela 2 - Cadastrar Curso

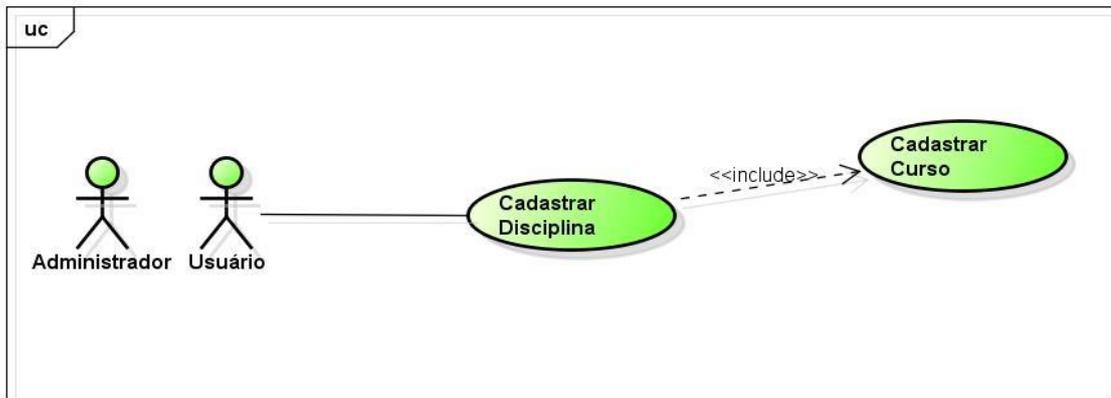


powered by Astah

Figura 5 - Caso de Uso 2 - Cadastrar Professor

Caso de Uso	Cadastrar Professor
Atores	Administrador/Usuário
Pré-Condição	Ter realizado <i>login</i> no Sistema
Fluxo Principal	<p>A - O ator inicia o caso de uso selecionando a opção "Cadastrar Novo Professor";</p> <p>B - O sistema oferece a tela para o cadastrar o Novo Professor;</p> <p>C - O ator informa os dados do Professor a ser cadastrado; [A1]</p> <p>D - O Sistema realiza o Cadastro do Novo Professor; [E1]</p> <p>E - O caso de Uso é encerrado;</p>
Fluxo Alternativo	<p>A1 - O ator cancela o cadastro do Novo Professor;</p> <p style="padding-left: 20px;">a - O ator seleciona a opção de cancelar o cadastro do novo Professor;</p> <p style="padding-left: 20px;">b - O Caso de Uso é encerrado;</p>
Fluxo de Exceção	<p>E1 - Professor já cadastrado</p> <p style="padding-left: 20px;">a - O sistema informa ao ator que o Professor já está cadastrado;</p> <p style="padding-left: 20px;">b - O caso de uso retorna ao Fluxo Principal no item C;</p>

Tabela 3 - Cadastrar Professor

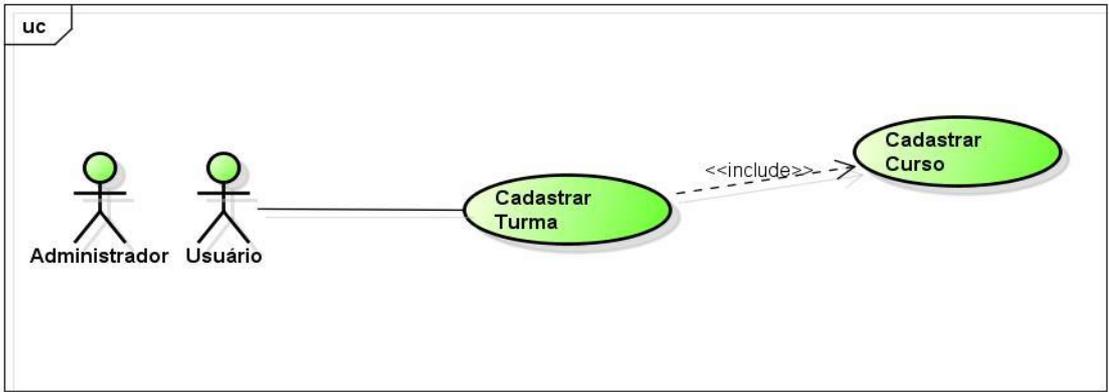


powered by Astah

Figura 6 - Caso de Uso 3 - Cadastrar Disciplina

Caso de Uso	Cadastrar Disciplina
Atores	Administrador/Usuário
Pré-Condição	Curso já deve estar cadastrado
Fluxo Principal	<p>A - O ator inicia o caso de uso selecionando a opção "Cadastrar Nova Disciplina"</p> <p>B - O sistema oferece a tela para o cadastrar a nova disciplina;</p> <p>C - O ator informa os dados da disciplina a ser cadastrada; [A1]</p> <p>D - O sistema realiza o cadastro da nova disciplina; [E1]</p> <p>E - O Caso de Uso é encerrado;</p>
Fluxo Alternativo	<p>A1 - O ator cancela o cadastro da Nova disciplina</p> <p style="padding-left: 20px;">a - O ator seleciona a opção de cancelar o cadastro da nova disciplina;</p> <p style="padding-left: 20px;">b - O sistema encerra o caso de uso;</p>
Fluxo de Exceção	<p>E1 - Disciplina já cadastrada</p> <p style="padding-left: 20px;">a - O sistema informa ao usuário que a disciplina já está cadastrada.</p> <p style="padding-left: 20px;">b - O caso de uso retorna ao fluxo principal no item C;</p>

Tabela 4 - Cadastrar Disciplina

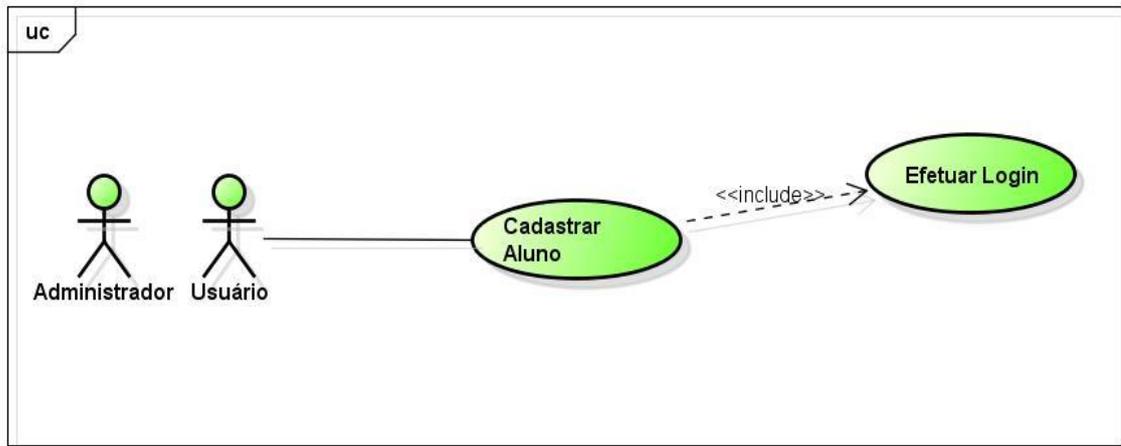


powered by Astah

Figura 7 - Caso de Uso 4 - Cadastrar Turma

Caso de Uso	Cadastrar Turma
Atores	Administrador/Usuário
Pré-Condição	Curso já deve estar cadastrado
Fluxo Principal	A - O ator inicia o caso de uso selecionando a opção "Cadastrar Nova Turma"; B - O sistema oferece a tela para o cadastrar a nova Turma; C - O Ator informa os dados da Turma a ser cadastrada; [A1] D - O sistema realiza o cadastro da nova turma; [E1] E - O caso de Uso é encerrado;
Fluxo Alternativo	A1 - O ator cancela o cadastro a - O ator seleciona a opção de cancelar o cadastro da nova turma; b - O caso de uso é encerrado;
Fluxo de Exceção	E1 - Dados incompletos a - O sistema informa que a nova turma não pode ter menos que "X" alunos; b - O caso de uso retorna ao Fluxo Principal no item C;

Tabela 5 - Cadastrar Turma



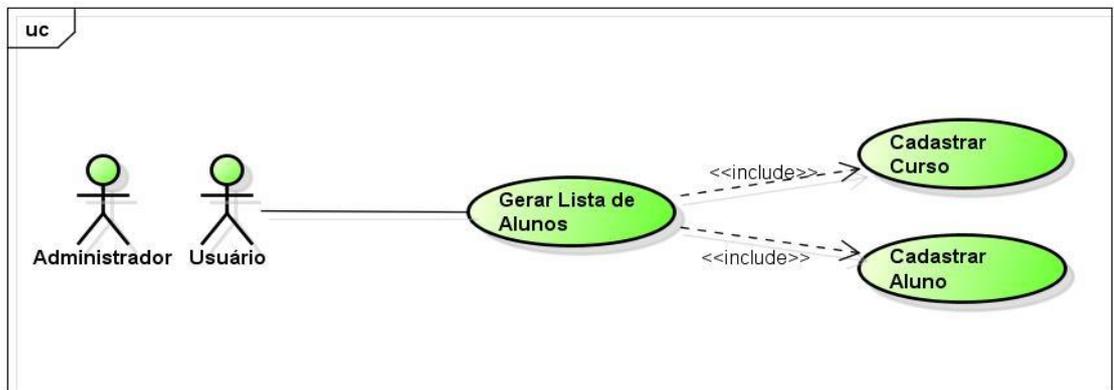
powered by Astah

Figura 8 - Caso de Uso 5 - Cadastrar Aluno

Caso de Uso	Cadastrar Aluno
Atores	Administrador/Usuário
Pré-Condição	Ter efetuado <i>login</i> no sistema
Fluxo Principal	<p>A - O ator inicia o caso de uso selecionando a opção "Cadastrar Novo aluno";</p> <p>B - O sistema oferece a tela para o cadastrar o novo aluno;</p> <p>C - O ator informa os dados do Aluno a ser cadastrado; [A1][E1]</p> <p>D - O sistema oferece uma lista de Cursos com turmas abertas para o ator selecionar;</p> <p>E - O ator seleciona o curso que o aluno deseja realizar; [A2][E2]</p> <p>F - O sistema informa se os dados informados são compatíveis para a realização do curso selecionado;</p> <p>G - O sistema realiza o cadastro do Novo Aluno; [E3]</p> <p>H - O caso de uso é encerrado;</p>
	<p>A1 - O ator cancela o cadastro</p> <p> a - O ator seleciona a opção de cancelar o cadastro do novo aluno;</p> <p> b - O caso de Uso é encerrado;</p> <p>A2 - O ator cancela a opção de selecionar o curso</p>

	<p>a - O ator seleciona a opção de cancelar a escolha do curso;</p> <p>b - O caso de uso retorna ao fluxo principal no item C;</p>
Fluxo de Exceção	<p>E1 - Aluno já cadastrado</p> <p>a - O sistema informa que os dados inseridos já estão cadastrados no sistema;</p> <p>b - O caso de uso retorna ao fluxo principal no item C;</p> <p>E2 - Não há vagas disponíveis</p> <p>a - O sistema informa que no curso selecionado não há mais vagas disponíveis</p> <p>b - O caso de uso retorna ao fluxo principal no item D;</p> <p>E3 - Dados não compatíveis</p> <p>a - O sistema informa que os dados inseridos são incompatíveis para a realização do curso selecionado.</p> <p>b - O caso de uso retorna ao fluxo principal no item C;</p>

Tabela 6 - Cadastrar Aluno



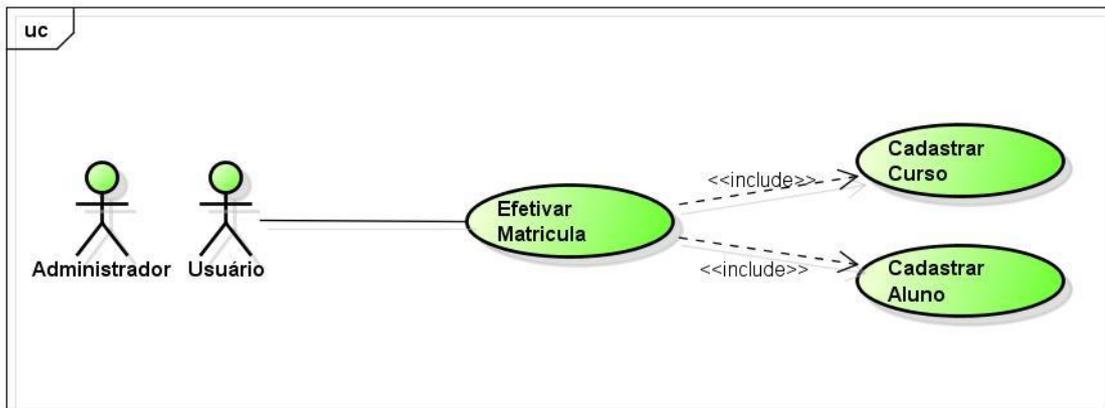
powered by Astah

Figura 9 - Caso de Uso 6 - Gerar Lista de Alunos

Caso de Uso	Gerar Lista de Alunos
Atores	Administrador/Usuário
Pré-Condição	Curso e Aluno já devem estar cadastrados
Fluxo Principal	A – O ator inicia o caso de uso selecionando a opção “Gerar Lista de Alunos”;

	<p>B – O Sistema oferece a tela para o usuário selecionar o curso que deseja gerar a lista de alunos;</p> <p>C – O ator seleciona o curso que deseja gerar a lista de alunos; [A1]</p> <p>D – O ator seleciona determinada turma para gerar a lista de alunos; [A2]</p> <p>E – O Sistema gera a lista de alunos e oferece a opção para imprimir e/ou a lista;</p> <p>F – O caso de uso é encerrado;</p>
Fluxo Alternativo	<p>A1 – O ator cancela a opção</p> <p style="padding-left: 20px;">a – O ator seleciona a opção de cancelar a geração da Lista de alunos;</p> <p style="padding-left: 20px;">b – O caso de uso é encerrado;</p> <p>A2 – O ator seleciona pra gerar lista por Curso</p> <p style="padding-left: 20px;">a – O ator seleciona a opção para gerar a lista de alunos por curso;</p> <p style="padding-left: 20px;">b – O Sistema gera a lista de alunos do curso selecionado e oferece a opção para imprimir e/ou salvar;</p> <p style="padding-left: 20px;">c – O caso de uso é encerrado;</p>

Tabela 7 - Gerar Lista de Alunos



powered by Astah

Figura 10 - Caso de Uso 7 - Efetivar Matricula

Caso de Uso	Efetivar Matricula
Atores	Administrador/Usuário
Pré-Condição	Curso e Aluno já devem estar cadastrados
Fluxo Principal	<p>A - O Ator inicia o caso de uso selecionando a opção "Realizar Matricula";</p> <p>B - O sistema oferece a tela para efetivação da Matricula;</p> <p>C - O ator seleciona o curso para matricula do aluno; [E1]</p> <p>D - O ator seleciona o aluno a ser matriculado; [A1]</p> <p>E – O ator informa o restante dos dados para efetivação da matricula;</p> <p>F – O Sistema efetiva a matricula;</p>
Fluxo Alternativo	<p>A1 – O ator cadastra o novo aluno</p> <p>a – O ator seleciona a opção para cadastral um novo aluno para efetivar a matricula;</p> <p>b – O Sistema oferece a tela para o cadastro do novo aluno;</p> <p>c - O cadastro é realizado com sucesso;</p> <p>d – O caso de uso retorna ao fluxo principal no item E;</p>
Fluxo de Exceção	<p>E1 – Curso indisponível</p> <p>a – O Sistema informa ao usuário que o curso escolhido não está disponível para matricula;</p> <p>b – O caso de uso retorna ao fluxo principal no item B;</p>

