

**FUNDAÇÃO DE ASSISTÊNCIA E EDUCAÇÃO - FAESA
FACULDADES INTEGRADAS ESPÍRITO-SANTENSES
CURSO DE GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**ADONIS NICOLAU HARA
ANDREY BORIS HARA
BRUNO CARLOS ALVES**

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE AULAS ON-LINE
PARA APOIO A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

VITORIA
2009

**ADONIS NICOLAU HARA
ANDREY BORIS HARA
BRUNO CARLOS ALVES**

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE AULAS ON-LINE
PARA APOIO A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharel em
Sistemas de Informação, apresentado à FAESA,
como requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Sistemas de Informação sob
orientação da professora Renata Cristina Laranja
Leite

VITORIA
2009

**ADONIS NICOLAU HARA
ANDREY BORIS HARA
BRUNO CARLOS ALVES**

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE AULAS ON-LINE
PARA APOIO A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

BANCA EXAMINADORA

Renata Cristina Laranja Leite
Orientador

Eliana Caus Sampaio

Denise Franzotti Togneri

Vitória, ____ de ____ de ____

À Deus, sempre presente, à nossas famílias que sempre nos apoiaram e aos nossos amigos e mestres que sempre contribuíram em nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos sempre à Deus, pela luz em nossos caminhos, por estar presente em nossas famílias, estes que sempre nos apoiaram e incentivaram, nossos queridos amigos, que nos momentos difíceis nos serviram de amparo. À professora Renata Laranja pela confiança e apoio sempre presentes.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Tecnologias de interação chat	21
FIGURA 2: Tecnologias de interação email / correspondência	21
FIGURA 3: Tecnologias de interação FTP	22
FIGURA 4: Tecnologias de interação blog / fórum	22
FIGURA 5: Tecnologias de interação vídeo aula	23
FIGURA 6: Tecnologias de interação tele aula	23
FIGURA 7: Tecnologias de interação teleconferência.....	24
FIGURA 8: Caso de Uso Principal	28
FIGURA 9: Subsistema Controle Interno	29
FIGURA 10: Subsistema Aula OnLine	31
FIGURA 11: Cenário proposto integração por voz e quadro negro virtual	40
FIGURA 12: Diagrama de Classes Principal.....	41
FIGURA 13: Diagrama de Classes do Pacote Controle Interno.....	43
FIGURA 14: Diagrama de Classes do Pacote Aula OnLine.....	45
FIGURA 15: Diagrama de sequência Consultar Plano de Estudo.....	49
FIGURA 16: Diagrama de sequência Criar Curso.....	50
FIGURA 17: Diagrama de sequência Criar Aula	51
FIGURA 18: Arquitetura do projeto	54
FIGURA 19: Projeto de navegação professor	55
FIGURA 20: Projeto de navegação aluno	55
FIGURA 21: Projeto de navegação secretária	56
FIGURA 22: Componente de Domínio do Problema.....	58
FIGURA 23: Componente gerência de tarefa.....	59
FIGURA 24: Componente gerência de dados.....	60
FIGURA 25: Modelo lógico de dados	62
FIGURA 26: Janela de Login do Sistema de Aula Online	69
FIGURA 27: Página Principal do Sistema de Aula Online.....	70
FIGURA 28: Janela de Controle Acadêmico do Sistema de Aula Online.....	70
FIGURA 29: Janela de Consulta de Cursos do Sistema de Aula Online.....	71
FIGURA 30: Janela de Cadastro de Cursos do Sistema de Aula Online	71
FIGURA 31: Janela de Consulta de Disciplinas do Sistema de Aula Online	72

FIGURA 32: Janela de Cadastro de Disciplinas do Sistema de Aula Online	73
FIGURA 33: Janela de Consulta de Alunos do Sistema de Aula Online	74
FIGURA 34: Janela de Cadastro de Alunos do Sistema de Aula Online.....	74
FIGURA 35: Janela de Consulta de Professores do Sistema	75
FIGURA 36: Janela de Cadastro de Professores do Sistema.....	76
FIGURA 37: Janela de Consulta de Turmas do Sistema de Aula Online.....	76
FIGURA 38: Janela de Cadastro de Turmas do Sistema de Aula Online	77
FIGURA 39: Janela de Consulta de Horários do Sistema.....	77
FIGURA 40: Janela de Cadastro de Horários do Sistema	78
FIGURA 41: Janela de Consulta de Planos de Estudo do Sistema	79
FIGURA 42: Janela de Cadastro de Planos de Estudo do Sistema.....	80
FIGURA 43: Janela de Consulta de Aulas do Sistema de Aula Online	81
FIGURA 44: Janela de Cadastro de Aulas do Sistema de Aula Online.....	82
FIGURA 45: Janela de Aula online do professor.....	83
FIGURA 46: Janela de consulta de Aulas do aluno	84
FIGURA 47: Janela de consulta de Aulas do aluno	85

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Quantidade de novos cursos de EAD lançados por ano.	16
QUADRO 2: Mídias utilizadas por região geográfica	19
QUADRO 3: Mídias utilizadas por credenciamento das instituições	19
QUADRO 4: Interatividade com mídias de e-learning ou videoconferência	19
QUADRO 5: Comparativo tecnologias de integração na EAD	24
QUADRO 6: Requisitos Funcionais.....	27
QUADRO 7: Requisitos não funcionais.....	32
QUADRO 8: Comparação entre diferentes cenários de EAD.....	36
QUADRO 9: Dicionário de Dados	47

LISTA DE SIGLAS

ABED	Associação Brasileira de Ensino à Distância
ABRAED	Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância
API	Application Programming Interface
ASP	Active Server Pages
AUI	Adaptative User Interface.
EaD	Educação a Distância
FTP	File Transfer Protocol
HTML	Hyper Text Markup Language
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
IDE	Integrated Development Environment
IP	Internet Protocol
MOODLE	Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment
PC	Personal Computer
SDK	Software Development Kit
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SOAP	Simple Object Access Protocol
SQL	Structure Query Language
TCP	Transfer Control Protocol
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
VoIP	Voice over Internet Protocol
WEB	World Wide Web
XML	eXtensible Application Markup Language

RESUMO

A constante evolução na área e a convergência de informações em uma rede integrada, propiciaram o surgimento de novas soluções de Educação a Distância, fornecendo novos recursos, aplicações e aplicabilidades, flexibilidade e economia na formação de cursos e turmas disponibilizados neste modelo de ensino. Apesar de maduras, as soluções encontradas no mercado ainda não oferecem um conjunto amplo de ferramentas capazes de simular um ambiente semelhante ou próximo às salas de aula do ensino presencial através de seus recursos tecnológicos. Este trabalho apresenta a proposta de criação de um sistema de aula on-line para apoio a Educação a distância, implementada a partir de uma arquitetura Web, com o objetivo de permitir aos seus usuários acompanhar o desenvolvimento do conteúdo da disciplina de uma maneira mais próxima ao professor. Nesta proposta foram reunidas diversas tecnologias dentre as quais se destacam o tablet e o VOIP, para o desenvolvimento de aplicação que simula um recurso visual, como quadros-negro e cadernos para o professor fazer as explicações. Durante a execução deste trabalho, foram constatadas as vantagens de permitir aos seus usuários a utilização de explicação em tablet, podendo assim prover um melhor acompanhamento do raciocínio ou da teoria que estão sendo dadas através da visualização da escrita do professor em modelo de quadro-negro próximo ao aluno.

Palavras-chave: tablet; aplicação; Educação a Distância; VOIP.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. A EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	15
2.1. O QUE É A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	15
2.2. HISTORICO DA EAD	17
2.3. EAD E TECNOLOGIAS APLICADAS HOJE NO MERCADO.....	20
2.3.1. CHAT	20
2.3.2. EMAIL / CORRESPONDÊNCIA.....	21
2.3.3. FTP (DOWNLOAD E UPLOAD DE ARQUIVOS).....	21
2.3.4. BLOG / FÓRUM	22
2.3.5. VÍDEO AULA	22
2.3.6. TELE AULA.....	23
2.3.7. TELECONFERÊNCIA.....	23
2.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	25
3. PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE AULAS ON-LINE PARA APOIO AO ENSINO A DISTÂNCIA.....	26
3.1. ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS.....	26
3.2. REQUISITOS FUNCIONAIS	27
3.3. DIAGRAMA DE CASO DE USO PRINCIPAL	28
3.4. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	32
3.5. TRABALHOS CORRELATOS	33
3.5.1. Portal Educação.....	33
3.5.2. Universidade Metodista de São Paulo	34
3.5.3. MOODLE.....	35
3.6. EAD E TECNOLOGIAS PROPOSTAS	36
3.6.1. Tablet PC	37
3.6.2. Voz sobre IP	37
3.6.3. ASTERISK	38
3.7. APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA COMPONDO UMA NOVA EAD	39
3.8. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO.....	40

4. ANÁLISE ORIENTADA A OBJETOS	41
4.1. DIAGRAMAS DE CLASSES.....	41
4.2. DICIONÁRIO DE DADOS.....	46
4.3. DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA.....	48
4.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO.....	52
5. PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA.....	53
5.1. PROJETO DE ARQUITETURA	53
5.2. PROJETO DE INTERFACE.....	54
5.3. PROJETO DE NAVEGAÇÃO	55
5.4. PROJETO DE COMPONENTE	56
5.5. PROJETO RELACIONAL DE DADOS.....	61
5.6. IMPLEMENTAÇÃO DO PROTÓTIPO	63
5.7. TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO PROTÓTIPO	64
5.7.1. C#.NET	64
5.7.2. ASP.NET	65
5.7.3. MS SQL 2005.....	66
5.7.4. Silverlight 2	67
5.7.5. XAML	67
5.7.6. Microsoft Expression Blend 2	67
5.7.7. Linq to SQL	68
5.7.8. IIS 6.0	68
5.8. CICLO DE DESENVOLVIMENTO	68
5.9. INTERFACE COM O USUÁRIO	69
5.10. INSTALAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO PROTÓTIPO	86
5.11. RESTRIÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO.....	87
5.12. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	87
6. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	88
REFERÊNCIAS.....	90

1. INTRODUÇÃO

As instituições de ensino superior e escolas de curso técnico, vêm cada vez mais acompanhando a tendência do crescimento da Educação à Distância (EaD) onde alunos e professores não se reúnem em espaços físicos e sim através de salas virtuais de comunicação por voz, fóruns, chats.