Tabela 8 - Efetivar Matricula

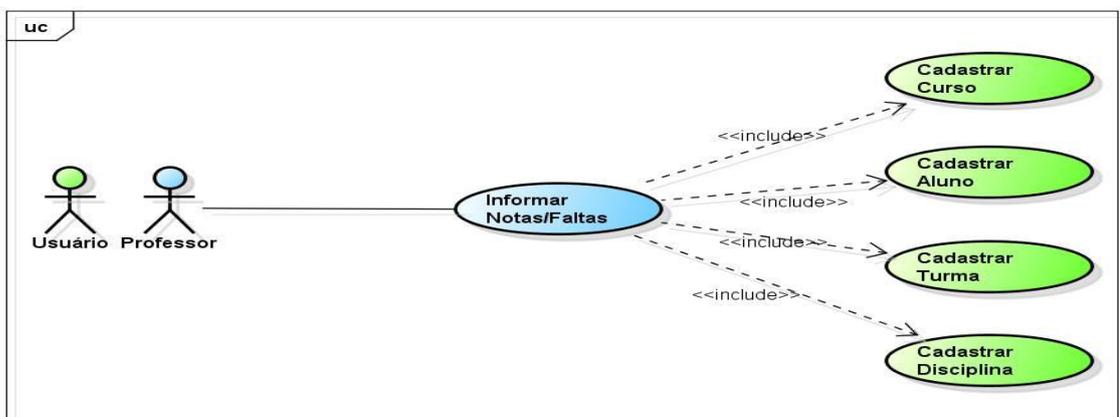
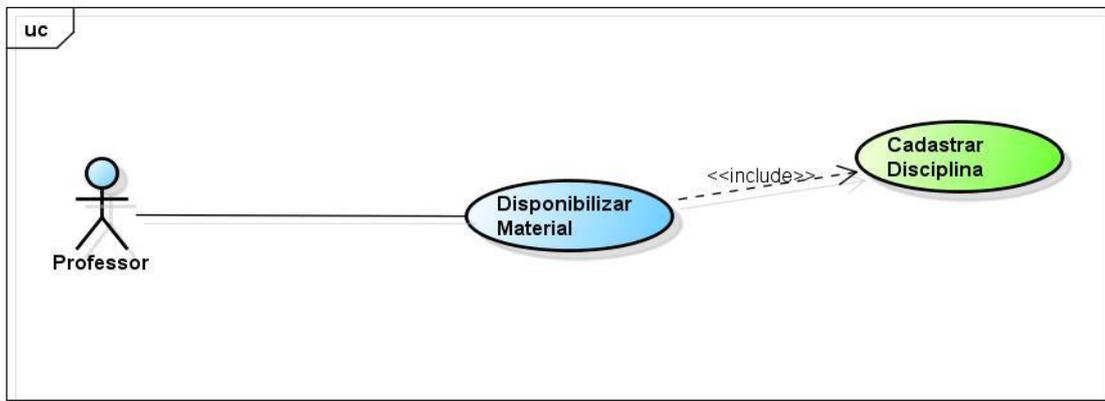


Figura 11 - Caso de Uso 8 - Informar Notas/Faltas

Caso de Uso	Informar Notas/Faltas
Atores	Usuário/Professor
Pré-Condição	Curso, Aluno, Turma e Disciplina já devem estar cadastrado
Fluxo Principal	<p>A - O Ator inicia o caso de uso selecionando a opção "Informar Notas/Faltas";</p> <p>B - O sistema oferece a tela para o Professor selecionar "Curso";</p> <p>C - O ator seleciona o curso para informar as notas/faltas; [A1]</p> <p>D - O sistema oferece os dados referentes ao curso selecionado; [E1]</p> <p>E - O ator seleciona a turma para informar as notas/faltas; [A2]</p> <p>F - O sistema oferece os dados referentes a turma selecionada;</p> <p>G - O ator seleciona o Aluno para informar as Notas/faltas; [A3]</p> <p>H - O sistema oferece a tela para inserir a nota/faltas do aluno selecionado; [E2]</p> <p>I - O ator informa as notas/faltas do aluno selecionado; [A4]</p> <p>J - O caso de uso é encerrado;</p>
Fluxo Alternativo	<p>A1 - O ator cancela a escolha</p> <p> a - O ator seleciona a opção de cancelar a escolha do curso;</p> <p> b - O caso de uso é encerrado;</p> <p>A2 - O ator cancela a escolha</p> <p> a - O ator seleciona a opção de cancelar;</p> <p> b - O caso de uso retorna ao fluxo principal no item C;</p> <p>A3 - O ator cancela a escolha</p> <p> a - O ator seleciona a opção de cancelar;</p> <p> b - O caso de uso retorna ao fluxo principal no item D;</p> <p>A4 - O ator cancela a escolha</p> <p> a - O ator seleciona a opção de cancelar;</p> <p> b - O caso de uso retorna ao fluxo principal no item F;</p>

Fluxo de Exceção	<p>E1 - O curso não está ativo</p> <p>a - O sistema mostra uma mensagem informando que o curso não está ativo;</p> <p>b - O caso de uso é encerrado;</p> <p>E2 - O aluno não está ativo</p> <p>a - O sistema informa ao ator que o aluno selecionado não está ativo;</p> <p>b - O caso de uso é encerrado;</p>
------------------	--

Tabela 9 - Informar Notas/Faltas



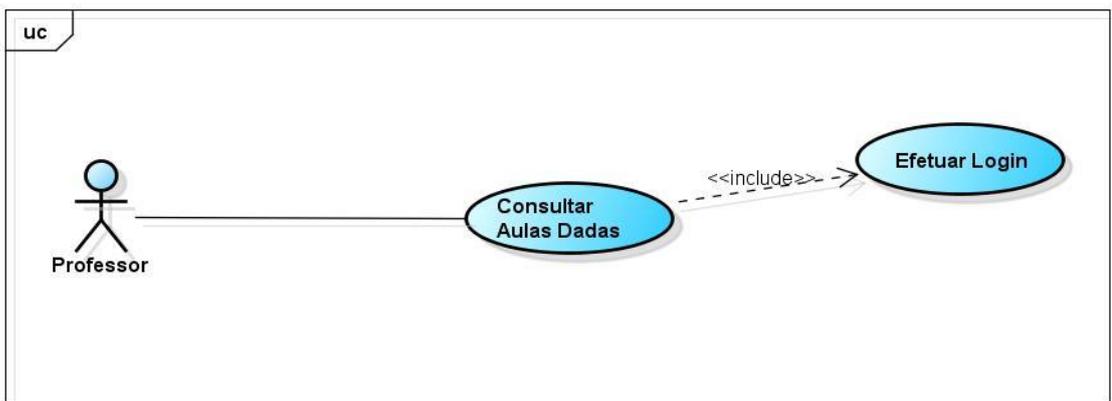
powered by Astah

Figura 12 - Caso de Uso 9 - Disponibilizar Material

Caso de Uso	Disponibilizar Material
Atores	Professor
Pré-Condição	Disciplina já deve estar cadastrado
Fluxo Principal	<p>A - O ator inicia o caso de uso selecionando a opção "Disponibilizar Material"</p> <p>B - O sistema oferece a tela para o ator selecionar o curso que deseja disponibilizar o material;</p> <p>C - O ator seleciona o Curso para realizar o Envio do material; [A1]</p> <p>D - O sistema oferece a tela para que o ator faça o upload do material;</p> <p>E - O ator seleciona o material para ser feito o upload;</p> <p>F - O sistema realiza o upload do material; [E1]</p> <p>G - O ator salva as alterações realizadas; [A2]</p>

	H - O caso de uso é encerrado;
Fluxo Alternativo	A1 - O ator cancela a opção a - o ator seleciona a opção de cancelar o envio de material; b - o caso de uso retorna ao fluxo principal no item B; A2 - O ator cancela a opção a - o ator seleciona a opção de não salvar as alterações e descarta o material que foi carregado; b - o case de uso retorna ao fluxo principal no item D;
Fluxo de Exceção	E1 - Arquivo incompatível a - O sistema retorna uma mensagem, informando que o arquivo é incompatível (formato ou tamanho); b - O caso de uso retorna ao fluxo principal no item D;

Tabela 10 - Disponibilizar Material

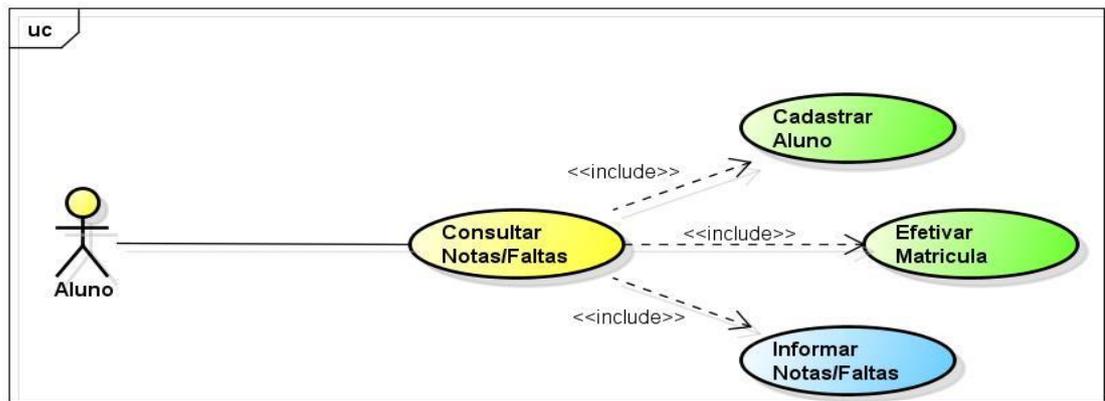


powered by Astah

Figura 13 - Caso de Uso 10 - Consultar Aulas Dadas

Caso de Uso	Consultar Aulas Dadas
Atores	Professor
Pré-Condição	Ter realizado o <i>login</i> no Sistema
Fluxo Principal	A - O ator inicia o caso de uso selecionando a opção "Consultar aulas Dadas"; B - O sistema oferece a tela com os dados referentes para consulta; C - O caso de uso é encerrado;

Tabela 11 - Consultar Aulas dadas

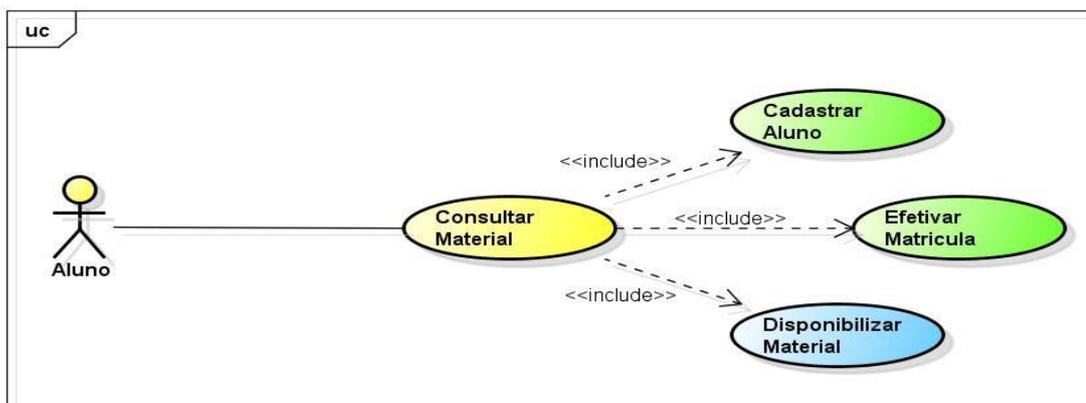


powered by Astah

Figura 14 - Caso de Uso 11 - Consultar Notas e Faltas

Caso de Uso	Consultar Notas/Faltas
Atores	Aluno
Pré-Condição	Disciplina já deve estar cadastrado, Aluno deve estar Cadastrado e Matriculado.
Fluxo Principal	A - O ator inicia o caso de uso selecionando a opção "Consultar Notas/Faltas" B - O sistema oferece a tela com os dados da consulta; C - O caso de uso é encerrado;

Tabela 12 - Consultar Notas/Faltas

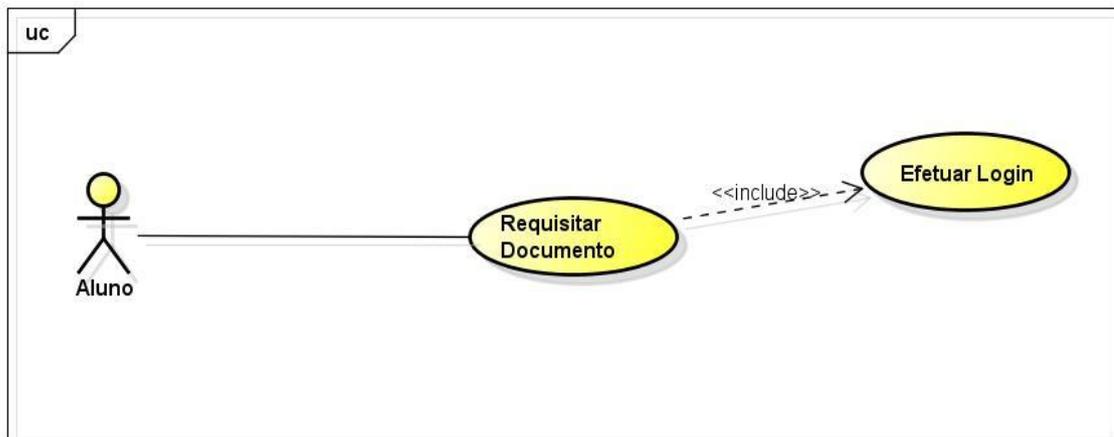


powered by Astah

Figura 15 - Caso de Uso 12 - Consultar Material

Caso de Uso	Consultar Material
Atores	Aluno
Pré-Condição	Aluno já deve estar cadastrado e matriculado no curso
Fluxo Principal	<p>A - O ator inicia o caso de uso selecionando a opção "Consultar Material"</p> <p>B - O sistema oferece a tela para consulta de materiais disponíveis para <i>download</i></p> <p>C - O ator seleciona o material para visualização; [A1]</p> <p>D - O sistema expande o material selecionado; [E1]</p> <p>E - O ator seleciona a opção para descarregar o material na sua máquina; [A2]</p> <p>F - O sistema inicia o <i>download</i> do material</p> <p>G - O ator seleciona a opção para sair da área para "consultas/<i>download</i>" de material; [A3]</p> <p>H - O caso de uso é encerrado;</p>
Fluxo Alternativo	<p>A1 - O ator cancela a consulta</p> <p style="padding-left: 20px;">a - O ator seleciona a opção para sair da interface para consultas/<i>download</i> de material;</p> <p style="padding-left: 20px;">b - O caso de uso é encerrado;</p> <p>A2 - O ator fecha o material</p> <p style="padding-left: 20px;">a - O ator seleciona a opção para fechar o material que foi expandido;</p> <p style="padding-left: 20px;">b - O caso de uso retorna ao fluxo principal no item "B";</p> <p>A3 - O ator continua na página de consulta</p> <p style="padding-left: 20px;">a - O ator seleciona a opção para retornar a página de consulta de material;</p> <p style="padding-left: 20px;">b - O caso de uso retorna ao fluxo principal no item B;</p>
Fluxo de Exceção	<p>E1 - Material indisponível</p> <p style="padding-left: 20px;">a - O sistema informa que o material selecionado não está disponível;</p> <p style="padding-left: 20px;">b - O caso de uso retorna ao fluxo principal no item B;</p>