Considerando esta tendência, ou seja, o crescimento de aulas ministradas através da Educação a Distância, cresce a importância que sejam revistas as metodologias e ferramentas utilizadas dentro deste processo, para que os resultados obtidos pelos alunos, bem como o grau de satisfação com relação à participação dos professores seja suprida, de forma a não causar resultados negativos à qualidade do ensino, o que conseqüentemente poderia evitar prejuízos financeiros a própria instituição.

Os processos de EaD que se destacavam no Brasil eram prioritariamente baseados na radiodifusão, através da TV e fitas de vídeo amplamente divulgadas e utilizadas pelos conhecidos tele cursos. Outro método que era bastante utilizado mas que também vem perdendo para outras formas de Educação a Distância pelo advento da tecnologia era a troca de correspondência em material impresso. Apesar dos resultados apresentarem uma qualidade bastante reduzida em seus primeiros anos, estes foram os primeiros passos para que as instituições de ensino buscassem aprimorar seus métodos de Educação a Distância.

Ao longo dos últimos anos, com a convergência das redes de computadores, a popularização do acesso à internet, a tecnologia de transmissão de voz em uma rede IP, e o surgimento de diversas tecnologias Web têm ajudado e incentivado o processo da Educação a Distância através do modelo de aula on-line espalhando-se rapidamente pelo mundo. Com o atrativo de utilizar uma única infra-estrutura para tráfego de dados e voz, a tecnologia web pode trazer significativa redução de custos, além de inúmeros valores agregados ao processo de EaD.

À primeira vista um dos maiores atrativos do EaD é o fato dele ser uma alternativa ao ensino presencial, onde o aluno não necessariamente precisa ir à instituição de

ensino, poupando-lhe tempo e dinheiro na locomoção e disponibilidade de tempo para tal. Além disso, o processo de Educação a Distância aliado aos recursos oferecidos pela Web através das aulas on-line, tem apresentado diversas vantagens como, disponibilidade, velocidade, custo e segurança.

Antes do surgimento do modelo de aula on-line no processo de EaD, alunos e professores ainda que distantes durante as aulas, tinham que transpor barreiras tais como a falta de comunicação bi-direcional em tempo real, tanto do aluno com as suas dúvidas quanto do professor com as explicações não somente baseadas em material confeccionado previamente, mas sim em forma de interação com o aluno de forma visual, sonora e interativa em tempo real. A resposta deveria chegar em tempo satisfatório para que o aluno não se sentisse desmotivado no processo de aprendizado.

A crescente demanda e preocupação com a correta aplicação do modelo de EaD no formato de aulas on-line tem motivado inúmeros estudos que buscam melhor direcionar e disponibilizar ferramentas para o provimento de cenários propícios em suas estratégias neste modelo de ensino. Os primeiros modelos de aula on-line apenas espelhavam a correspondência de material impresso, disponibilizando o download e upload de material de estudo. Com a evolução da Web, outros recursos puderam ser agregados tais como multimídia, vídeo, áudio, chats, porém outras tecnologias vêm surgindo e estes são os objetivos de estudo deste trabalho, tais como VOIP e tablet.

A grande questão consiste em como estas tecnologias, através de ferramentas, de auxílio ao EAD, tem se proposto a cumprir com esta tarefa. Culturalmente tem-se a impressão de que o retorno do investimento em educação é melhor quando a didática de aulas se dá de forma presencial, devido à relação interpessoal que por esta é criada. Este é um desafio para as ferramentas, pois além do transpasse de conteúdo, os professores precisam estabelecer esse relacionamento com seus alunos e na maioria das vezes elas acabam sendo o grande limitador, impactando no grau de satisfação dos alunos e professores.

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um protótipo de aplicação que auxilie o processo de Educação a Distância, a utilização de recursos tecnológicos que venham a facilitar a interação entre alunos e professores através da Web. Compondo assim um cenário mais próximo à didática presencial, oferecendo recursos visuais através do tablet e do Voip utilizado em conferência, prover um mecanismo de interação entre alunos e professores através da virtualização de quadro negro e do tramite de voz, para conversação bi-direcional entre os participantes da aula on-line. Através da análise de diferentes soluções de EaD e das tecnologias aplicadas hoje no mercado para a integração e a troca de informação foi possível estabelecer os parâmetros e requisitos necessários para a apresentação da solução proposta deste trabalho.

Para o desenvolvimento da aplicação proposta foi adotada a Análise Orientada a Objetos para o levantamento de requisitos, e o projeto Orientado a Objetos para o detalhamento e definição da estrutura da solução proposta.

A fim de alcançar o objetivo do trabalho, foram definidos os seguintes objetivos: realizar o levantamento de requisitos, realizar a análise do protótipo, modelar a base de dados, criar o projeto do protótipo, definir as tecnologias a serem utilizadas no protótipo, desenvolver o protótipo e por fim, realizar testes no protótipo da aplicação.

Assim a proposta da aplicação acabou se focando em proporcionar os recursos de quadro ao professor bem como a funcionalidade de conversação via voz entre o professor e os alunos participantes da aula.

Além desta introdução, que representa o capítulo 1, este trabalho é composto por mais 5 capítulos. No **capítulo 2** é apresentado o histórico do EAD no Brasil e o cenário tecnológico que é utilizado hoje no mercado; No **capítulo 3** apresenta-se a proposta de desenvolvimento de sistema de auxílio no processo de aprendizagem a distância bem como de seus requisitos, seguindo-se no **capítulo 4** a análise Orientada a Objetos; No **capítulo 5** o projeto e as tecnologias aplicadas e a apresentação visual do protótipo, no **capítulo 6** é descrita a conclusão e perspectivas futuras sobre o trabalho.

2. A EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Este capítulo apresenta um breve histórico sobre a evolução do processo do modelo de Educação a Distância, as estatísticas no Brasil, e as tecnologias aplicadas atualmente.

2.1. O QUE É A Educação a Distância

A Educação à Distância (EaD) consiste em uma modalidade de ensino, onde docentes ensinam e alunos aprendem, em situações não convencionais, ou seja, não compartilhando do mesmo espaço ou tempo, segundo Niskier (2000):

A EAD pode ser utilizada como meio de capacitar e atualizar professores e alunos, devendo preocupar-se “com o fluxo de comunicação, bidirecional e instrumentalizada, entre equipe docente e estudantes com o acompanhamento pedagógico do processo de ensino e de aprendizagem, com a verificação sistemática e significativa dos resultados educacionais obtidos pelo aluno.

Ainda segundo Armengol (1982):

O termo educação a distância cobre um amplo aspecto de diversas formas e estratégias educativas, que tem em comum o fato de não realizarem mediante a tradicional contigüidade física de professores e alunos em locais específicos para fins educativos; esta nova forma educativa inclui todos os métodos de ensino em que, devido a separação existente entre estudantes e professores, as fases interativa e pré-ativa são conduzidas mediante palavra impressa, elementos mecânicos ou eletrônicos.

Na Educação a Distância, excluído o contato direto entre educador e educando, é preciso que os conteúdos sejam tratados de um modo especial, isto é, tenham estrutura e organização que os torne acessíveis ao aprendizado à distância. Essa necessidade de tratamento especial exigida pela distância é a que valoriza o design instrucional, ou seja, o modo de tratar e estruturar os conteúdos para torná-los acessíveis à aprendizagem.

Esta definição traz à modalidade uma grande peculiaridade, devido às várias formas possíveis para que se crie um espaço para gerar, promover e implementar situações em que os alunos aprendam. Essa peculiaridade não a torna menos importante ou

de difícil aplicação. O que se percebe é que a EaD tornou-se a modalidade de aprendizagem e ensino no mundo inteiro, incluindo aí fortemente o Brasil, onde seu prestígio cresce de forma bastante significativa, conforme apresentado no quadro 1.

ANO DECLARADO	Nº DE CURSOS NOVOS NO ANO
1982	2
1985	2
1992	1
1994	1
1995	2
1996	1
1997	9
1998	1
2000	12
2001	7
2002	10
2003	61
2004	46
2005	108
2006	373
2007*	25
NR	73
Total	734

QUADRO 1: Quantidade de novos cursos de EAD lançados por ano.
Fonte: ABRAEAD, 2007

O quadro 1 apresenta o número de novos cursos de EaD iniciados a cada ano, demonstrando a tendência ao crescimento desta modalidade de ensino. Como pode ser observado, nos últimos anos tem-se um crescimento considerável em relação aos primeiros anos, considerando os anos de 2005 a 2007, tem-se 506 novos cursos de um total de 734, o que corresponde a aproximadamente 68 % do total do período demonstrado. O número de cursos para o ano de 2007 é uma previsão da ABRAEAD.

O EaD parte do princípio de que, para existir ensino nem sempre é necessário contar com a figura do professor em sala e de um grupo de estudantes. Isso

acontece por meio da aplicação de tecnologias e meios de comunicação para exposição de conteúdos e avaliações, ainda segundo a ABED (2008):

A EAD utiliza os mais diversos meios de comunicação, isolados ou combinados como, por exemplo: material impresso distribuído pelo correio, transmissão de rádio ou TV, fitas de áudio ou de vídeo, redes de computadores, sistemas de teleconferência ou videoconferência, telefone.

Entretanto, o emprego da EAD vai além da utilização de tecnologia em sala de aula. Numa visão mais ampla ela deve apresentar interatividade, unindo ensino e aprendizado de forma correspondente, Niskier (2000) evidencia que:

Não se pode proclamar que só há rosas no caminho da educação à distância. Ainda sobrevive uma sólida desconfiança em relação a este instrumento, apesar da sua crescente popularidade nas nações pós-industrializadas. Há reclamações de que é restrita a interação professor – aluno, ficando este em boa parte sem orientação adequada.

2.2. HISTORICO DA EAD

Na busca por aumentar a interação entre professores e alunos, dentre outras razões, foram desenvolvidas diversas formas de Educação a Distância ao longo dos anos, as quais podem ser classificadas em três gerações basicamente: Ensino por correspondência, teleducação¹ e ambientes interativos.

(NETO, 2001)

A primeira geração, por correspondência, se destaca pelo processo de envio e recebimento de material impresso entre as instituições de ensino e o aluno.

A segunda geração, a tele educação, foi marcada pelos recursos como televisão e rádios, onde era predominante a utilização de vídeo-aula e fitas de áudio.

A terceira geração, baseada em ambientes interativos, é caracterizada por recursos assíncronos, com grande utilização da internet, onde são dispostos diversos

¹ Aula através de vídeos

recursos e métodos para a utilização na educação a distância, como teleconferência, chat², fóruns³, correio eletrônico⁴, weblogs⁵, espaços wiki ⁶e plataformas de ambientes virtuais.

Pode-se destacar no cenário de EAD alguns dos principais recursos utilizados nos diferentes ambientes nas instituições de educação à distância segundo a ABRAEAD, 2007:

O material impresso (livros, apostilas etc.) é a mídia mais utilizada pelas escolas de EAD no Brasil, chegando a 86,4% delas (quadro 2). Quase a metade (56%) já utiliza o e-learning (o aprendizado mediado por internet). Todas as regiões seguem esse padrão, à exceção do Centro-Oeste, principalmente o Distrito Federal, onde as escolas utilizam mais o CD-Rom do que o próprio e-learning. Entende-se melhor essa relação quando se detalha qual, dentre todas essas mídias citadas, é “a mais” utilizada (quadro 2), e ainda se distribui esta preferência de acordo com o nível de credenciamento da instituição. Nessa tabela, percebe-se que o uso maior de material impresso se dá com estudantes que praticam cursos de credenciamento estadual (EJA e técnicos), enquanto nos ambientes onde há alunos de graduação e pós (credenciamento federal) é bem maior o uso do e-learning. Um dos motivos para a diferença é o ainda pequeno número de brasileiros com acessibilidade ao computador, à internet e à banda larga. O ambiente onde esses instrumentos são mais utilizados para a EAD são as instituições de ensino superior. Entre as escolas que utilizam o e-learning, a interatividade preferida é a de tempo real (quadro 3). Salas de bate-papo (chats), fóruns de discussão e serviços como Messenger, ICQ e Yahoo são algumas das alternativas mais citadas para essa interatividade em tempo real (quadro 4).

² Entende-se por comunicação através de conversa por mecanismo de troca de mensagens escritas;

³ Site na internet onde colaboradores podem interagir através de postagem de mensagens em espaço reservado e moderado;

⁴ Email;

⁵ Espaço na internet para hospedagem de sites onde o autor pode discutir e apresentar suas idéias;

⁶ Entende-se por conjunto de documentos em hiper-texto que compõem enciclopédia web.

Mídias utilizadas	CENTRO-OESTE		NORTE		NORDESTE		SUL		SUDESTE		TOTAL	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Material impresso	13	81,30	7	87,50	12	92,30	33	86,80	43	86,00	108	86,40
E-Learning	9	56,30	2	25,00	9	69,20	19	50,00	31	62,00	70	56,00
Televisão	3	18,80	4	50,00	8	61,50	12	31,60	9	18,00	36	28,80
Vídeo	6	37,50	4	50,00	5	38,50	16	42,10	18	36,00	49	39,20
CD	11	68,80	2	25,00	4	30,80	17	44,70	27	54,00	61	48,80
DVD	5	31,30	2	25,00	6	46,20	18	47,40	18	36,00	49	39,20
Rádio	1	6,30	0	0,00	2	15,40	5	13,20	6	12,00	14	11,20
Videoconferência	0	0,00	0	0,00	2	15,40	12	31,60	12	24,00	26	20,80
Outras	3	18,80	1	12,50	3	23,10	8	21,10	8	16,00	23	18,40
NR/NA	1	6,30	0	0,00	0	0,00	1	2,60	3	6,00	5	4,00
Total de Instituições	16		8		13		38		50		125	

QUADRO 2: Mídias utilizadas por região geográfica
Fonte: ABRAEAD, 2007

Mídias mais utilizadas*	Estadual		Federal		Total	
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
Material impresso	21	44,70	29	37,20	50	40,00
E-Learning	9	19,10	28	35,90	37	29,60
Televisão	2	4,30	2	2,60	4	3,20
Vídeo	4	8,50	1	1,30	5	4,00
CD	0	0,00	3	3,80	3	2,40
DVD	1	2,10	0	0,00	1	0,80
Rádio	1	2,10	0	0,00	1	0,80
Videoconferência	0	0,00	4	5,10	4	3,20
Outras	3	6,40	6	7,70	9	7,20
Todas	1	2,10	1	1,30	2	1,60
Não respondeu	11	23,40	15	19,20	26	20,80
Total de Instituições	47		78		125	

QUADRO 3: Mídias utilizadas por credenciamento das instituições
Fonte: ABRAEAD, 2007

Mídias utilizadas	Freq.	%
Passiva (aluno só recebe informação)	20	16,00
Ativa (aluno só formula questões, recebendo respostas posteriormente)	36	28,80
Interativa (aluno e professor interagem em tempo real)	67	53,60
Não disponibilizamos nenhuma dessas mídias	38	30,40
NR/NA	9	7,20
Total de Instituições	125	

QUADRO 4: Interatividade com mídias de e-learning ou videoconferência
Fonte: ABRAEAD, 2007

Tecnologias ou recursos como websites, chat, fóruns⁷, E-Learning⁸, vídeo aulas dentre outros, são recursos excelentes quanto ao conteúdo, mas podem apresentar deficiência no processo de ensino a distância, uma vez que apresentam ou disponibilizam conteúdos, mas não atendem de forma satisfatória quando os alunos buscam esclarecimentos acerca do material disponibilizado, muitas vezes por não contarem com recursos que possibilitem ao aluno e ao professor interagirem de forma satisfatória.

Por vezes o aluno pode necessitar de um apoio mais próximo para o entendimento de alguns conteúdos, isso se deve ao fato de que algumas informações podem ser melhor compreendidas e ou assimiladas com o acompanhamento de um determinado raciocínio, o que pode não acontecer com o material impresso, em download, apresentação ou mesmo tendo o exercício já resolvido.

Percebe-se então a necessidade de uma maior exploração dos recursos disponíveis da chamada “terceira geração”, caracterizando de forma mais prática os ambientes interativos, onde as experiências do ensino presencial podem ser reproduzidas virtualmente, a fim de proporcionar um melhor desempenho na modalidade de Educação a Distância.

2.3. EAD E TECNOLOGIAS APLICADAS HOJE NO MERCADO

Neste tópico do trabalho são descritos de maneira sucinta e ilustrados alguns dos mecanismos de interação bastante utilizados em diferentes cenários de EAD propostos, abaixo seguem alguns dos principais mecanismos disponíveis:

2.3.1.Chat

Com a utilização de chats alunos e professores podem se comunicar através da troca de mensagens, este mecanismo de integração pode ser complementar em

⁷ Espaço reservado na web para debates sobre assuntos entre usuários

⁸ Entenda por treinamento ou estudo pela web

diferentes cenários de EAD, oferecendo comunicação bi-direcional através de mensagens de texto como apresentado na figura 1.



FIGURA 1: Tecnologias de interação chat

2.3.2.Email / Correspondência

A figura 2 é apresenta a interação através de Emails e correspondência convencional, que possibilitam ao modelo de Educação a Distância a troca de materiais entre professores e alunos, como mecanismo assíncrono pode ser utilizado de forma complementar sendo deficitário ou básico para o ensino à distância atualmente.



FIGURA 2: Tecnologias de interação email / correspondência

2.3.3.FTP (Download e upload de arquivos)

Utilizado para disponibilizar arquivos entre alunos e professores no âmbito do ensino à distância serve como mecanismo complementar as aulas para troca de arquivos, conforme pode ser observado na figura 3.

FTP DOWNLOADS E UPLOADS DE ARQUIVOS

Assíncrono;
Transferência de arquivos.



FIGURA 3: Tecnologias de interação FTP

2.3.4. Blog / Fórum

Ferramenta onde o foco está no debate de questões através da postagem de diferentes opiniões acerca de assuntos delimitados ao fórum, normalmente moderados por reguladores. A figura 4 apresenta o processo básico de interação através de Blogs e Fóruns.

BLOG/ FORUM

Assíncrono;
Agenda, registro de eventos (blog);
Postagem de comentários (forum).



FIGURA 4: Tecnologias de interação blog / fórum

2.3.5. Vídeo aula

A figura 5 representa o recurso de vídeo aulas, que é um mecanismos síncrono onde o professor ministra a aula, palestra ou curso não estando presente fisicamente no mesmo espaço físico dos alunos. Este modelo de ensino possibilita atingir uma grande quantidade de alunos, porém requer salas previamente preparadas e requer a presença dos alunos em ambientes definidos e com horários pré estabelecidos.