Tabela 13 - Consultar Material



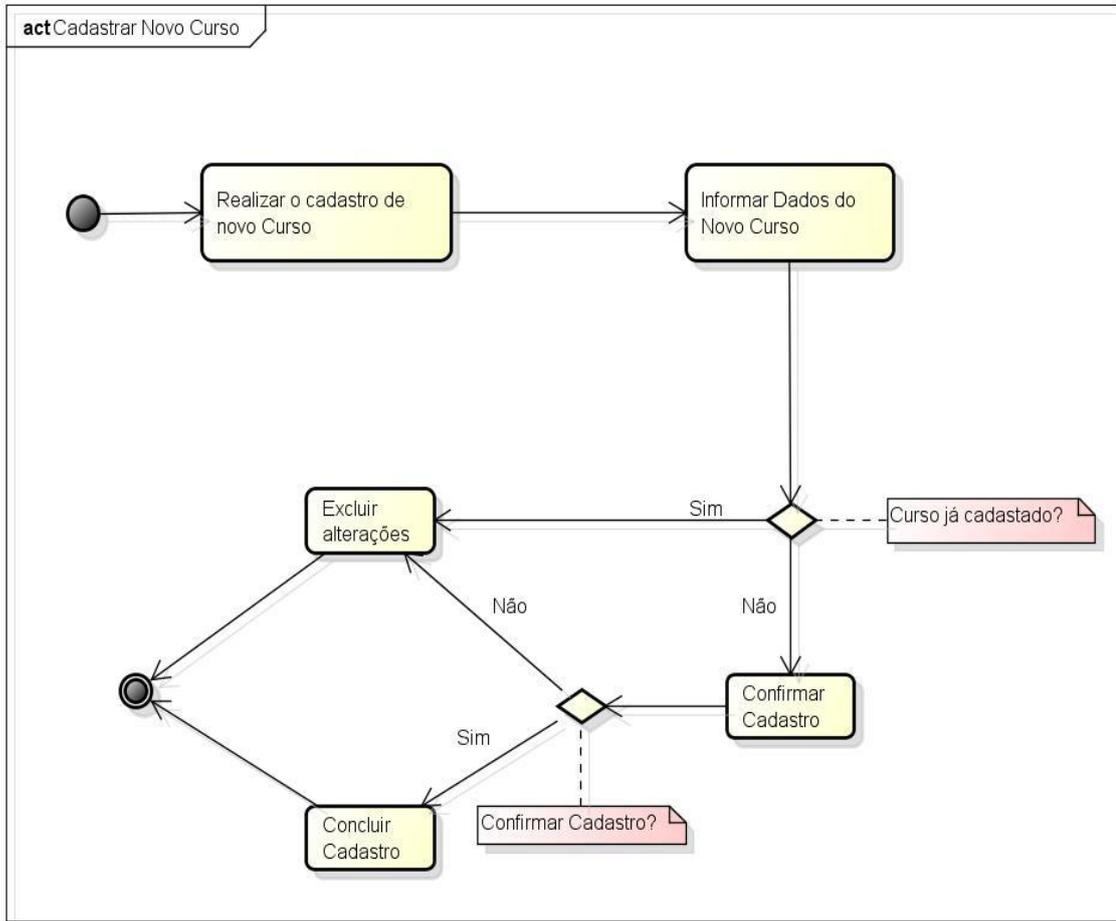
powered by Astah

Figura 16 - Caso de Uso 13 - Requisitar Documentos

Caso de Uso	Requisitar Documentos
Atores	Aluno
Pré-Condição	Ter realizado o <i>login</i> no sistema
Fluxo Principal	<p>A - O ator inicia o caso de uso selecionando a opção "Requisitar Documentos";</p> <p>B - O sistema oferece a tela para o ator selecionar o documento que será requisitado;</p> <p>C - O ator seleciona o Documento desejado; [A1]</p> <p>D - O sistema oferece uma mensagem de confirmação para requisitar o documento;</p> <p>E - O ator confirma selecionando a opção "OK"; [A2]</p> <p>F - O caso de uso é encerrado;</p>
Fluxo Alternativo	<p>A1 - O ator cancela a ação</p> <p style="padding-left: 20px;">a - O ator seleciona a opção de cancelar a requisição de documentos;</p> <p style="padding-left: 20px;">b - O caso de uso é encerrado;</p> <p>A2 - O ator cancela a escolha</p> <p style="padding-left: 20px;">a - O ator seleciona a opção "Cancelar";</p> <p style="padding-left: 20px;">b - O caso de uso retorna ao fluxo principal no item "B";</p>

Tabela 14 - Requisitar Documentos

3.1.3 DIAGRAMA DE ATIVIDADES



powered by Astah

Figura 17 - Diagrama de Atividade - Cadastrar Novo Curso

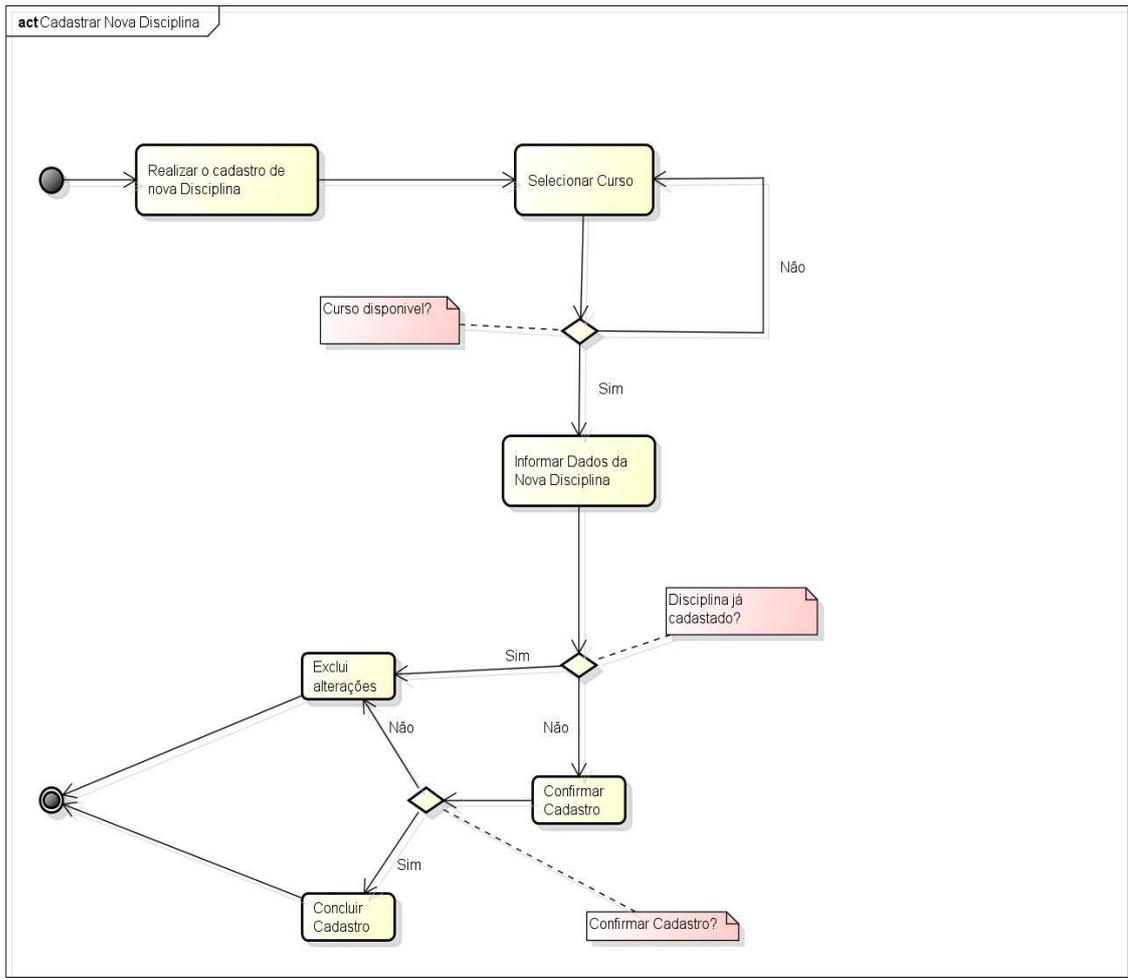
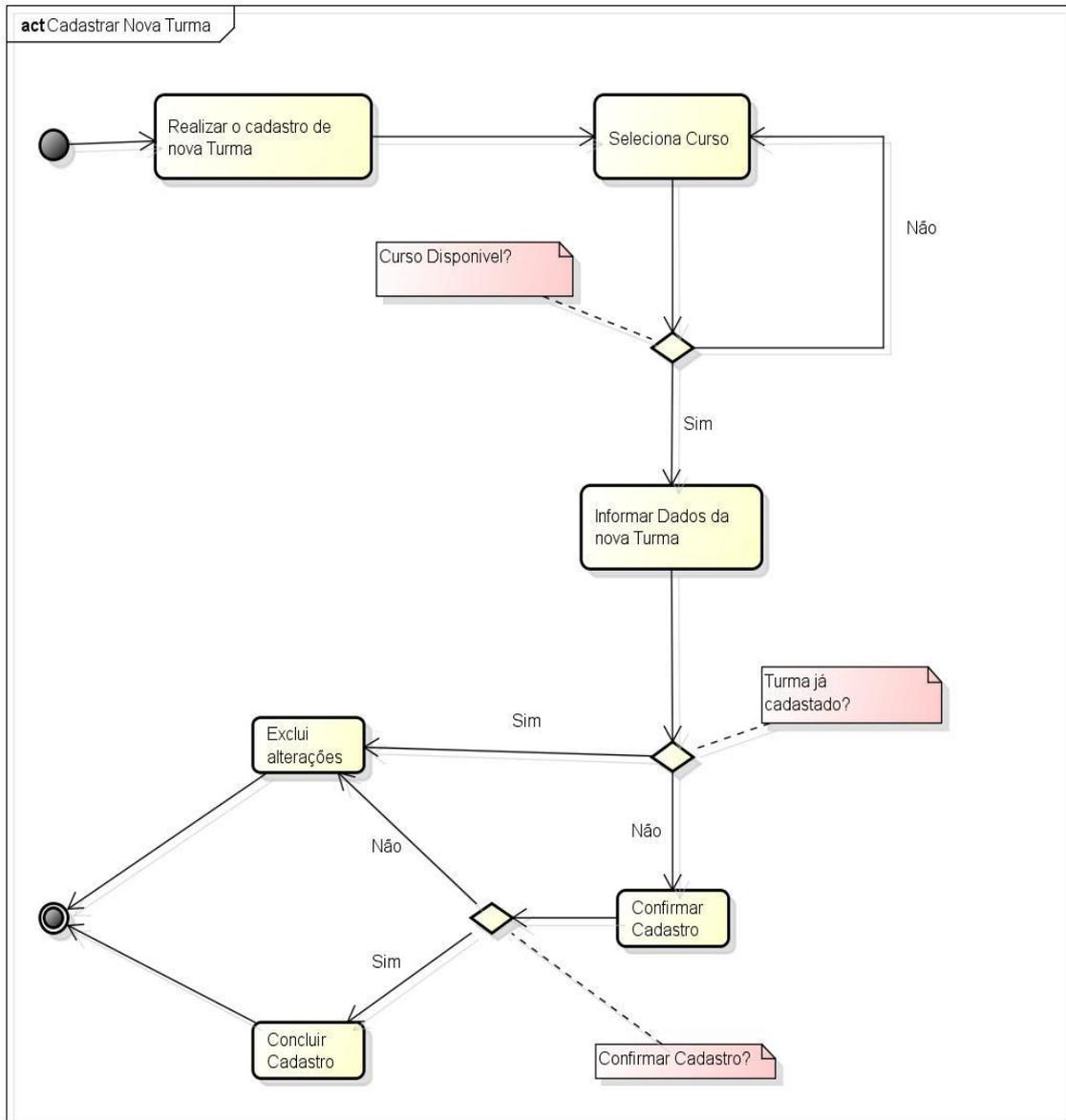
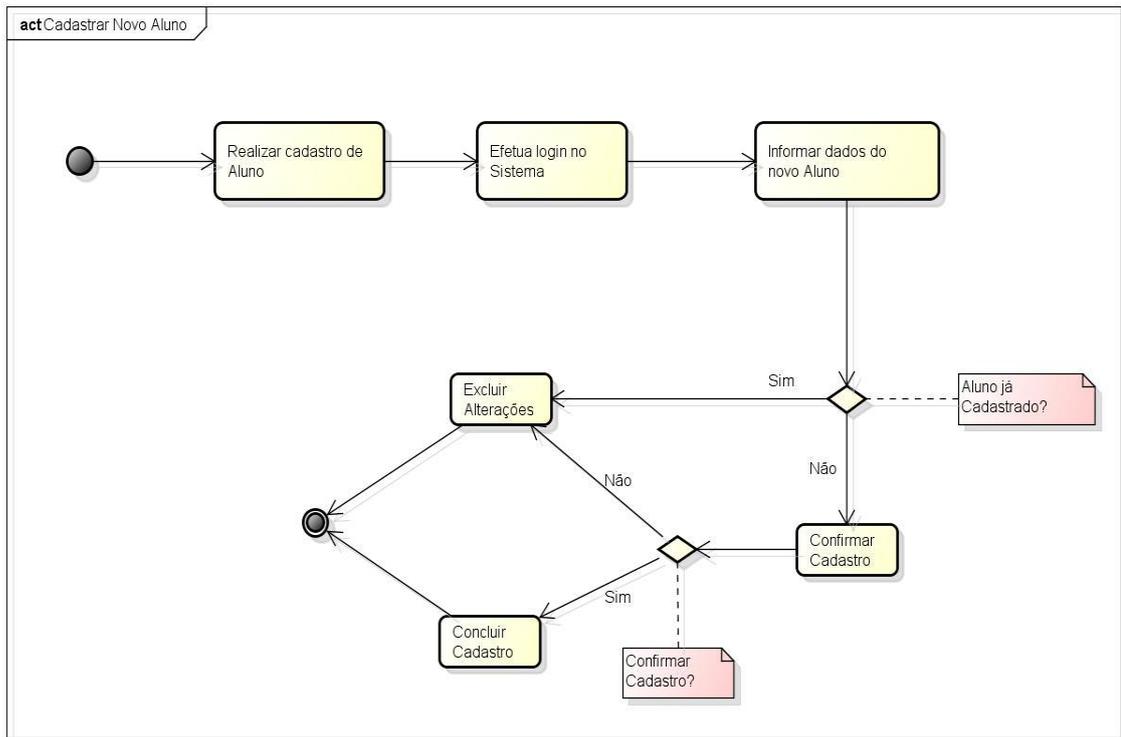


Figura 18 - Diagrama de Atividade - Cadastrar Nova Disciplina



powered by Astah

Figura 19 - Diagrama de Atividade - Cadastrar Nova Turma



powered by Astah

Figura 20 - Diagrama de Atividade - Cadastrar Aluno

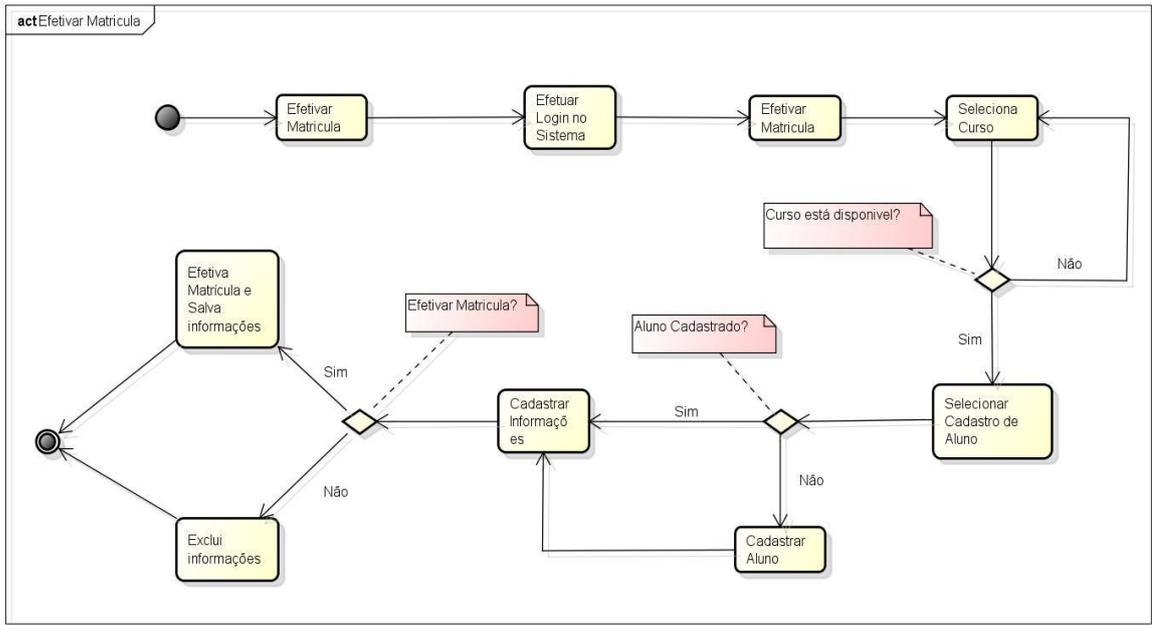
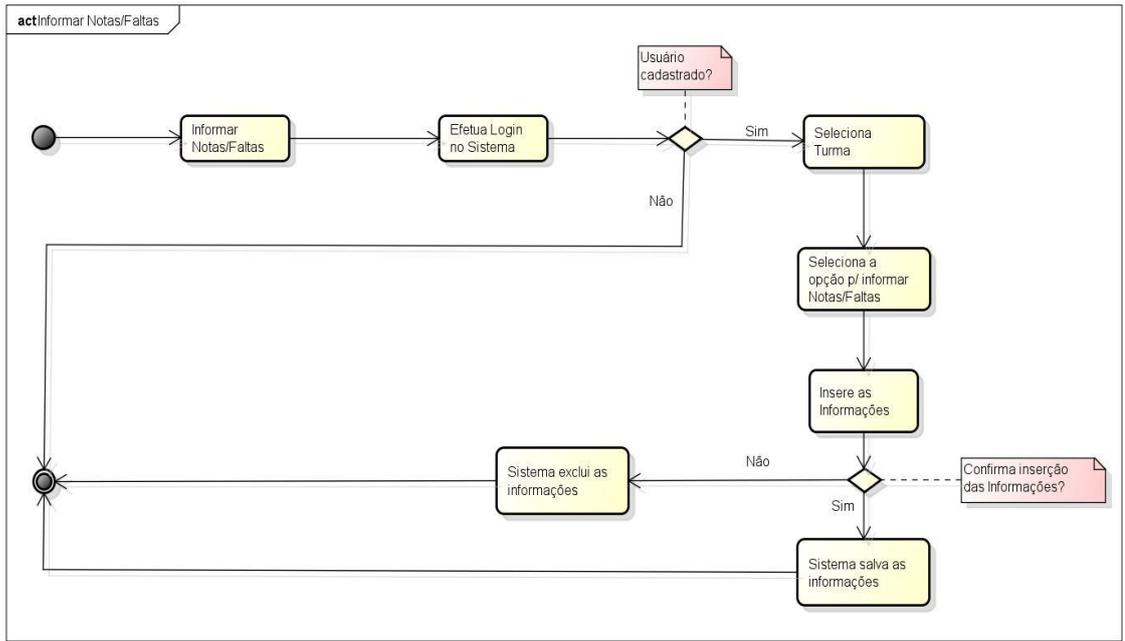
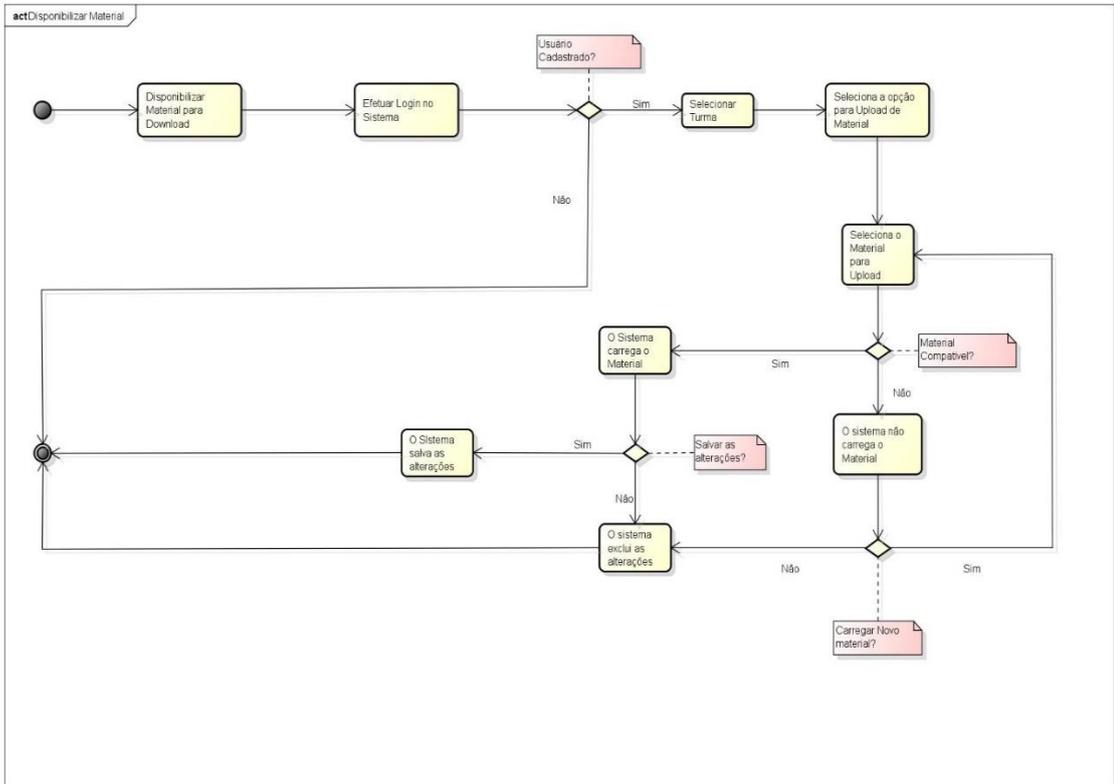


Figura 21 - Diagrama de Atividade - Efetivar Matrícula



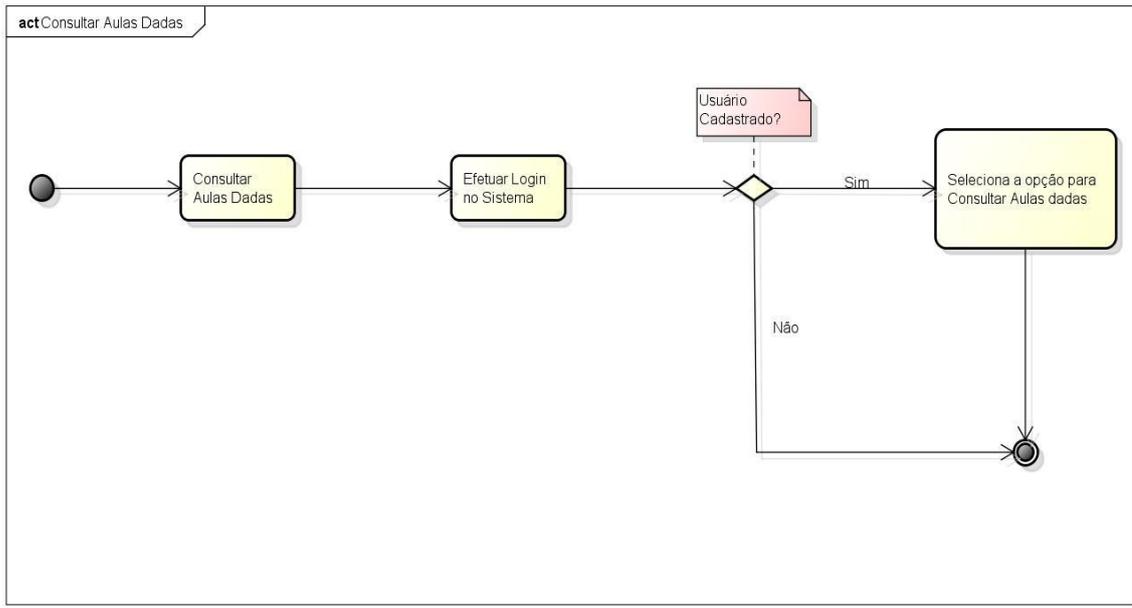
powered by Astah

Figura 22 - Diagrama de Atividade - Informar Notas/Faltas



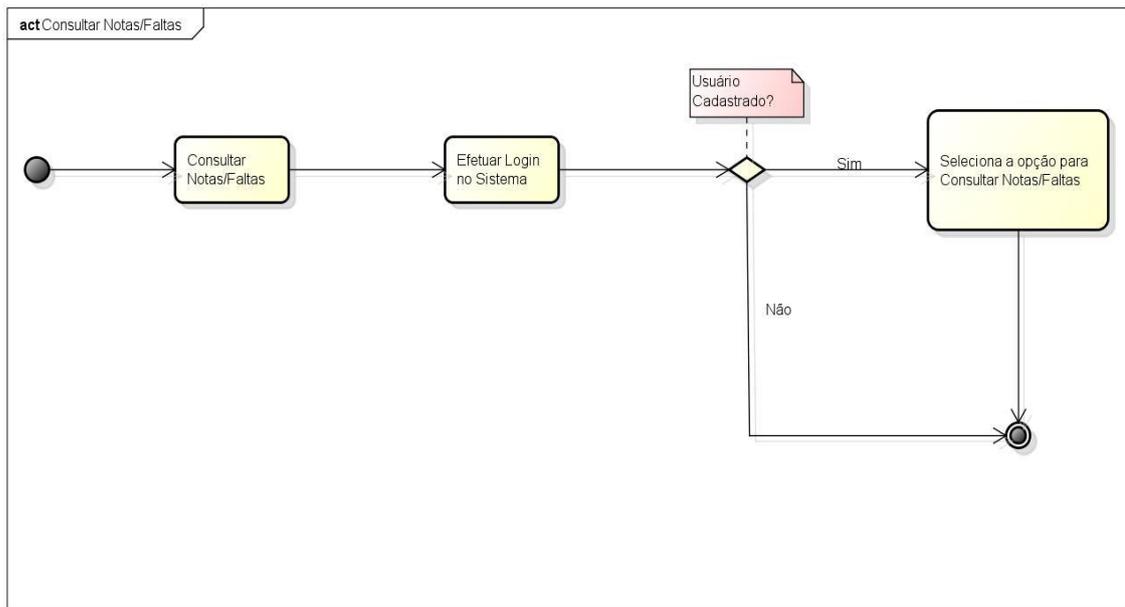
powered by Astah

Figura 23 - Diagrama de Atividade - Disponibilizar Material



powered by Astah

Figura 24 - Diagrama de Atividade - Consultar Aulas dadas



powered by Astah

Figura 25 - Diagrama de Atividade - Consultar Notas/Faltas

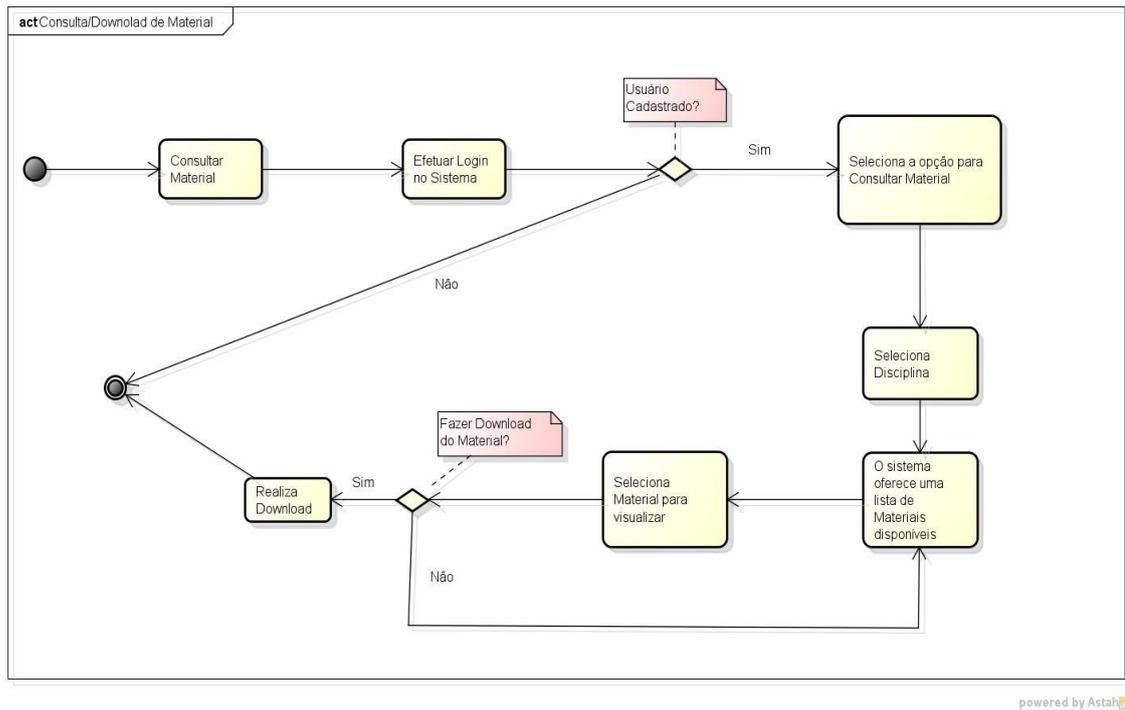
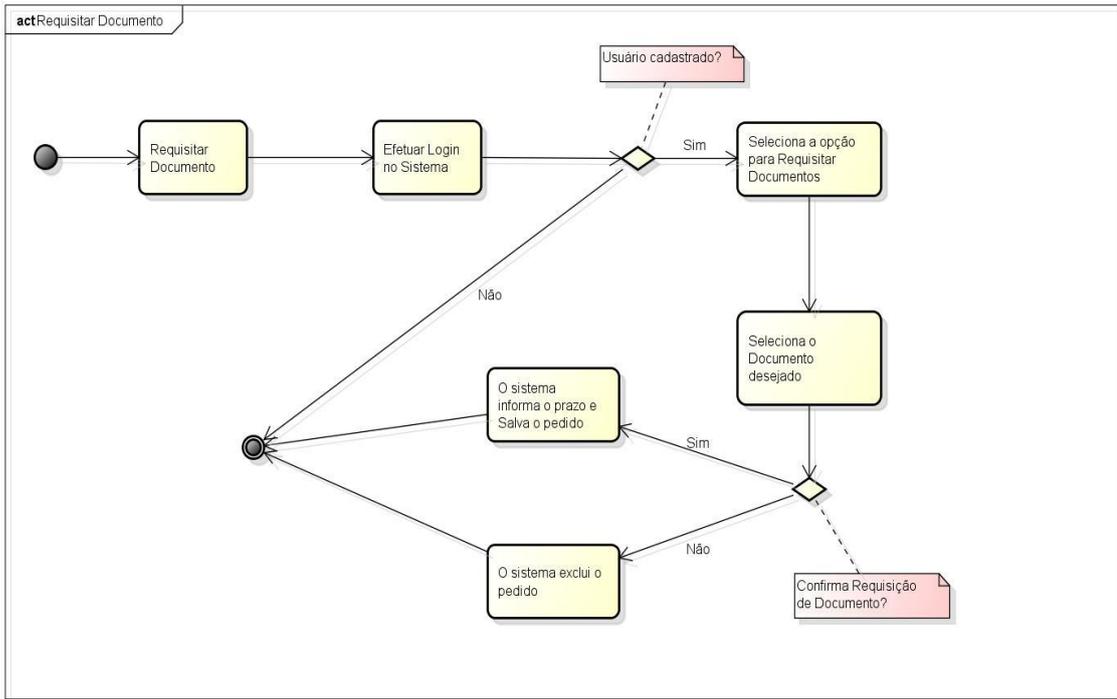