VIDEO AULA

Síncrono;
 Necessita deslocamento para ambiente preparado;
 Limitada a quantidade de participantes por espaço físico da sala.
 Não é bidirecional

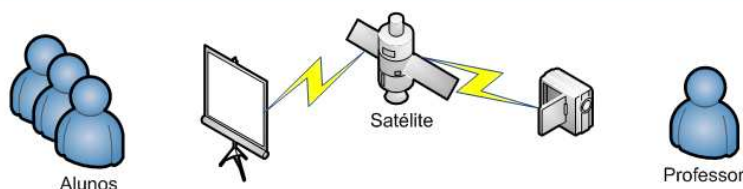


FIGURA 5: Tecnologias de interação vídeo aula

2.3.6.Tele aula

Na figura 6 é apresentado o recurso de tele aula, no qual as aulas são gravadas e são reproduzidas posteriormente através de mídias como DVDs, CDs ou fitas cassete.

TELE AULA

Assíncrono;
 Pouco flexível pois os alunos não tem como esclarecer suas dúvidas durante as aulas;
 Conteúdos que fossem atualizados frequentemente geram custos adicionais de postagem e de filmagem.

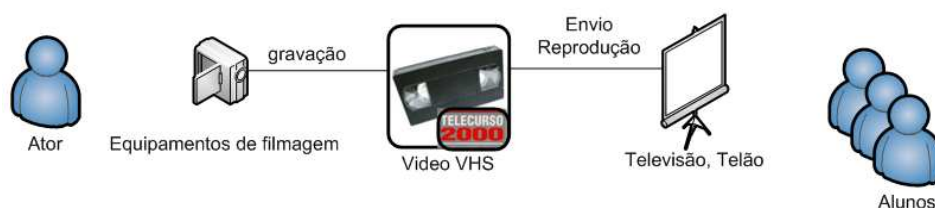


FIGURA 6: Tecnologias de interação tele aula

2.3.7.Teleconferência

A figura 7 apresenta o recurso de teleconferência, que é pouco utilizado, porém prove um ambiente de conversação em tempo real onde podem ser discutidos diferentes assuntos, podendo ser utilizado como mecanismo complementar a outro recurso que ofereça a utilização de recurso visual complementar.

TELECONFERÊNCIA

Síncrono;
Mobilidade;
Carece de recursos visuais para explicações.

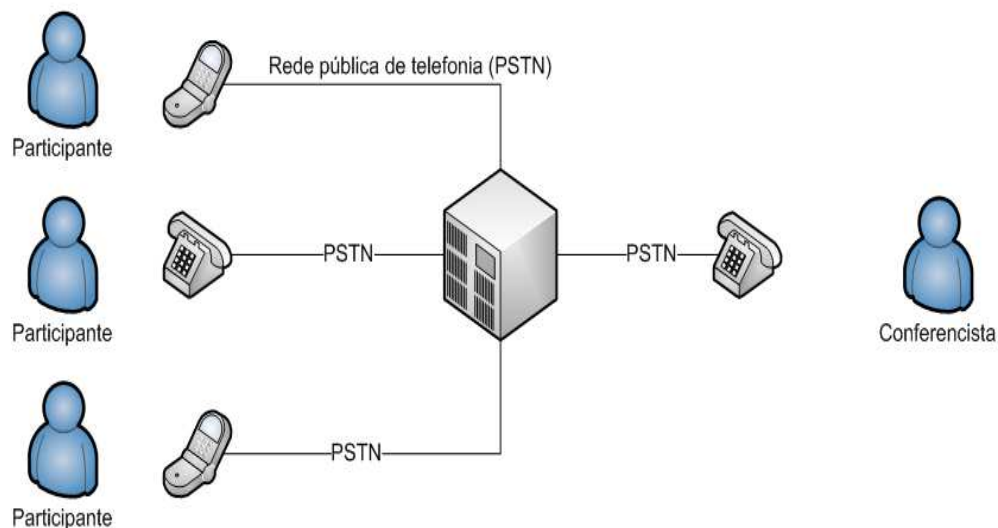


FIGURA 7: Tecnologias de interação teleconferência

No quadro 5, estão enumerados os principais aspectos relativos as tecnologias para integração para ambientes de EAD:

	Bidirecio nal	Síncrono (tempo real)	Apoio escrita	Apoio visual	Apoio de áudio	Requer deslocamento do aluno à instituição ou a local definido	Atende à grandes quantidades de alunos simultaneamente
Chat	Sim	Sim	sim	Não	Não	Não	Não
Email	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim
FTP	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
Blog/Forum	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
Video aula	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Tele aula	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Teleconferência	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não
Sala virtual	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim

QUADRO 5: Comparativo tecnologias de integração na EAD

2.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou um breve histórico sobre a evolução do processo do modelo de Educação a Distância, as estatísticas no Brasil, e as tecnologias aplicadas atualmente na EaD. No próximo capítulo serão apresentadas as tecnologias propostas deste trabalho, as questões relativas à proposta de desenvolvimento de sistema de aulas on-line, a especificação dos requisitos, seus requisitos funcionais e não funcionais, casos de uso principais, os objetivos gerais do trabalho e os objetivos específicos.

3. PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE AULAS ON-LINE PARA APOIO AO ENSINO A DISTÂNCIA

Neste capítulo serão abordadas as questões relativas à proposta de desenvolvimento de sistema de aulas on-line, a especificação dos requisitos, casos de uso, trabalhos correlatos e as tecnologias associadas a proposta deste trabalho.

No cenário de EAD utilizando-se do modelo de aula on-line um fator importante trata da virtualização destes recursos a fim de se garantir ao máximo a integração de seus participantes proporcionando pelo menos o cenário já conhecido e adequado ao aprendizado da forma presencial, garantindo um nível mais próximo de satisfação apresentado ao modelo tradicional de ensino.

É possível perceber que nos últimos anos o número de adeptos ao sistema de EaD aumentou significativamente, porém, em diversas situações (ferramentas) apenas passou-se a virtualizar documentos que outrora eram impressos, mantendo assim a dificuldade de aprendizado de alunos que não possuem muito tempo para estudar e não tem uma habilidade autodidata, levando-os a um rendimento não tão satisfatório como no ensino presencial, e até mesmo a desistência do curso ou disciplina.

Como a crescente demanda pelo modelo de ensino on-line e com o grau de satisfação atingido atualmente neste modelo, torna-se evidente a necessidade de que estes recursos estejam disponíveis no ambiente de ensino virtualizado.

3.1. ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

Através do conhecimento prévio e da participação em alguns modelos de Educação a Distância on-line e da pesquisa de algumas ferramentas adotadas hoje no mercado, foi feita a elicitacão⁹ dos requisitos. O trabalho de análise envolveu o estudo de modelos de ensino à distância. Foram feitos alguns experimentos com o protótipo gerado a fim de assimilar a facilidade de uso de seus componentes de hardware frente às necessidades levantadas. Esses estudos foram importantes pra

⁹ Levantamento de informações e requisitos

conhecer melhor o problema e levantar as necessidades práticas e resultados esperados do sistema.

Um dos maiores desafios no desenvolvimento de um sistema está no gerenciamento de seus requisitos, tendo como ponto crítico a fase de elicitacão e documentac  o necessária para o desenvolvimento, com base nos detalhes informados pelo especialista do negócio ou usuário participante. Para isso   necessário uma disciplina específica para representar corretamente e gerir as necessidades envolvidas.

Com base no trabalho de elicitacão, ficou clara a expectativa que deverá ser atendida concentrando-se nos seguintes itens: integra  o com o professor através de recurso de escrita "livre" simulando o quadro negro e o recurso audível de conversa  o para uma maior fluidez no desenvolver das aulas, consolidando assim os seguintes requisitos:

3.2. REQUISITOS FUNCIONAIS

1	Comunicar-se por voz
	O usuário poderá através do sistema comunicar-se por voz através de voip.
2	Escrever em quadro negro
	O professor poderá através do sistema e com o apoio de recursos de hardware rascunhar em quadro negro virtual.
3	Visualizar escrita em quadro negro
	O aluno poderá através do sistema acompanhar em tempo real a escrita e o desenho do professor em quadro negro.

QUADRO 6: Requisitos Funcionais

3.3. DIAGRAMA DE CASO DE USO PRINCIPAL

Um diagrama de caso de uso descreve a relação entre atores e casos de uso de um dado sistema. É um diagrama que permite uma visão global e de alto nível do sistema, sendo fundamental a definição correta da sua fronteira. (RAMOS, 2006)

Este projeto apresenta dois subsistemas, que são: Controle Interno e Aula Online. A figura 8 apresenta o diagrama de caso de uso principal.