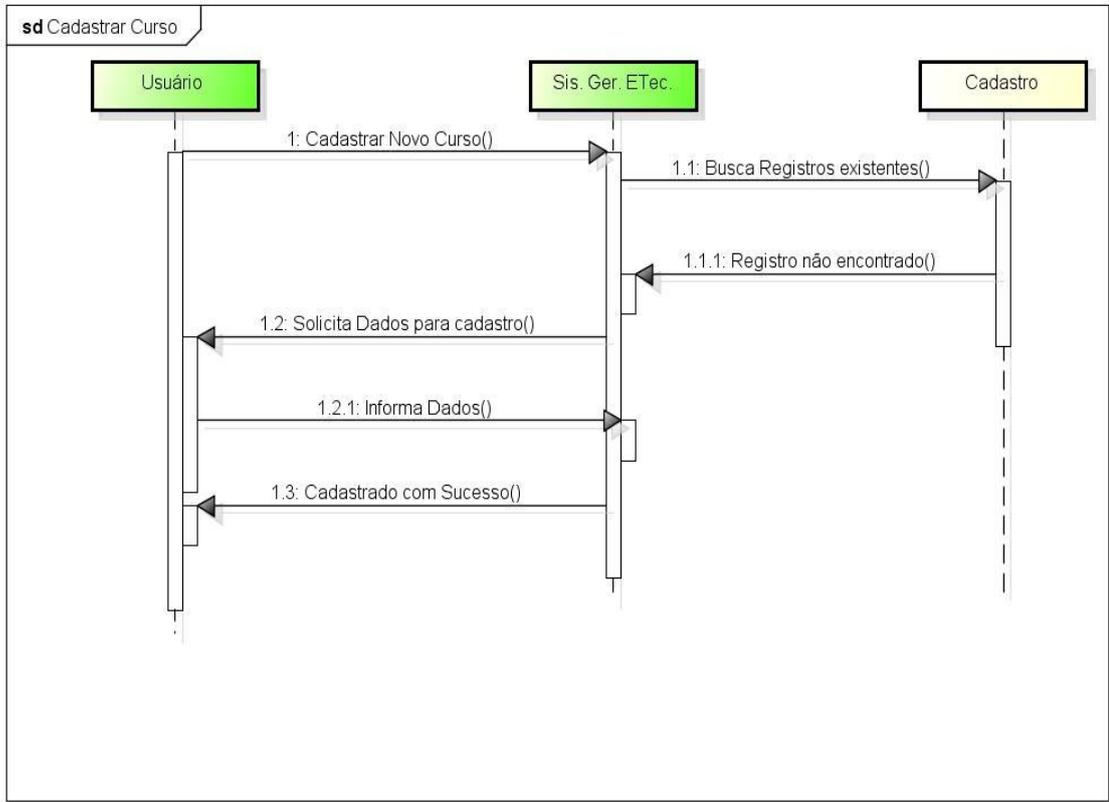
Figura 26 - Diagrama de Atividade - Consulta/Download de Material



powered by Astah

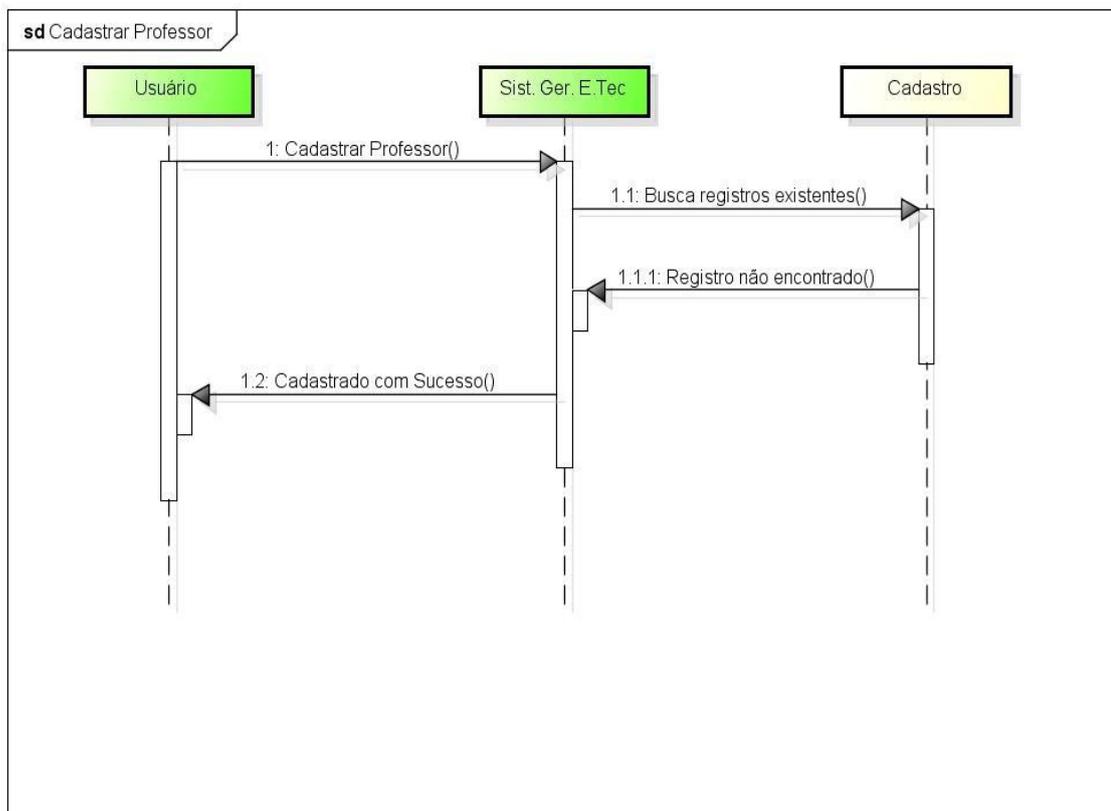
Figura 27 - Diagrama de Atividade - Requisitar Documento

3.1.4 DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA



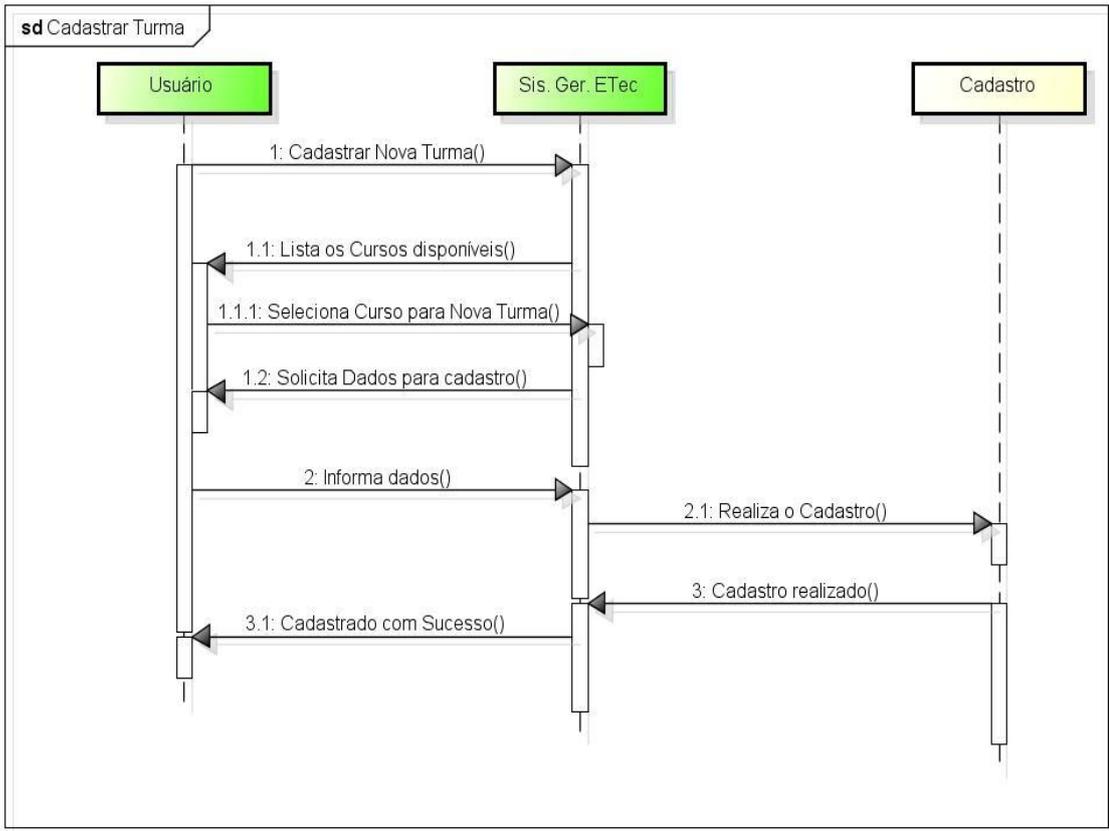
powered by Astah

Figura 28 - Diagrama de Sequência - Cadastrar Curso



powered by Astah

Figura 29 - Diagrama de Sequência - Cadastrar Professor



powered by Astah

Figura 30 - Diagrama de Sequência - Cadastrar Turma

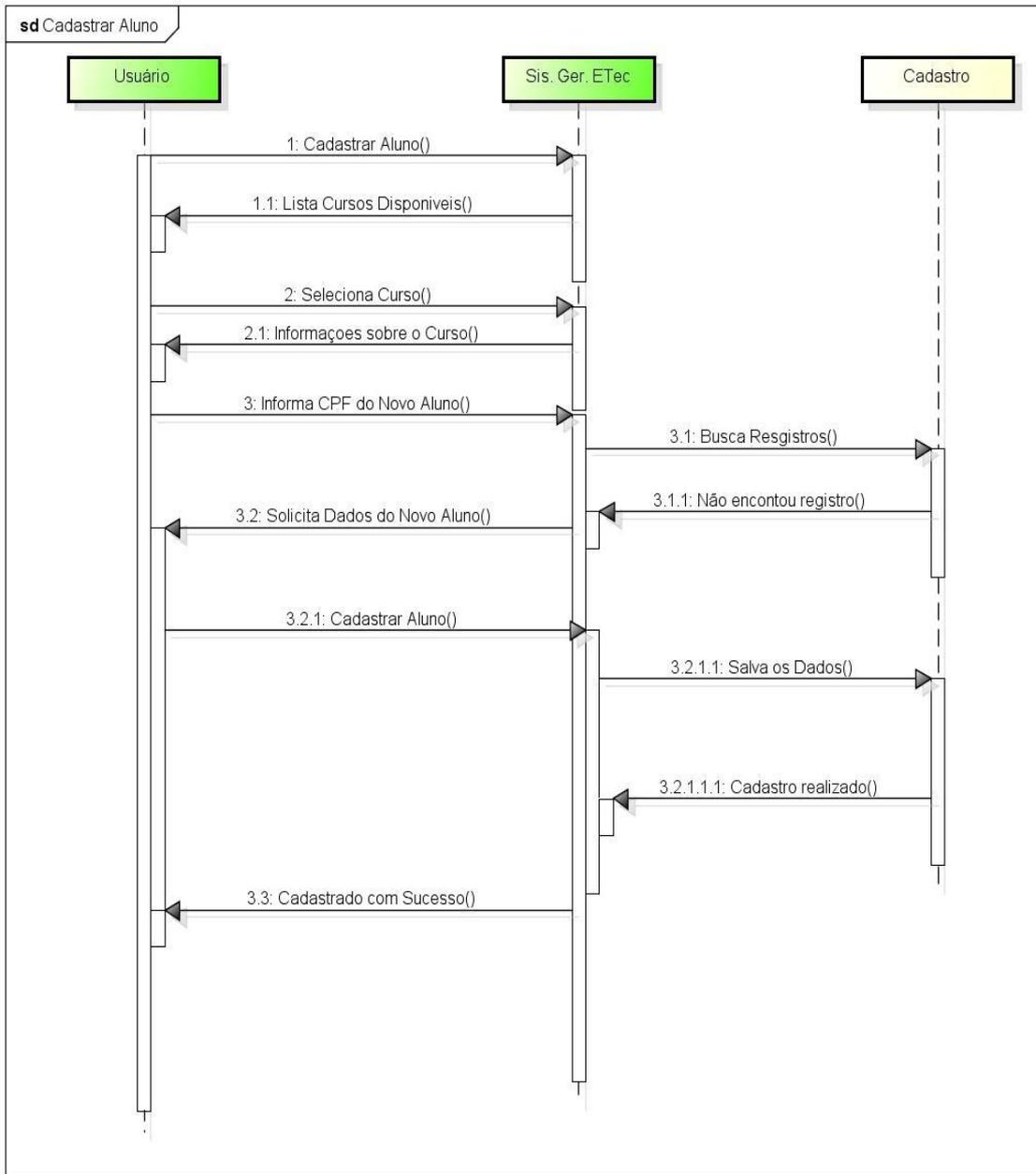
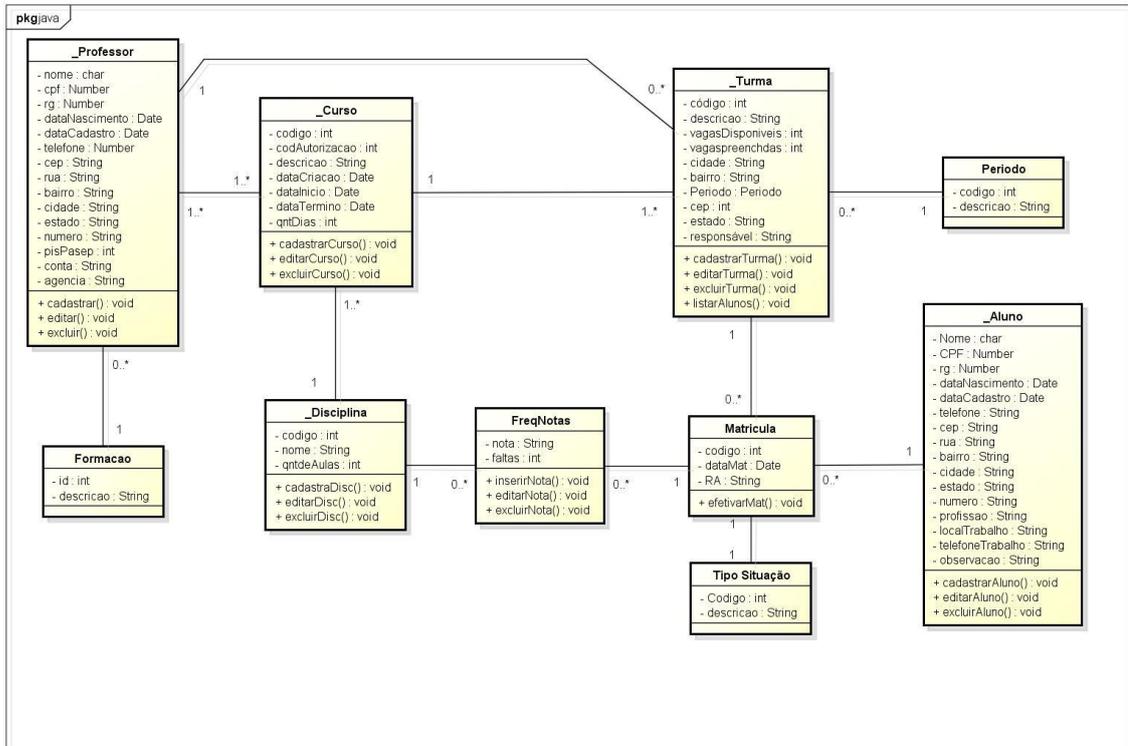