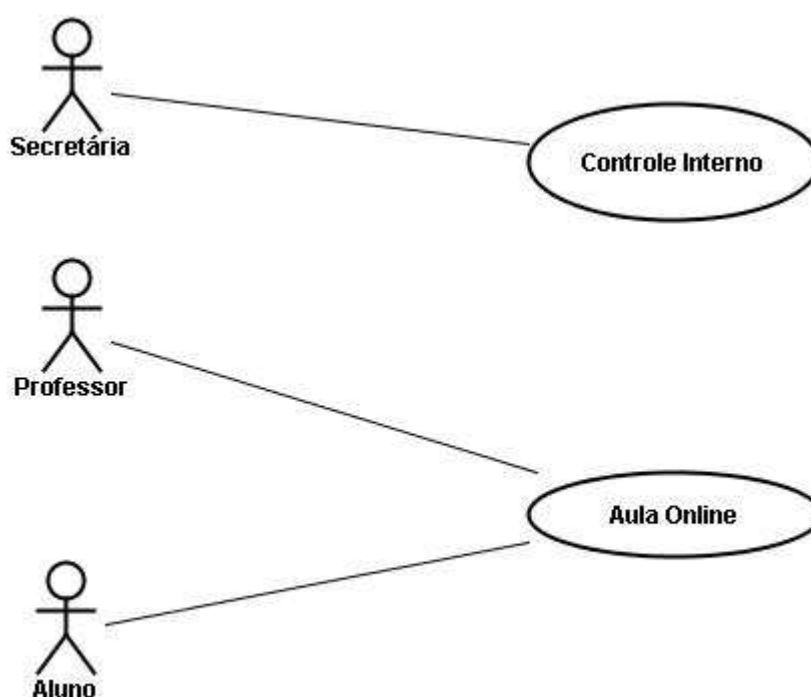


FIGURA 8: Diagrama de Caso de Uso Principal

Neste caso de uso, os subsistemas podem ser apresentados do seguinte modo:

- Controle Interno: Abrange todas as rotinas de funcionamento interno da instituição como o cadastro de Professor, Turma, Aluno, Curso, Plano de Estudo, Disciplina e Horário;
- Aula Online: Abrange todas as rotinas que se referem a ministrar a Aula Online, assistir a aula Online, além das rotinas de cadastro de Aula e Plano de Aula.

Os atores apresentados nos diagramas de caso de uso são:

- Professor: Ator que representa o professor no sistema, responsável por manter os planos de aula, manter as aulas e ministrar as aulas no sistema;
- Alunos: Ator que representa a figura do aluno no sistema, o qual tem acesso as aulas ministradas pelo ator professor;
- Secretária: Ator responsável pelas rotinas do subsistema de controle interno, ou seja, este ator controla as funções referentes ao controle acadêmico do sistema, e não interage com o subsistema de aula online.

A figura 9 apresenta o Diagrama de Casos de Uso do subsistema Controle Interno.

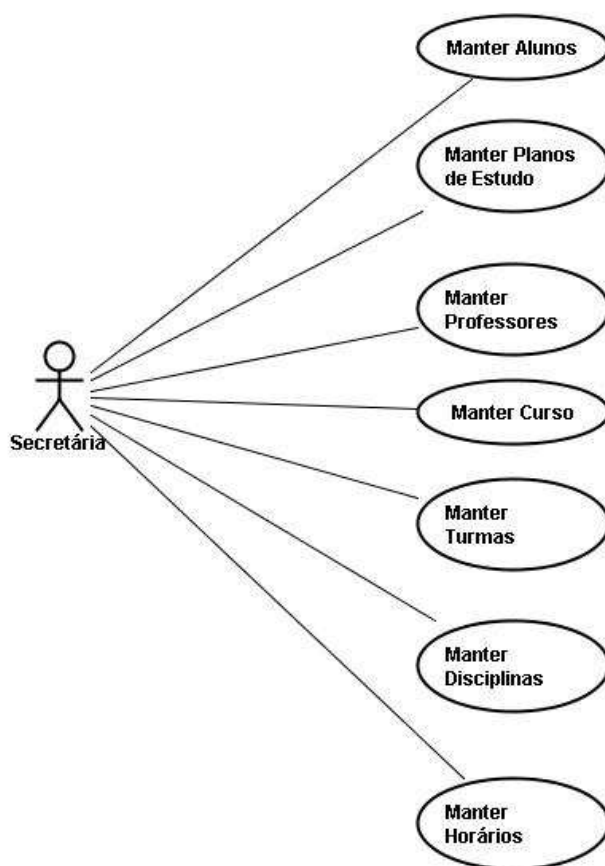


FIGURA 9: Diagrama de caso de uso - Controle Interno

O Diagrama de Casos de Uso da Figura 9 apresenta os seguintes Casos de Uso:

- Manter Alunos: Neste Caso de Uso o ator (Secretária) realiza os procedimentos de cadastro dos alunos, alteração de dados, e exclusão de alunos, bem como a consulta de informações dos mesmos;

- Manter Planos de Estudo: Neste Caso de Uso o ator (Secretária) realiza os procedimentos de cadastro dos Planos de Estudo, alteração de dados, e exclusão de Planos de Estudo, bem como a consulta de informações dos mesmos;
- Manter Professores: Neste Caso de Uso o ator (Secretária) realiza os procedimentos de cadastro de Professores, alteração de dados, e exclusão de Professores, bem como a consulta de informações dos mesmos;
- Manter Curso: Neste Caso de Uso o ator (Secretária) realiza os procedimentos de cadastro de Cursos, alteração de dados, e exclusão de Cursos, bem como a consulta de informações dos mesmos;
- Manter Turmas: Neste Caso de Uso o ator (Secretária) realiza os procedimentos de cadastro de Turmas, alteração de dados, e exclusão de Turmas, bem como a consulta de informações das mesmas;
- Manter Disciplinas: Neste Caso de Uso o ator (Secretária) realiza os procedimentos de cadastro de Disciplinas, alteração de dados, e exclusão de Disciplinas, bem como a consulta de informações das mesmas;
- Manter Horários: Neste Caso de Uso o ator (Secretária) realiza os procedimentos de cadastro de Horários, alteração de dados, e exclusão de Horários, bem como a consulta de informações dos mesmos.

A figura 10 apresenta o Diagrama de Casos de Uso do subsistema Aula Online.

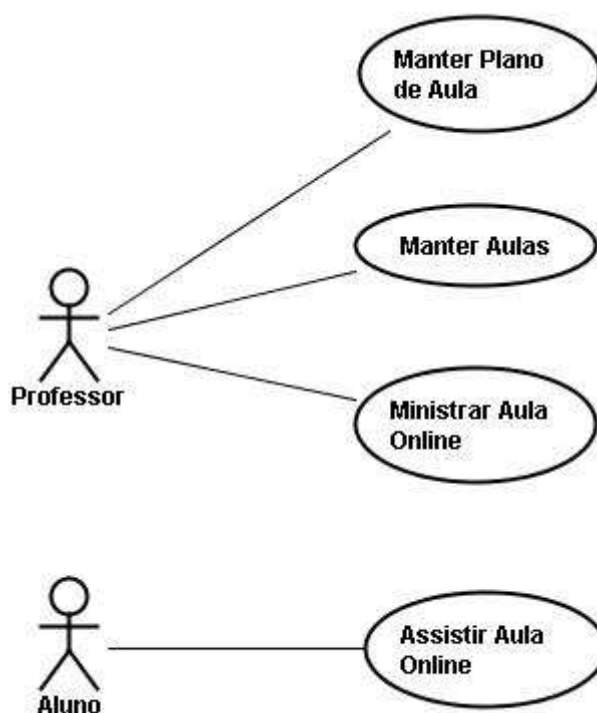


FIGURA 10: Diagrama de Caso de uso - Aula OnLine

O Diagrama de Casos de Uso da Figura 10 apresenta os seguintes Casos de Uso:

- **Manter Plano de Aula:** Neste Caso de Uso o ator (Professor) realiza os procedimentos de cadastro de Plano de Aula, alteração de dados, e exclusão de Plano de Aula, bem como a consulta de informações dos mesmos. Neste Caso de uso, o professor também informa quais os temas de cada plano de aula, que está associado a uma disciplina anteriormente cadastrada no sistema;
- **Manter Aula:** Neste Caso de Uso o ator (Professor) realiza os procedimentos de cadastro de Aula, alteração de dados, e exclusão de Aula, bem como a consulta de informações dos mesmos. A partir do cadastro de uma aula, é que ela se torna disponível para que o professor possa iniciar uma determinada aula;
- **Ministrar Aula Online:** Neste Caso de Uso o ator (Professor) inicia a aula, tornando – a acessível ao aluno, e utiliza as ferramentas disponíveis pelo sistema para interagir com o “quadro” que é apresentado ao aluno;

- Assistir Aula Online: Neste Caso de Uso o ator (Aluno) seleciona uma aula disponível, e entra nesta aula, a partir daí o aluno pode através de recursos de áudio e vídeo, acompanhar a aula dada pelo professor.

A descrição completa de todos os casos de uso da análise do sistema proposto encontra-se anexa a este documento.

3.4. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

Os requisitos não funcionais, ao contrário dos funcionais, não expressam nenhuma função a ser realizada pelo software, e sim comportamentos e restrições que este software deve satisfazer. (CYCNEIROS & LEITE, 1997).

No quadro 7 são apresentados os principais requisitos não funcionais a serem atendidos no protótipo da aplicação proposta.

1	Desempenho
	O sistema deverá oferecer condições para que sejam ministradas aulas on-line e acompanhadas pelos alunos garantindo que a sua situação real seja apresentada ao usuário com nível de atraso que não interfira no acompanhamento da aula.
2	Usabilidade
	O sistema deverá oferecer uma <i>interface</i> de fácil manuseio que ofereça ao usuário uma representação gráfica simples para que o professor possa ministrar aulas e o aluno possa acompanhá-las.
3	Multi-usuário
	O sistema deverá permitir múltiplos usuários assistirem as aulas simultaneamente compartilhando o recurso de comunicação por voz.

QUADRO 7: Requisitos não funcionais

3.5. TRABALHOS CORRELATOS

Para o desenvolvimento deste trabalho foram analisados diferentes cenários disponíveis para o desenvolvimento de Educação a Distância hoje disponíveis no mercado, abaixo estão caracterizadas algumas destas soluções no mercado.

3.5.1. Portal Educação

O Portal Educação é uma empresa que disponibiliza cursos à distância em várias áreas, como por exemplo tecnologia, idiomas, saúde entre outras. Para o desenvolvimento de um sistema de apoio ao ensino à distância foram discutidos dentre outros aspectos os pontos de melhoria que pudessem ser desenvolvidos através da identificação dos diferentes aspectos de integração aluno professor disponíveis hoje no mercado. Abaixo seguem listadas as funcionalidades apresentadas pelo Portal Educação disponíveis em ambiente Web:

- Percentual de desempenho de andamento do curso;
- Enquetes interativas;
- Conteúdo disponível on-line com exercícios de fixação;
- Transmissão de vídeo aulas;
- Video conferência com áudio e vídeo;
- Bate papo (Chat);
- Animações em flash disponíveis ao longo do curso;
- Biblioteca online;
- Fórum de discussão;
- Mural de recados;
- Tutor disponível via email;
- Prova online para aluno se programar.

Considerando os mecanismos de integração pode-se ressaltar o uso de um abrangente uso de tecnologia disponíveis na solução do Portal Educação, como o objetivo neste trabalho é aumentar o nível de integração entre aluno e professor não foram analisados todos os aspectos da solução deste portal, mas sim os

mecanismos cujo foco é a integração síncrona com a utilização de recursos de áudio e vídeo, principal mecanismo de integração onde foram empenhados esforços para o provimento da solução deste trabalho.

Os recursos de vídeo conferência com áudio e vídeo, bate papo, e da transmissão de vídeo aulas são tecnologias bastante interessantes, porém ainda não conseguem oferecer a apresentação do desenvolvimento da aula com a utilização de quadro negro recurso que está sendo proposto e desenvolvido neste trabalho em complemento ao uso de VOIP para disponibilização de cenário composto de áudio e vídeo para virtualização de aula. (PORTAL EDUCAÇÃO, 2009)

3.5.2. Universidade Metodista de São Paulo

Durante toda a semana, os alunos utilizam o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), que reúne materiais de estudo como textos de apoio, vídeos, registros das aulas, além de possibilitar a troca de mensagens constante entre os alunos e o professor. O aluno pode acessar o AVA do laboratório de informática de seu Pólo, ou de qualquer computador conectado à internet.

A Universidade Metodista não apresenta grandes inovações no que diz respeito ao educação à distância, porém a instituição utiliza um dos mecanismos amplamente aplicados neste modelo de ensino que é o recurso da vídeo aula, muitas vezes estruturada em espaço físico preparado, horário marcado, e na maioria das vezes assíncrono. Esta tecnologia na maioria das vezes é complementada com a utilização de tutores, chats, para o esclarecimento de dúvidas, porém não possibilita ao aluno o esclarecimento de dúvidas diretamente com o professor em vídeo. Neste modelo pode-se evidenciar alguns dos aspectos que dão embasamento a aplicação das principais tecnologias deste trabalho. Como a utilização de vídeo aula em muitos casos, determina horários, espaços físicos preparados alguns dos aspectos do educação à distância como flexibilidade de tempo e de local de ensino não são necessariamente aplicados ao utilizar esta metodologia de vídeo aula.

Com a implementação de recursos síncronos de vídeo e áudio é possível oferecer através das tecnologias utilizadas em neste trabalho um mecanismo de conversação em tempo real, síncrono, de comunicação bi-direcional e que possibilita ao professor o desenvolvimento de conteúdo de maneira similar ao ambiente de sala de aula, com a utilização de dispositivo que simula o quadro negro e recurso de voz, também disponível ao aluno fazer questionamentos quando autorizado pelo professor da aula, excluindo-se ou diminuindo a necessidade de tutores ou profissionais intermediários no processo de aprendizagem. (UNIVERSIDADE METODISTA DE SÃO PAULO, 2009)

3.5.3. MOODLE

MOODLE (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) é um software livre desenvolvido por uma comunidade internacional de colaboradores, dentre eles o brasileiro Giovanni Farias. Com o MOODLE é possível gerenciar cursos via Internet, com uso de recursos voltados para publicação de conteúdo, interatividade entre alunos via web e avaliação do processo de ensino-aprendizado, além de permitir um minucioso controle das atividades desenvolvidas pelos usuários via Internet. (MOODLE, 2009)

As principais funcionalidades são:

- Controle de Notas;
- Monitoração e Relatórios;
- Facilidades para o aluno;
- Controle da Interface;
- Ferramenta de avaliação: Questionário, Tarefas e Lições;
- Ferramenta de avaliação: Tarefa;
- Ferramenta de avaliação: Lição;
- Ferramenta Interativa: Wiki, Glossário, chat, Enquete, Base de Dados e Fóruns;
- Conteúdo Gráfico, Links e Multimídia.

No quadro 8 é apresentada uma comparação sobre os recursos disponíveis nas 3 soluções de EaD descrição na seção 3.5.1, .3.5.2 e 3.5.3.

	Sistema de aula online	Portal Educação	Universidade Metodista de São Paulo	Moodle
Chat	Não	Sim	Sim	Sim
Email	Não	Sim	Sim	Não
FTP	Não	Sim	Sim	Sim
Blog/ Fórum	Não	Sim	Não	Sim
Vídeo aula	Não	Sim	Sim	Não
Tele aula	Não	Não	Não	Não
Teleconferência	Não	Não	Não	Não
Vídeo conferência	Não	Sim	Não	Não
Comunicação por voz	Sim	Sim	Não	Não
Interação por escrita e desenho	Sim	Não	Não	Não

QUADRO 8: Comparação entre diferentes cenários de EAD

3.6. EAD E TECNOLOGIAS PROPOSTAS

No desenvolvimento deste trabalho serão utilizadas as tecnologias de VOIP, Asterisk e tablet afim de se prover um mecanismo de integração entre alunos e professores no modelo de educação à distância, oferecendo para esta integração flexibilidade, a utilização de recursos visuais, a facilidade de acesso e a comunicação bi-direcional para o esclarecimento de dúvidas e um melhor mecanismo de simulação de ambiente de aula virtualizado.

O objetivo principal foi o de prover um cenário onde alunos e professores pudessem interagir de forma similar ou mais próxima possível de um ambiente de sala de aula presencial, para tanto no desenvolvimento da aplicação web foram considerados

objetivos secundários que compõem o cenário a ser apresentado em protótipo. Dentre estes objetivos pode-se enumerar:

- Recurso de voz para comunicação bi-direcional entre alunos e professores;
- Recurso visual, simulando quadro negro com a utilização de tablet PC;
- Interação em tempo real;
- Aulas ministradas em ambiente web, sem a necessidade de locomoção ou preparação de salas para vídeo aulas.

Para comportar estes recursos serão utilizadas as seguintes tecnologias que embasam o trabalho nos aspectos de simulação de quadro negro em ambiente web, VOIP e Asterisk descritos nas seções 3.6.1, 3.6.2 e 3.6.3 respectivamente.

3.6.1. Tablet PC

Tablet ou Mesa digitalizadora é um dos principais elementos diferenciais dentro do projeto. Este dispositivo simula uma caneta ou lápis comum, o qual interage com uma “prancheta” que captura a escrita ou desenho do usuário para o aplicativo de forma inteligente, ele irá possibilitar a simulação de um quadro negro, utilizado pelos professores em sala de aula, a fim de aproximar ao máximo o recurso visual da solução a um ambiente real de ensino, dando total liberdade ao professor, tanto na escrita como no desenho de um gráfico, por exemplo, diminuindo ou excluindo a dificuldade de manipulação de desenhos ou gráficos com a utilização do mouse.

3.6.2. Voz sobre IP

A popularização dos serviços de banda larga, contribui para a convergência entre as redes de serviços sendo realizada através dos protocolos TCP/IP, possibilitando agregar valores em uma infra-estrutura já disponível, a Internet.

Neste contexto, o crescimento de implantações das redes IP, juntamente com o desenvolvimento de técnicas avançadas, como digitalização de voz, sinalização de controle, priorização do tráfego, protocolos de transmissão em tempo real e o estudo de novos padrões que contribuem na qualidade de serviço, criam perfeitas condições para a transmissão de Voz Sobre IP (VoIP). [SITOLINO, 1999]

Ainda segundo MEGGLEN (2005) podemos evidenciar:

Enquanto que a Voz sobre IP (VOIP) é normalmente imaginada como pouco mais que um método de obter chamadas gratuitas de longa distância, o valor real (e – vamos ser honestos – também um desafio) do VOIP é que ele permite que a voz seja nada mais que outra aplicação na rede de dados...esquecemos que a finalidade do telefone é permitir a comunicação entre pessoas. É uma meta simples, realmente, e poderá ser possível que façamos isso acontecer de muitas outras formas mais flexíveis e criativas do que as que estão atualmente disponíveis.

A tecnologia VOIP nos possibilita a comunicação de voz através da rede mundial de computadores, possibilitando assim diferentes maneiras e diferentes aplicabilidades para esta tecnologia, utilizando-se o Asterisk como gateway VOIP iremos aplicar uma das tecnologias disponíveis para conceber um nível de integração no processo de Educação a Distância similar a uma sala de aula presencial. Disponibilizando um canal bi-direcional de voz entre os participantes da aula online.

3.6.3. ASTERISK

O Asterisk define-se como um projeto open source para telefonia, servindo como gateway para diferentes protocolos, hoje utilizados para telefonia VOIP, VOIP e integração para rede pública de telefonia convergindo nele diferentes cenários dos quais pode-se destacar a telefonia digital, analógica ou Voz sobre IP.

Segundo MEGGLEN (2005) o Asterisk vem crescendo forte no mercado, sendo aplicado em diferentes cenários:

Nunca na história das telecomunicações houve disponibilidade de um sistema tão adequado para as necessidades empresariais, a qualquer preço. O Asterisk é uma tecnologia habilitadora e, da mesma forma que o Linux, será cada vez mais raro encontrar uma empresa que não esteja executando alguma versão do Asterisk, de alguma capacidade, em alguma parte da rede, resolvendo algum problema que só ele pode.