Figura 31 - Diagrama de Sequência - Cadastrar Aluno

3.1.5 DIAGRAMA DE CLASSES



powered by Astal

Figura 32 - Diagrama de Classes

3.1.6 DER – DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO

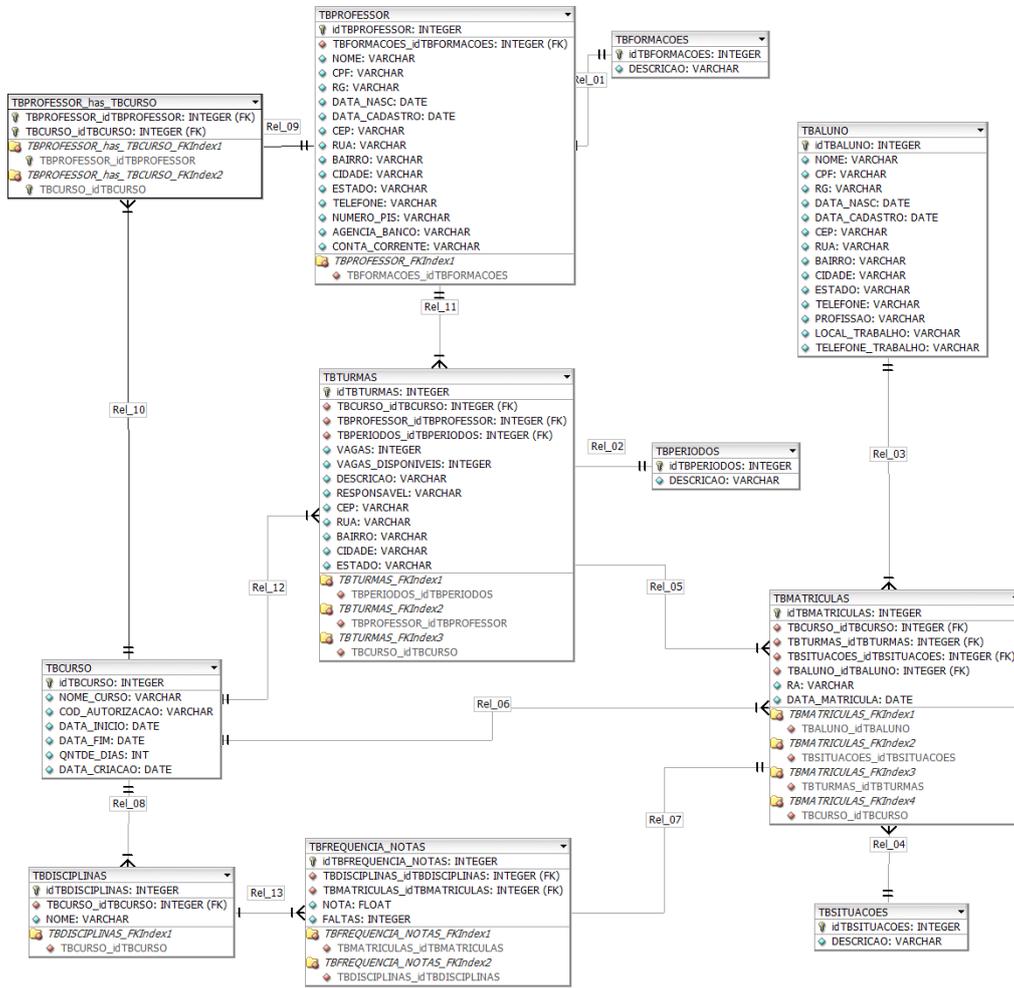


Figura 33 - DER - Diagrama Entidade-Relacionamento

3.2 PLANEJAMENTO E PROJETO

Este tópico apresenta as etapas de planejamento, orçamento, custos do projeto e cronograma.

3.2.1 EAP – ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (WBS)

De acordo com RUGGIERI (2010) a Estrutura Analítica do Projeto ou *WBS*, é uma ferramenta que pode ser definida pela decomposição hierárquica orientada a entrega de pacotes de trabalho a serem executados afim de atingir os objetivos do projeto e realizar as entregas requisitadas. A EAP serve para facilitar o entendimento do projeto e a comunicação entre os interessados no projeto. Foi utilizada a ferramenta *Bizagi Modeler*¹¹ para criação da EAP.

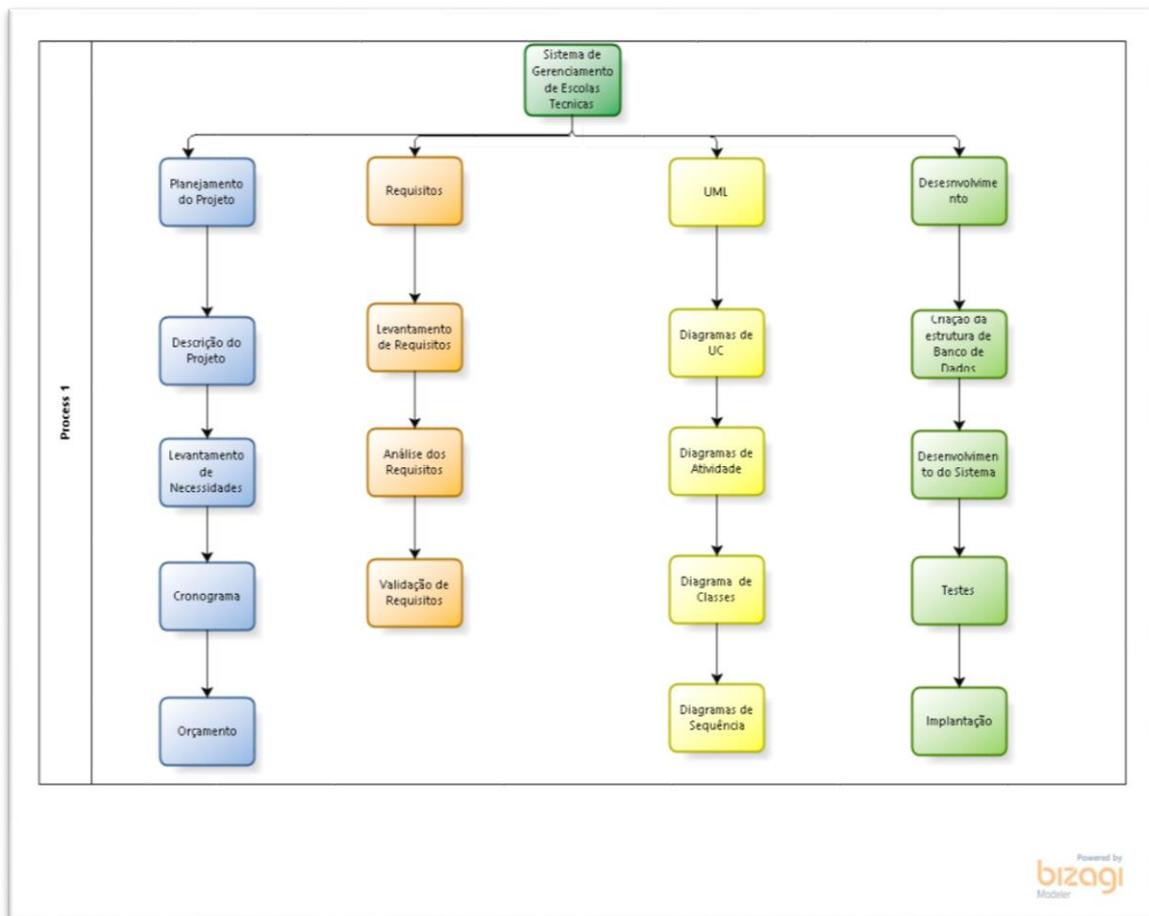


Figura 34 - Estrutura Analítica do Projeto (WBS)

¹¹ <http://www.bizagi.com/>

3.2.2 ESPECIFICAÇÃO DE CUSTOS

Os recursos necessários para análise e desenvolvimento do Sistema de Gerenciamento para escolas técnicas foram:

- 1 Analista de Sistemas
- 1 Programador
- 1 Notebook

Orçamento de Pessoal

Analista de Sistemas			
Analista	Quantidade de Horas	Custo Hora	Total
André Luiz Fernandes	180	30,00	5.400,00
Programador			
Programador	Quantidade de Horas	Custo Hora	Total
André Luiz Fernandes	320	25,00	8.000,00
Total de Custos Pessoal	13.400,00		

Tabela 15 - Orçamento de Custos com Mão de Obra

Orçamento de Equipamento

• 01 Notebook

- Valor unitário = R\$2.000,00
- Dias (de uso) = 140
- Depreciação = R\$2.000,00 / 24 meses (02 anos. Tempo de depreciação) = 83,00
- Custo nos 140 dias = R\$83,00 / 30 = 2,76 * 140 = 386,40
- Custo Total do Projeto = 13.786,40

3.2.3 CRONOGRAMA

Cronograma												
Atividades	Out /14	No /14	Dez /14	Jan /15	Fev /15	Ma /15	Abr /15	Ma /15	Jun /15	Jul /15	Ag /15	Set /15
Levantamento de Necessidades	X											
Elaboração do Pré-Projeto	X	X										
Levantamento Bibliográfico e Estudos		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Levantamento de Requisitos		X	X	X	X							
Validação de Requisitos				X	X							
Elaboração da Documentação				X	X	X						
Preparação para Qualificação				X	X	X						
Qualificação							X					
Desenvolvimento do Sistema						X	X	X	X	X		
Elaboração do Documento Final									X	X	X	
Entrega e Apresentação Final												X

Tabela 16 - Cronograma de Atividades

X Atividade Concluída.

4 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

A implementação do sistema foi realizada utilizando o ambiente de desenvolvimento Visual Studio. O padrão de desenvolvimento escolhido para esta aplicação foi o Microsoft MVC¹², pois torna mais fácil o gerenciamento e manutenção das aplicações devido a separação entre a camada de design, de código e de acesso aos dados que esse padrão oferece. Segundo LOTAR(2014) o ASP.NET MVC fornece, por meio de *design patterns*, uma poderosa alternativa para criar websites ASP.NET dinâmicos.

O ASP.NET MVC separa a aplicação em 3 componentes: *model*, *view* e *controller*. O *model* contém o código da camada de dados, o *view* implementa o design da aplicação e o *controller* recebe as requisições do usuário através da *view*, verificando a requisição de acesso aos dados ou a outra *view*, e retorna para o usuário.

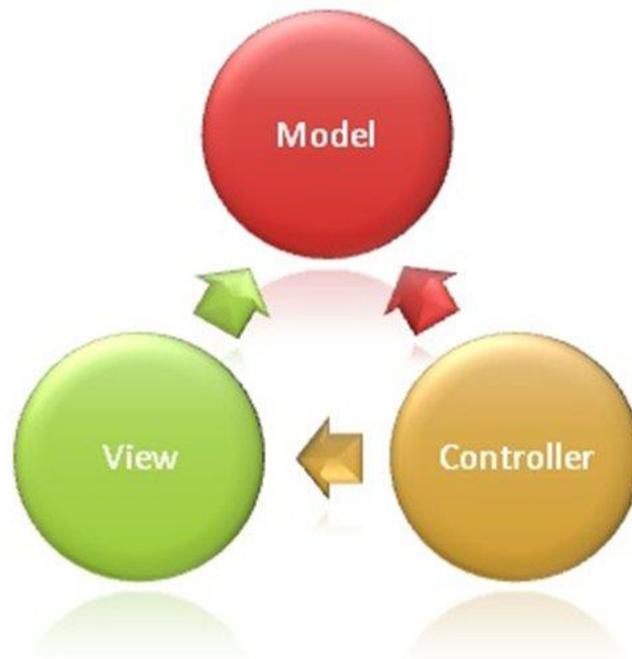


Figura 35 - Relação entre *Model*, *View* e *Controller*. Imagem Disponível em < http://www.w3schools.com/aspnet/mvc_intro.asp >. Acesso em Jul. 2015.

¹² [https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/dd381412\(v=vs.108\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/dd381412(v=vs.108).aspx)

4.1 ORGANIZAÇÃO DO PROJETO

O projeto está organizado em pastas, para facilitar a manutenção. Segue abaixo uma imagem para expor como está a organização das pastas do projeto.