O Asterisk será o responsável por prover um mecanismo de sala de conferência possibilitando aos participantes a integração em tempo real por voz neste trabalho.

3.7. APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA COMPONDO UMA NOVA EAD

Analisando os diferentes mecanismos, a proposta deste trabalho baseia-se na aproximação de um ambiente de aula virtualizado o mais similar possível das salas de aula presenciais compondo um novo cenário de Educação a Distância. No ambiente apresentado podemos destacar o tráfego de voz e de dados de maneira que o professor possa desenvolver a escrita na aplicação web, esta por sua vez desenha a imagem na interface do aluno em tempo real, apresentando a escrita do professor ao aluno. A aplicação também permite ao professor falar usando microfone e ouvir o aluno com o uso de fones de ouvido, o aluno quando permitido também pode utilizar microfones e fones compondo assim um cenário bidirecional de comunicação por voz. A figura 11 apresenta a estrutura que contempla a aplicação desenvolvida e a infra-estrutura em que se propõe a arquitetura do projeto web, possibilitando que alunos e professores conectados através de um link de dados à internet possam ministrar e assistir às aulas online através da aplicação visualizando a escrita do professor em quadro negro virtual e conversando através de VOIP nesta mesma solução.

Abaixo segue ilustrado o cenário proposto.

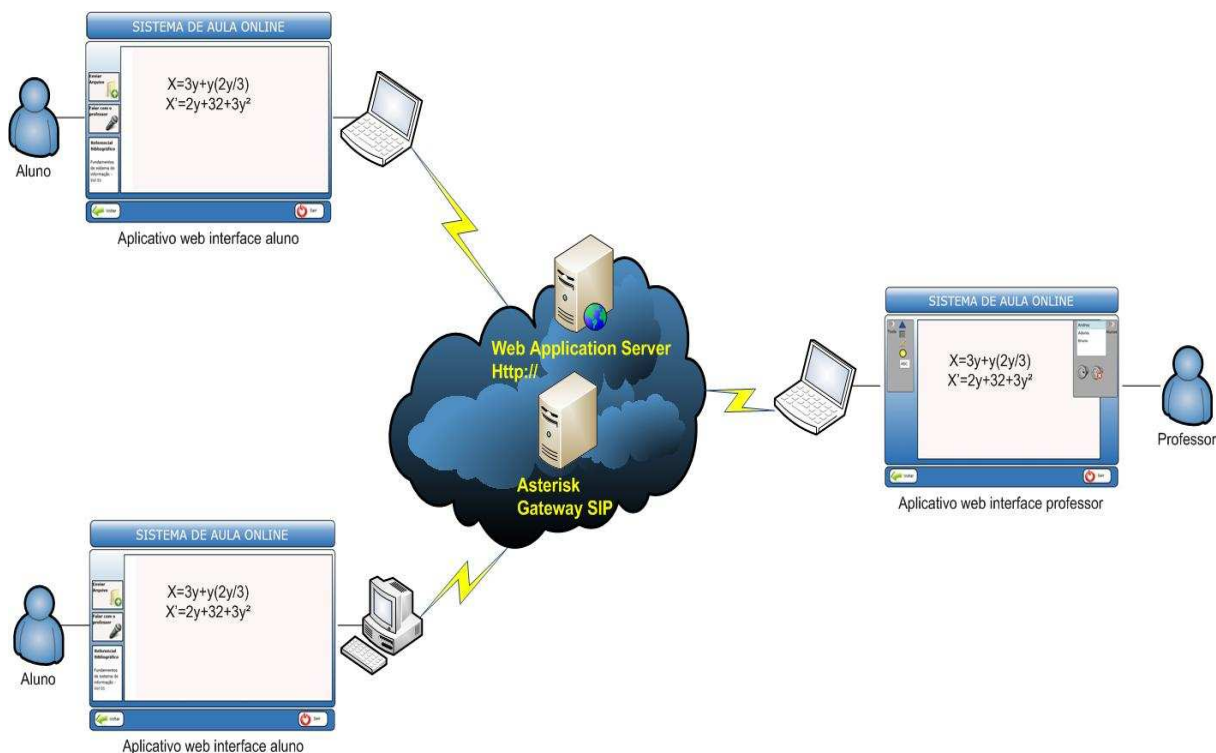


FIGURA 11: Cenário proposto integração por voz e quadro negro virtual

3.8. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou as questões relativas à proposta de desenvolvimento de sistema de aulas on-line, a especificação dos requisitos, casos de uso, trabalhos correlatos e as tecnologias associadas à proposta deste trabalho. No próximo capítulo, será apresentada a análise orientada a objetos do projeto do sistema de aulas online.

4. ANÁLISE ORIENTADA A OBJETOS

A essência da análise orientada a objetos é enfatizar a consideração de um domínio de problema e uma solução lógica, segundo a perspectiva de objetos (coisas, conceitos ou entidades). (LARMAM, 2007)

A UML (Unified Modeling Language), ou, traduzindo, Linguagem de Modelagem Unificada, é uma linguagem que serve para especificar, construir, visualizar e documentar os artefatos de um sistema de software. (RAMOS, 2006)

Com o intuito de definir os conceitos ou entidades do domínio do problema, este capítulo apresenta com base na UML, o diagrama de classes, o dicionário de dados e os diagramas de seqüência que fazem parte do escopo do trabalho.

4.1. DIAGRAMAS DE CLASSES

Os diagramas de classes descrevem a estrutura estática de um sistema, em particular as entidades existentes, suas estruturas internas e relações entre si. (RAMOS, 2006)

Após a análise dos requisitos levantados e do detalhamento dos casos de uso que irão compor a solução, foi utilizado o IDE do *Visual Studio 2008* para modelagem das classes necessárias.

A Figura 12 apresenta o Diagrama de Classes Principal do sistema proposto, o qual contém os pacotes de Controle Interno e Aula Online.

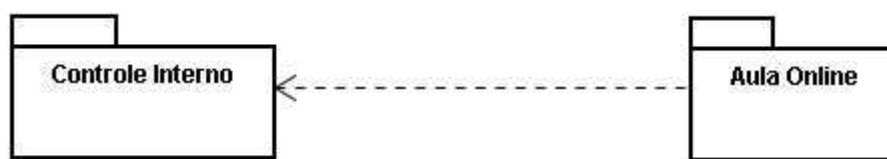


FIGURA 12: Diagrama de Classes Principal

O Pacote de Controle Interno é composto pelas Classes associadas aos Casos de Uso do Pacote Controle Interno, que são:

- Telefone;
- Endereco;
- Pessoa;
- Professor;
- Turma;
- Aluno;
- PlanoEstudo;
- Curso;
- Disciplina;
- Horario;
- Usuário;
- Perfil.

O Pacote de Aula Online é composto pelas Classes associadas aos Casos de Uso do Pacote Aula Online, que são:

- Aula;
- Tema;
- PlanoAula.

A FIGURA 13 apresenta o Diagrama de Classes do Pacote Controle interno, o qual possui as classes: Telefone, Endereco, Pessoa, Professor, Turma, Aluno, PlanoEstudo, Curso, Disciplina, Horario, Usuário e Perfil.