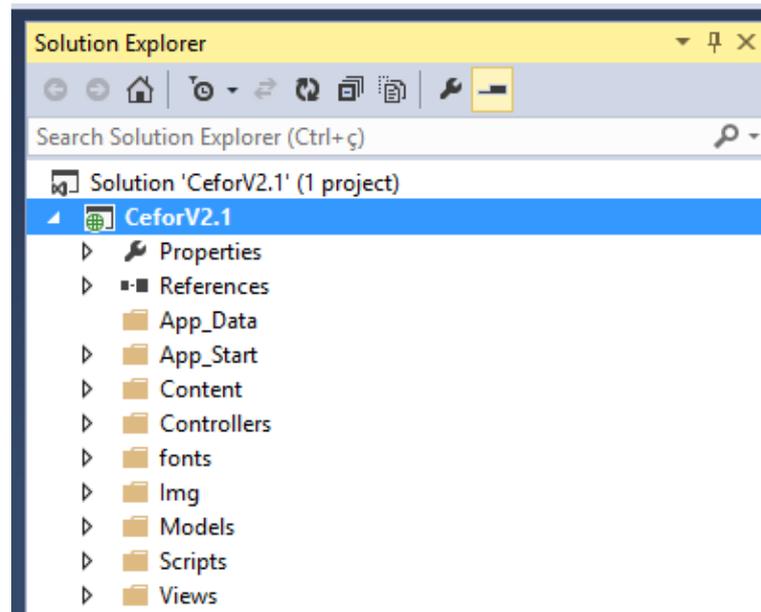


Figura 36 - Organização das Pastas do Projeto

4.1.1 PASTA MODELS

A pasta *Models* contém os códigos que implementam a camada de modelo, que por sua vez recuperam e armazenam o estado de um modelo no banco de dados. Um objeto criado na camada de modelo, recupera informações em um banco de dados e realiza operações sobre o objeto recuperado, salvando as alterações realizadas novamente na tabela que foi feita a extração dos dados.

```

using ...

namespace CeforV2.1.Models
{
    [Table("Cursos")]
    public class Curso
    {
        public Curso()
        {
            this.Turmas = new HashSet<Turma>();

            this.Professores = new HashSet<Professor>();

            this.Disciplinas = new HashSet<Disciplina>();

            this.Matriculas = new HashSet<Matricula>();
        }

        [Key]
        public int idCurso { get; set; }

        [Required(ErrorMessage = "Informe o nome do Curso")]
        [MaxLength(70, ErrorMessage = "O nome deve ter no máximo 70 caracteres")]
        [Display(Name = "Nome do Curso")]
        public string NomeCurso { get; set; }

        [Required(ErrorMessage = "Informe o Código de Autorização")]
        [Display(Name = "Código de Autorização")]
        [MaxLength(20)]
        [Remote("AutorizacaoUnica", "Cursos", ErrorMessage = "Código de autorização já existe no Sistema!")]
        public string codAutorizacao { get; set; }

        [Display(Name = "Data de Criação")]
        [DataType(DataType.Date)]
        public DateTime dataCadastro { get; set; }
    }
}

```

Figura 37 - Model Curso

A figura acima (Figura 37), representa a implementação da classe de modelo Curso. Para implementação desta e de todas as classes de modelo deste projeto, foram utilizadas as classes *System.ComponentModel.DataAnnotations*¹³, que oferecem métodos para validação na tela de usuário, mapeamento e controle de dados, além de métodos para geração das tabelas de banco de dados do sistema.

¹³ [https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/system.componentmodel.dataannotations\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/system.componentmodel.dataannotations(v=vs.110).aspx)

A anotação ***Table*** indica que a tabela deverá ser mapeada a partir da classe que se encontra a anotação, dentro de colchetes e aspas duplas indica-se o nome que deverá ser atribuído a tabela no banco de dados.

A anotação ***Key*** especifica a propriedade que identifica exclusivamente um objeto ou entidade.

A anotação ***Required*** usa-se para indicar que o atributo não pode ser nulo, informando isso ao banco de dados e utilizado para validação na tela do usuário.

As anotações ***MaxLength***, ***Display*** e ***DataType*** são usadas para validações em tela de usuário, respectivamente representa o número máximo de caracteres do campo, como a informação deverá ser indicada na tela e o tipo de dados que a informação representa.

4.1.2 CONTEXTO

Outra classe que se encontra na pasta *Models* é a classe de contexto. Esta classe é responsável pelo mapeamento, persistência de dados e pela conexão com o banco de dados. Também é possível realizar as alterações que forem pertinentes ao sistema com respeito ao banco de dados, como por exemplo, informar que qualquer atributo do tipo *String* que seja declarado nas demais classes, será mapeado para a tabela do banco de dados com o seu tipo alterado para *varchar*, e não como *nvarchar*, que provocaria uso excessivo de recursos, utilizando um espaço de memória maior do que o necessário para o mesmo.

A implementação do Sistema foi feita utilizando o método de codificação *Code-First*¹⁴ pois desta forma, se torna possível controlar todos os aspectos do mapeamento através das anotações. Este método de desenvolvimento é implementado por uma ferramenta de ORM (*Object Relational Model* – Objeto Modelo Relacional) chamada *Entity Framework*¹⁵. A utilização do *Entity Framework* torna o acesso e a manipulação dos dados mais simples, pois o desenvolvedor já trabalha naturalmente com objetos. SANTOS(2012)

¹⁴ <https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/Hh972463.aspx>

¹⁵ <https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/jj128157.aspx>

```

public class CeforContexto : DbContext
{
    public CeforContexto() : base("CeforV2") { }

    public DbSet<Aluno> Alunos { get; set; }
    public DbSet<Curso> Cursos { get; set; }
    public DbSet<Disciplina> Disciplinas { get; set; }
    public DbSet<Formacao> Formacoes { get; set; }
    public DbSet<FrequenciaNota> FrequenciaNotas { get; set; }
    public DbSet<Matricula> Matriculas { get; set; }
    public DbSet<Periodo> Periodos { get; set; }
    public DbSet<Professor> Professores { get; set; }
    public DbSet<Situacao> Situacoes { get; set; }
    public DbSet<Turma> Turmas { get; set; }

    protected override void OnModelCreating(DbModelBuilder modelBuilder)
    {
        modelBuilder.Conventions.Remove<OneToManyCascadeDeleteConvention>();
        modelBuilder.Conventions.Remove<OneToOneConstraintIntroductionConvention>();

        modelBuilder.Properties<string>()
            .Configure(p => p.HasColumnType("varchar"));

        modelBuilder.Properties<string>()
            .Configure(p => p.HasMaxLength(100));
    }

    public override int SaveChanges()
    {
        foreach (var entry in ChangeTracker.Entries().Where(entry => entry.Entity.GetType().GetProperty("dataCadastro") != null))
        {
            if (entry.State == EntityState.Added)
            {
                entry.Property("dataCadastro").CurrentValue = DateTime.Now;
            }

            if (entry.State == EntityState.Modified)
            {
                entry.Property("dataCadastro").IsModified = false;
            }
        }
    }
}

```

Figura 38 - Classe de Contexto

4.1.3 PASTA CONTROLLERS

A pasta *Controllers* é onde fica os componentes que são responsáveis pelo controle da interação do usuário que se dá através das *Views*, estes acessam a *Model* que por sua vez acessa o banco de dados da aplicação e responde a essa interação de maneira correta, exibindo uma resposta de acordo com a solicitação do usuário. Utiliza-se o método *ActionResult*¹⁶ para apresentar o resultado de uma ação.

¹⁶ [https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/system.web.mvc.actionresult\(v=vs.118\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/system.web.mvc.actionresult(v=vs.118).aspx)

```

namespace CeforV2_1.Controllers
{
    public class CursosController : Controller
    {
        private CeforContexto db = new CeforContexto();

        public virtual ActionResult AutorizacaoUnica(string codAutorizacao)...

        // GET: Cursos
        public ActionResult Index()...

        public ActionResult CursosAcontecendo()...

        public ActionResult CursosConcluidos()...

        // GET: Cursos/Details/5
        public ActionResult Details(int? id)...

        // GET: Cursos/Create
        public ActionResult Create()...

        // POST: Cursos/Create ...
        [HttpPost]
        [ValidateAntiForgeryToken]
        public ActionResult Create([Bind(Include = "idCurso, NomeCurso, codAutorizacao, dataCadastro, dataInicio, dataFim, qntDias, idProfessor")] Curso curso)...
    }
}

```

Figura 39 - Controller de Curso

O *Controller* de curso contém os métodos responsáveis pela manutenção e cadastros dos cursos. Nele se encontra os *ActionsResults*, responsáveis pela criação, edição e exclusão de cursos. Há também as ações responsáveis pela listagem dos cursos cadastrados no sistema, separando em dois grupos que são: **CursosConcluidos**, que retorna uma lista de cursos que já foram concluídos, e **CursosAcontecendo**, que retorna uma lista de cursos que estão ativos no momento da consulta.

O *Controller* de curso também é responsável pelo cadastro e manutenção de turmas e matrículas, contendo todas as regras para a criação de novas turmas e matrículas, implementando métodos capazes de impedir a replicação de informações e manipulação indevida de dados.

4.1.4 PASTA VIEWS

A pasta *Views* armazena as páginas HTML, que são responsáveis por exibir as informações repassadas pelos *Controllers* e também pelos envios de formulários.



```
CeforV2.1 - Create.cshtml
Create.cshtml → X
@Html.AntiForgeryToken()

<div class="form-horizontal">
  <hr />
  <p style="color:red">@ViewBag.Mensagem</p>
  @Html.ValidationSummary(true, "", new { @class = "text-danger" })
  <div class="form-group">
    @Html.LabelFor(model => model.NomeCurso, htmlAttributes: new { @class = "control-label col-md-2" })
    <div class="col-md-10">
      @Html.EditorFor(model => model.NomeCurso, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", maxlength = "70" } })
      @Html.ValidationMessageFor(model => model.NomeCurso, "", new { @class = "text-danger" })
    </div>
  </div>

  <div class="form-group">
    @Html.LabelFor(model => model.codAutorizacao, htmlAttributes: new { @class = "control-label col-md-2" })
    <div class="col-md-10">
      @Html.EditorFor(model => model.codAutorizacao, new { htmlAttributes = new { @class = "form-control", maxlength = "20" } })
      @Html.ValidationMessageFor(model => model.codAutorizacao, "", new { @class = "text-danger" })
    </div>
  </div>
  ...
```

Figura 40 - View Curso

A renderização de páginas HTML é realizada com a utilização da *View Engine Razor*¹⁷, que agrega marcações HTML com comando de código C#, conhecidos no Asp.Net MVC como *Helpers*, onde o caractere especial @ indica o início de uma expressão de comando, que é utilizada para informar uma condição ou simplesmente mostrar o conteúdo de uma variável.

¹⁷ <https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/Gg675215.aspx>

Além dos *Helpers* responsáveis por mostrar e captar conteúdo, há outros que são de extrema importância em aplicações Asp.Net MVC como o `@Html.AntiForgeryToken()`¹⁸ que é responsável pela validação nos envios de formulários, evitando que os *Controllers* recebam dados de páginas que não pertençam a mesma sessão, criando um campo de formulário oculto que é validado quando a *Action* no *Controller* responsável pela *View* recebe o formulário. Para que esta validação seja realizada, devemos informar na *ActionResult* do *Controller* o atributo **ValidateAntiForgeryToken**.

4.1.5 OUTRAS PASTAS

Outras pastas que se encontram no *Solution Explorer* são usadas para configurações gerais e arquivos de imagens, CSS e Scripts usadas na aplicação.

- **Pasta *App_Start*:** armazena arquivos de configuração da aplicação.
- **Pasta *Content*:** armazena os arquivos de CSS utilizados na aplicação.
- **Pasta *Fonts*:** armazena os arquivos de fonte utilizados para serem usados na aplicação.
- **Pasta *Img*:** armazena as imagens utilizadas no sistema.
- **Pasta *Script*:** armazena os arquivos de JavaScript.

¹⁸ [https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/system.web.mvc.htmlhelper antiforgerytoken\(v=vs.118\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/system.web.mvc.htmlhelper antiforgerytoken(v=vs.118).aspx)

4.2 INTERFACES DO SISTEMA

A Figura 41 ilustra a tela de *Login* do Sistema.

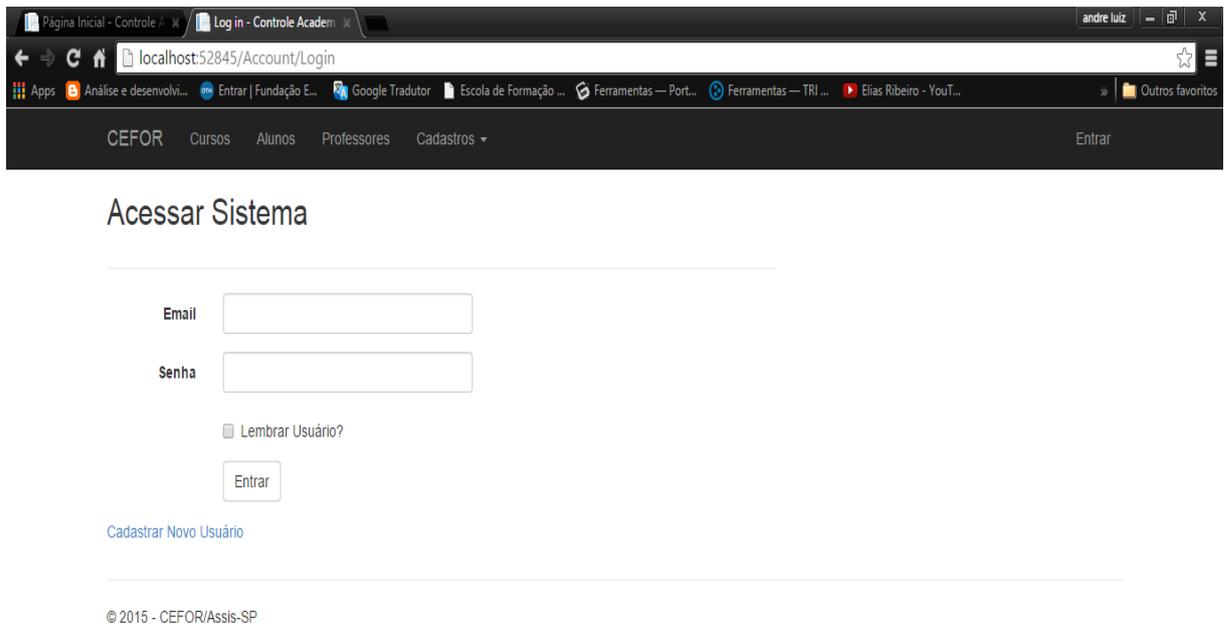


Figura 41 - Tela de *Login*

As imagens apresentadas abaixo (Figura 42 e Figura 43), mostram a tela inicial do Sistema, apresentando o Menu com os *links* para cadastro de Alunos, Professores, Cursos e o link para visualizar as formações cadastradas no sistema e cadastrar uma nova formação, caso seja necessário.



Figura 42 - Tela Inicial



Figura 43 - Tela Inicial com Menu

A imagem abaixo (Figura 44), apresenta a tela de cadastro de novos Cursos. Para o cadastro de um novo curso é necessário que todos os itens sejam devidamente preenchidos. Há validação para código de autorização, pois cada curso tem seu próprio código, não podendo haver replicação desta informação.

Cadastro de Curso

Nome do Curso

Código de Autorização

Início do Curso

Término do Curso

Aulas por semana

[Cancelar](#)

© 2015 - CEFOR/Assis-SP

Figura 44 - Tela para Cadastro de Cursos

A imagem abaixo (Figura 45), apresenta os detalhes do curso cadastrado e uma lista de Turmas do mesmo. Também é possível a criação de uma nova turma e visualizar a disciplina cadastradas para este curso, caso não tenha nenhuma, é possível realizar o cadastro de uma disciplina para o curso.

The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:52845/Cursos/Details/3. The page title is 'Especialização em Enfermagem Oncológica'. Below the title, there is a section for 'Disciplina'. A table of course details is displayed:

Código de Autorização	230124
Data de Criação	27/07/2015
Início do Curso	03/08/2015
Término do Curso	04/12/2015
Aulas por semana	3

Below the table, there is a section for 'Turmas'. A link 'Nova Turma' is present. A table of classes is shown:

Cidade	Descrição	
Assis	Turma 1 E.E.O	Ver detalhes da Turma

At the bottom of the page, there is a link 'Voltar para Lista' and a copyright notice '© 2015 - CEFOR/Assis-SP'.

Figura 45 - Detalhes de Curso

A imagem abaixo (Figura 46), apresenta a tela de cadastro de novos alunos. Há validação para o CPF, para que o mesmo aluno não seja cadastrado mais de uma vez no sistema, evitando redundância de informações.

Cadastro de Alunos

CPF do Aluno

Nome do aluno

RG

Data de Nascimento

Cep

Rua

Bairro

Cidade

Estado

Numero

Telefone

Profissão

Local de trabalho

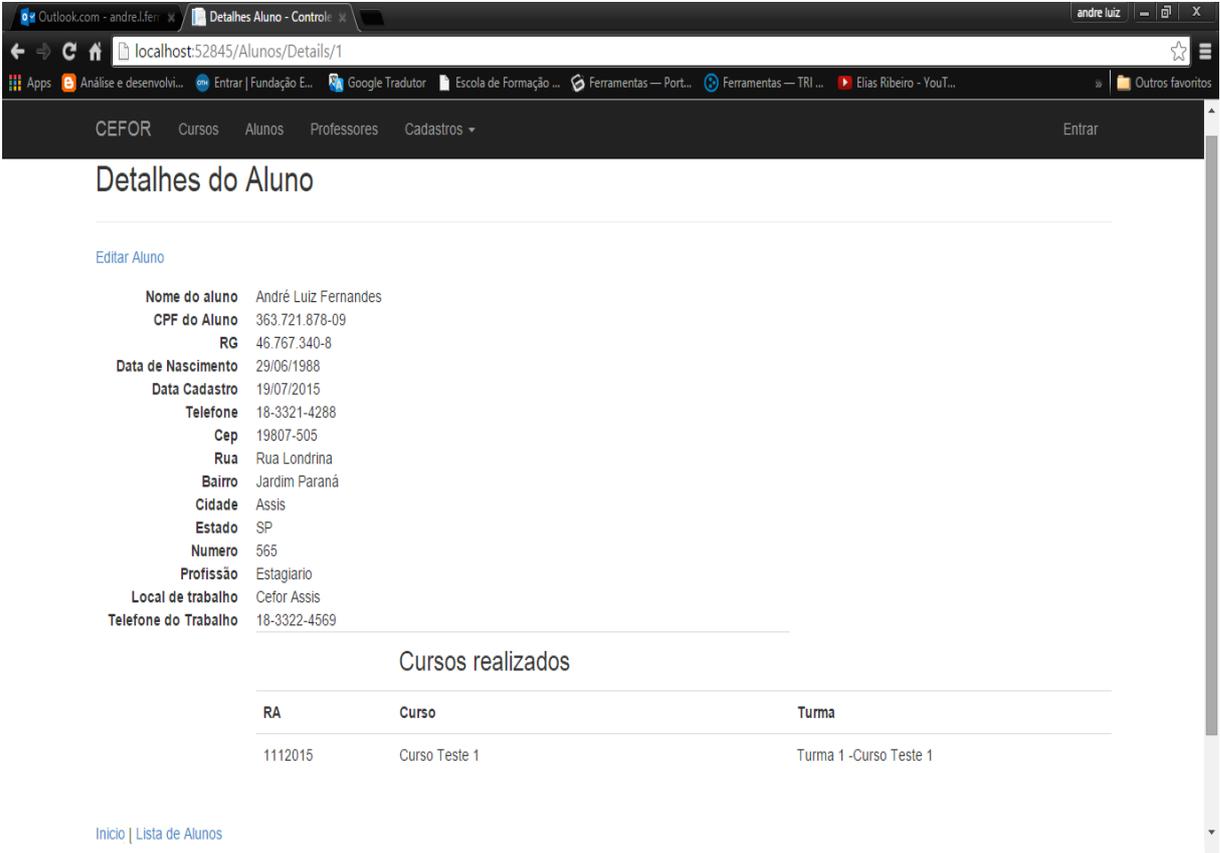
Telefone do Trabalho

[Cancelar](#)

© 2015 - CEFOR/Assis-SP

Figura 46 - Tela de Cadastro de Alunos

A imagem abaixo (Figura 47), apresenta os detalhes do aluno cadastrado no sistema e uma lista dos cursos realizados pelo aluno.



The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:52845/Alunos/Details/1. The page title is "Detalhes do Aluno". The navigation menu includes "CEFOR", "Cursos", "Alunos", "Professores", and "Cadastros". A "Entrar" button is visible in the top right. The main content area displays the following student information:

[Editar Aluno](#)

Nome do aluno André Luiz Fernandes
CPF do Aluno 363.721.878-09
RG 46.767.340-8
Data de Nascimento 29/06/1988
Data Cadastro 19/07/2015
Telefone 18-3321-4288
Cep 19807-505
Rua Rua Londrina
Bairro Jardim Paraná
Cidade Assis
Estado SP
Numero 565
Profissão Estagiario
Local de trabalho Cefor Assis
Telefone do Trabalho 18-3322-4569

Cursos realizados

RA	Curso	Turma
1112015	Curso Teste 1	Turma 1 -Curso Teste 1

[Inicio](#) | [Lista de Alunos](#)

Figura 47 - Detalhes de Aluno

A imagem abaixo (Figura 48), apresenta a tela de criação de nova turma. Já com os dados do curso automaticamente, não deixando alterar o curso selecionado. As demais informações devem ser obrigatoriamente informadas para que o cadastro seja efetivado.

The screenshot displays a web browser window with the URL `localhost:52845/Cursos/CadastrarTurma?idCurso=3`. The page title is "Nova Turma". The form contains the following fields and values:

Vagas	10
Descrição	Turma 1 E.E.O
Responsável Local	Maria do Carmo
Cep	19806-150
Rua	Rua Quintino Bocaiuva
Bairro	Centro
Cidade	Assis
Estado	SP
Período	Selecione um período
Curso	Especialização em Enfermagem Oni
Professor	Selecione um Professor

Buttons: Cadastrar, Cancelar

Footer: © 2015 - CEFOR/Assis-SP

Figura 48 - Cadastro de Turma

A imagem abaixo (Figura 49), apresenta a tela de Detalhes da turma selecionada pelo usuário. Nesta tela o usuário pode verificar a lista de alunos matriculados, criar uma nova matrícula desde que haja vagas disponíveis. Há também a opção para informar as notas dos alunos matriculados na turma e uma opção para ir diretamente aos detalhes da matrícula, caso queira alguma informação referente a matrícula selecionada.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:52845/Cursos/DetalhesTurma/4`. The page title is "Especialização em Enfermagem Oncológica - Turma 1 E.E.O". The navigation menu includes "CEFOR", "Cursos", "Alunos", "Professores", and "Cadastros". The course details are as follows:

- Início do Curso: 03/08/2015
- Término do Curso: 04/12/2015
- Aulas por semana: 3
- Responsável Local: Maria do Carmo
- Professor: Alyne Macareli
- Cidade: Assis
- Período: Noite
- Vagas: 10
- Vagas Preenchidas: 7

Below the details, there are two links: [Nova Matrícula](#) and [Informar Notas](#).

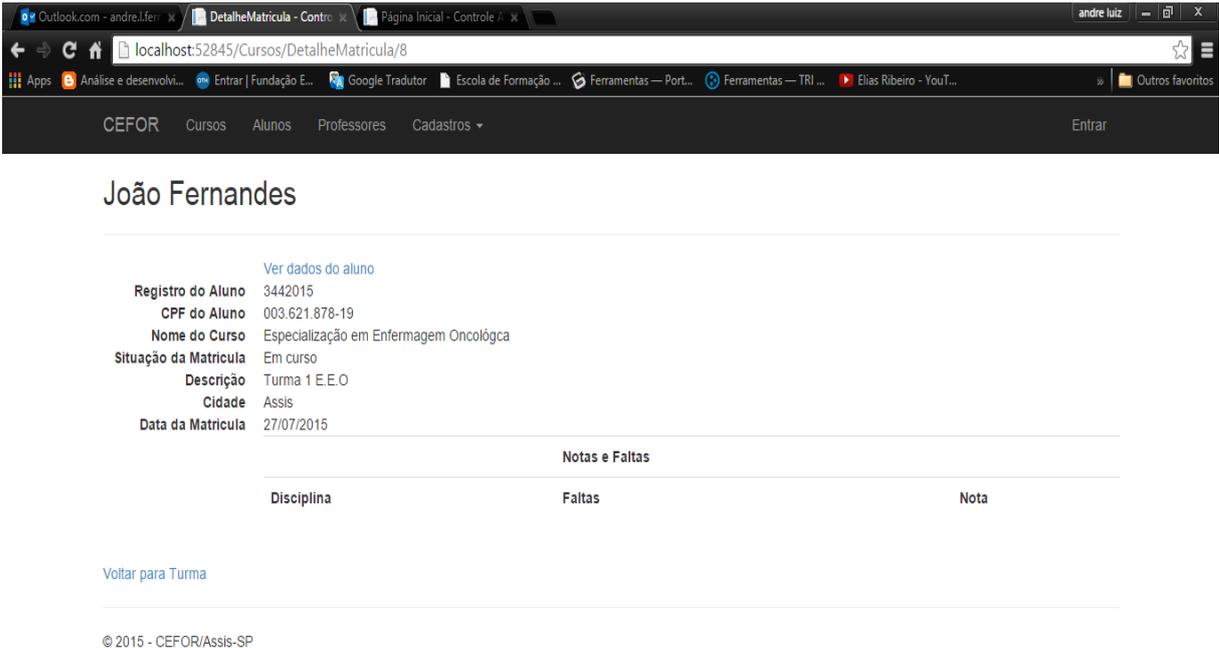
The "Alunos" section contains a table with the following data:

Nome do Aluno	Data da Matrícula	Situação do Aluno	
André Luiz Fernandes	27/07/2015	Em curso	Ver Matrícula
Eduardo Carvalho	27/07/2015	Em curso	Ver Matrícula
João Fernandes	27/07/2015	Em curso	Ver Matrícula
Paulo Fernandes	27/07/2015	Em curso	Ver Matrícula
Alessandro Gonçalves Fernandes	27/07/2015	Em curso	Ver Matrícula
Claudia Vieira	27/07/2015	Em curso	Ver Matrícula
Gilberto da Silva	27/07/2015	Em curso	Ver Matrícula

At the bottom of the page, there is a link [Voltar para Curso](#) and a copyright notice: © 2015 - CEFOR/Assis-SP.

Figura 49 - Detalhes da Turma

A imagem abaixo (Figura 50), apresenta a tela de detalhes da matrícula selecionada pelo usuário. Ela traz os dados referente a matrícula, como o RA do aluno, que é gerado automaticamente pelo sistema no momento da matrícula e é possível visualizar as notas e faltas relacionados a matrícula. Também é possível acessar os dados do aluno clicando no *link* representado pelo texto “Ver dados do Aluno”.



The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:52845/Cursos/DetailMatricula/8`. The page content is as follows:

João Fernandes

[Ver dados do aluno](#)

Registro do Aluno 3442015
CPF do Aluno 003.621.878-19
Nome do Curso Especialização em Enfermagem Oncológica
Situação da Matrícula Em curso
Descrição Turma 1 E.E.O
Cidade Assis
Data da Matrícula 27/07/2015

Notas e Faltas		
Disciplina	Faltas	Nota

[Voltar para Turma](#)

© 2015 - CEFOR/Assis-SP

Figura 50 - Detalhes da Matrícula

5 CONCLUSÃO

Por meio das tecnologias e práticas de UML aplicadas para o levantamento e validação dos requisitos do sistema proposto foi possível identificar as reais funcionalidades de acordo com as necessidades do usuário, sendo de grande ajuda para a codificação do Sistema. A elaboração e execução deste projeto demonstrou a importância do estudo e aplicação de metodologias para análise e validação de requisitos e quando isto feito de forma adequada, auxilia todas as etapas do projeto.

A fase de desenvolvimento do sistema apesar das facilidades que as ferramentas Microsoft Asp.Net MVC oferecem, foi mais difícil do que era esperado, uma vez que os materiais de estudo dessas tecnologias são escassos e a grande maioria do material encontrado era em língua estrangeira, mais especificamente em Inglês. O uso do padrão Asp.Net MVC trouxe também a necessidade de conhecimento de outras tecnologias para que as funcionalidades do sistema funcionassem de forma efetiva.

A execução deste projeto trouxe grande conhecimento em programação utilizando a linguagem C# em aplicações Web com o uso de ferramentas da Microsoft e proporcionou experiência com o padrão de desenvolvimento MVC, que é usado em várias linguagens de programação, não sendo restrito a tecnologias Microsoft. Também foi proporcionado grande aprendizado em análise de projetos, utilização de ferramentas de UML e práticas para melhor aplicação destes conhecimentos.

O Sistema para Gerenciamento de Escolas Técnicas irá proporcionar ganho de produtividade para os profissionais administrativos da escola técnica Cefor, ajudando na criação e manutenção dos seus cursos.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

Será considerado para trabalhos futuros, a implementação dos módulos de acesso para alunos e professores e também será feito um estudo para realizar alterações no sistema que permita atender as necessidades de centros acadêmicos em geral, tendo em vista que até o momento foi implementado para atender as necessidades específicas do Cefor.

REFERÊNCIAS

BLAHA, Michael; RUMBAUGH, James; **Modelagem e Projetos Baseados em Objetos** – 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

BOCHICCHIO, Daniele; MOSTARDA, Stefano; SANTICS, Marco de; **ASP.NET 4.0 na Prática**, Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2012.

Caelum Ensino e Inovação. **Apostila do curso FN-13 C# e Orientação a Objetos**. Disponível em <<http://www.caelum.com.br/apostila-csharp-orientacao-objetos/>> Acessado Mar. 2015.

Centro Formador de Pessoal para a Saúde de Assis (Cefor Assis). Disponível em <<http://www.retsus.epsjv.fiocruz.br/escola/centro-formador-de-pessoal-para-saude-de-assis-cefor-assis>> Acessado Out. 2014.

DEITEL, H. M; **C# Como Programar**, São Paulo. Pearson Education, 2003.

GÓES, Wilson M. **Aprenda UML por meio de Estudos de Caso** 1ªed. São Paulo: Novatec, 2014.

JORGENSEN, Adam et al. **Microsoft SQL Server 2012 Bible, The Comprehensive, Tutorial Resource** - 1ª ed. - Indianapolis. Editora John Wiley & Sons, Inc., 2012.

LOTAR, Alfredo. **Programando com ASP.NET MVC – Aprenda a desenvolver aplicações web utilizando a arquitetura MVC** 3ªed. São Paulo: Novatec, 2014.

PALVIA, P. C.; PALVIA, S. C. **An examination of the IT satisfaction of small business users.** *Information & Management*, v. 5, n.35, p.127-137, 1999. Disponível em <http://libres.uncg.edu/ir/uncg/f/P_Palvia_Examination_1999.pdf > Acessado Nov. 2014.

PROVENCIO, David. RECIO, Francisco. **Net Framework - Arquitetura básica da plataforma .Net. Descrição do Framework e seus principais componentes: Linguagens, biblioteca de classes e CLR.** Criarweb. Disponível em <<http://www.criarweb.com/artigos/net-framework.html>> Publicado em 03 mar. 2008. Acessado Mar. 2015.

RUGGIERI, Ruggero. **WBS – Uma ferramenta importante para o Gerente de Projetos.** TI Especialistas. Disponível em <<http://www.tiespecialistas.com.br/2010/11/wbs-%E2%80%93-uma-ferramenta-importante-para-o-gerente-de-projetos/>> Publicado em 18 Nov. 2010. Acessado Mar. 2015.

SANTOS, Carlos. **Fundamentos do Entity Framework 4**, MSDN. Microsoft. Disponível em <<https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/jj128157.aspx> > Acessado Jul. 2015.

STELLMAN, Andrew; GREENE, Jennifer; **Use a Cabeça! C# - 1ª ed.** - Rio de Janeiro. Editora Alta Books, 2008.