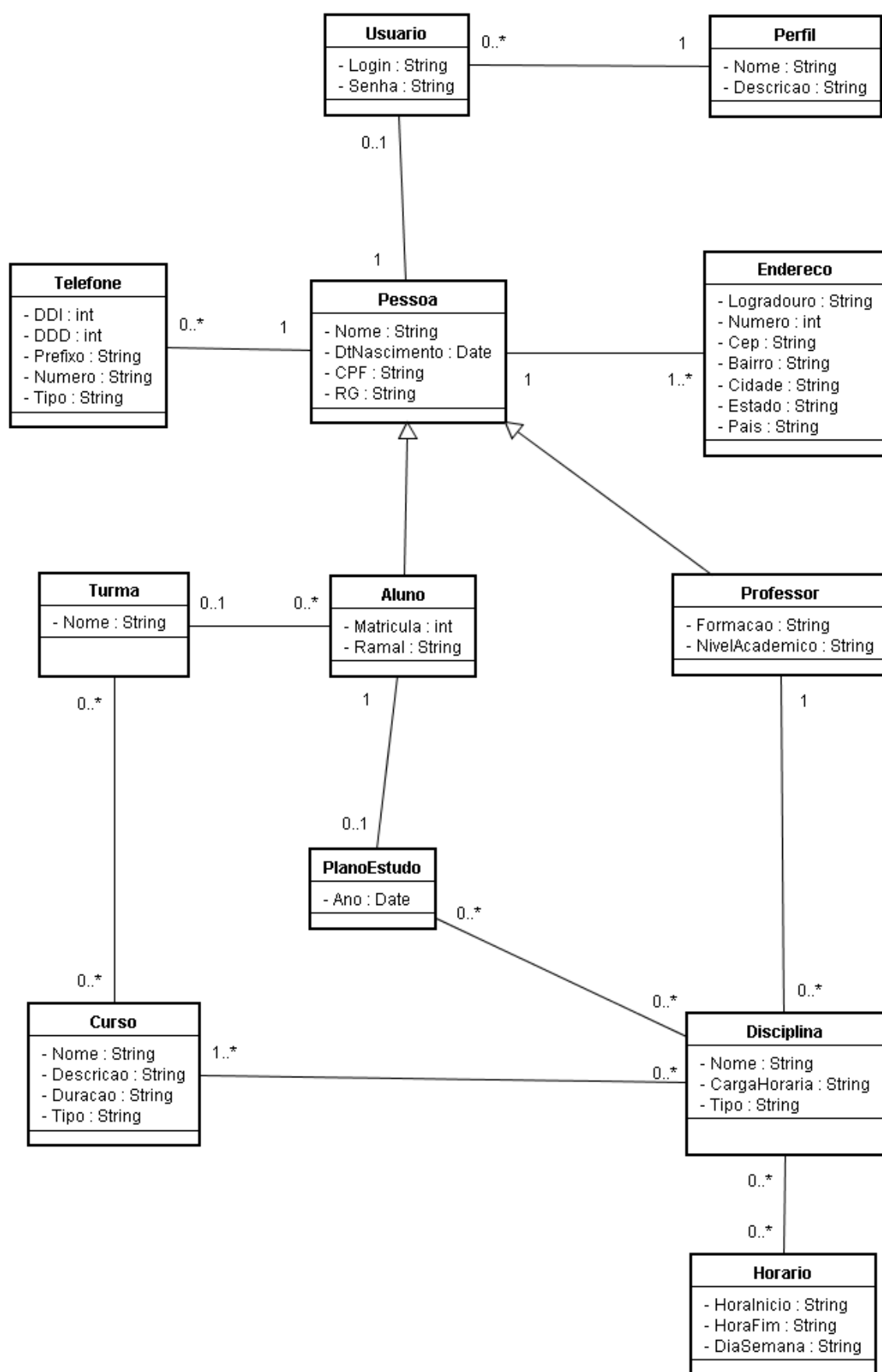


FIGURA 13: Diagrama de Classes do Pacote Controle Interno

A seguir são descritas as classes e relacionamentos apresentados no diagrama de Classes do Pacote Controle interno da figura 13.

A classe Base ou superclasse Pessoa possui duas subclasses que são as classes Aluno e Professor. Esta Classe Base está relacionada as Classes Usuario, Telefone e Endereco.

A classe Aluno está relacionada a classe PlanoEstudo e Turma, pois cada aluno possui um plano de estudo por período, bem como está matriculado em uma turma.

A classe Turma está relacionada a classe Curso, pois cada Curso possui nenhuma ou várias turmas.

A classe PlanoEstudo está relacionada a classe Disciplinas, pois cada PlanoEstudo do Aluno, contém as disciplinas que o aluno está cursando.

A classe Disciplina está relacionada a seus horários, que determinam basicamente o dia e horários das aulas a serem dadas posteriormente.

A classe professor, herdada de pessoa, está relacionada a classe Disciplina, pois cada disciplina deve ter um professor responsável.

A Figura 14 apresenta o Diagrama de Classes do Pacote Aula Online, o qual é composto pelas classes: Aula, Tema e PlanoAula.

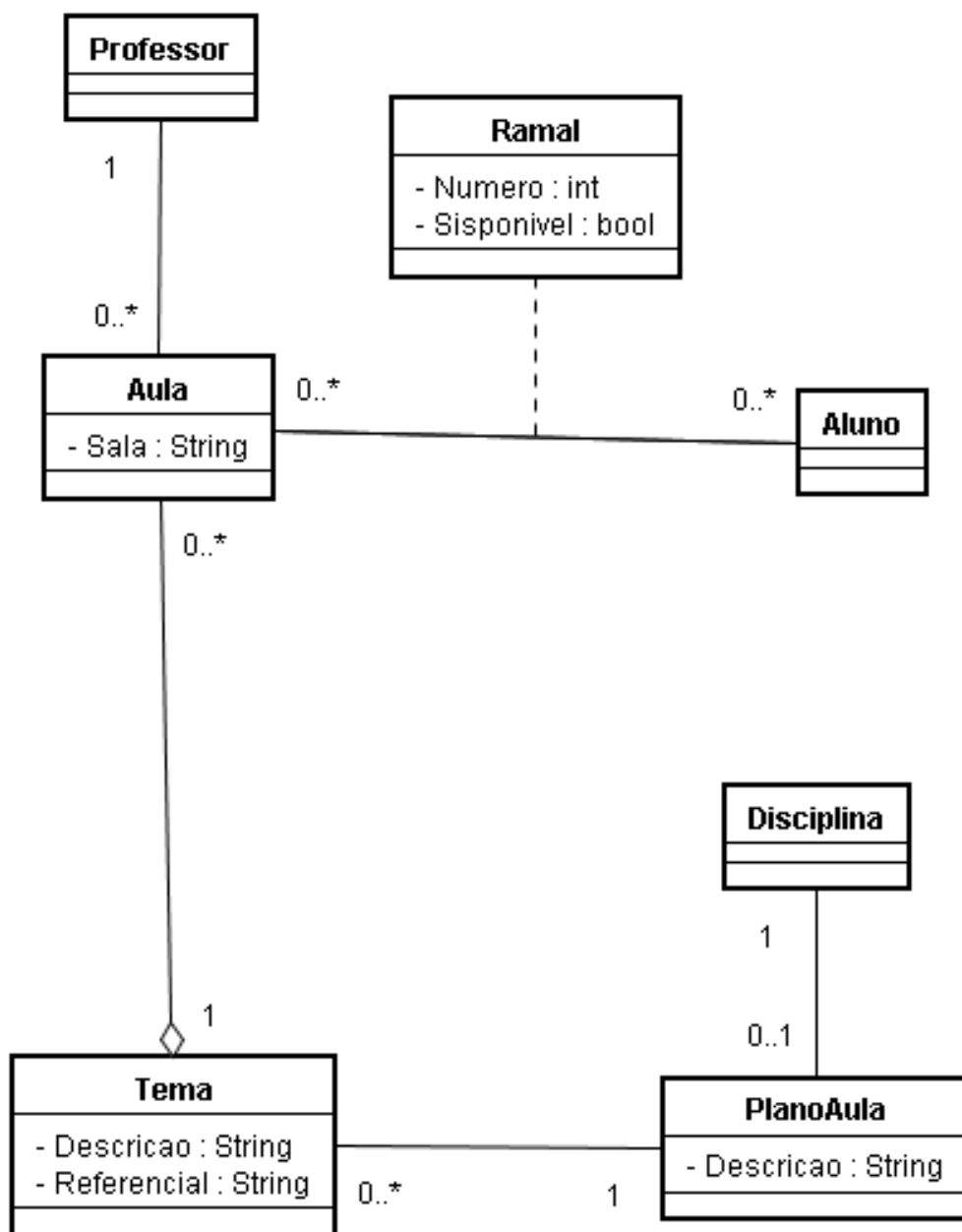


FIGURA 14: Diagrama de Classes do Pacote Aula OnLine

A seguir são descritas as classes e relacionamentos apresentados no diagrama de Classes do Pacote Aula Online representado na figura 14.

A classe PlanoAula está associada a classe Disciplina, pois para cada Disciplina deve ser feito um PlanoAula para que seja ministrado uma aula para aquela disciplina.

A classe Tema está relacionada a classe PlanoAula, pois para cada PlanoAula devemos ter os temas, que definem quais assuntos serão abordados nas Aulas.

A classe Aula, está relacionada a classe Tema, pois cada Aula deve ser ministrada para determinado Tema.

4.2. DICIONÁRIO DE DADOS

O dicionário de dados é uma coleção de metadados que contém definições e representações de elementos de dados. (RAMOS, 2006)

O quadro 9 apresenta o dicionário de dados das classes dos diagramas de classe dos Pacotes Controle Interno e Aula Online.

Classe	Atributo	Obrigatório	Descrição	Valores possíveis	Valor Padrão
Aluno	Matricula	Sim	Matrícula do aluno	inteiro	Não
	Ramal	Não	Ramal recebido quando o aluno entra em uma Sala	Nulo ou Texto	Não
Aula	CodAula	Sim	Código da Sala	inteiro	Não
	Sala	Sim	Sala associada a Aula	inteiro	Não
Curso	CodCurso	Sim	Código do Curso	inteiro	Não
	Nome	Sim	Nome do Curso	Texto	Não
	Descricao	Sim	Descrição do Curso	Texto	Não
	Duracao	Sim	Duração do curso	Texto	Não
	TipoCurso	Sim	Tipo do Curso	Texto	Não
Disciplina	Nome	Sim	Nome da Disciplina	Texto	Não
	CargaHoraria	Sim	Carga Horária da Disciplina	Texto	Não
	TipoDisciplina	Sim	Tipo da Disciplina	Texto	Não
Endereco	Logradouro	Sim	Nome do Logradouro	Texto	Não
	Numero	Sim	Número do Endereço	inteiro	Não
	Cep	Sim	Cep do Endereço	Texto	Não

	Bairro	Sim	Bairro do Endereço	Texto	Não
	Cidade	Sim	Cidade do Endereço	Texto	Não
	Estado	Sim	Estado do Endereço	Texto	Não
	País	Sim	País do Endereço	Texto	Não
Horario	Horainicio	Sim	Hora de início do Horário	Texto	Não
	HoraFim	Sim	Hora final do Horário	Texto	Não
	DiaSemana	Sim	Dia da semana	Texto	Não
Pessoa	Nome	Sim	Nome da Pessoa	Texto	Não
	DtNascimento	Sim	Data de nascimento da Pessoa	Texto	Não
	CPF	Não	CPF da Pessoa	Texto	Não
	RG	Sim	RG da Pessoa	Texto	Não
Perfil	Nome	Sim	Nome do Perfil	Texto	Não
	Descricao	Sim	Descrição do perfil	Texto	Não
PlanoAula	Descricao	Sim	Descrição do Plano de Aula	Texto	Não
PlanoEstudo	Ano	Sim	Ano do Plano de Estudo	Inteiro	Não
Professor	Formacao	Sim	Formação do Professor	Texto	Não
	NivelAcademico	Sim	Nível Acadêmico do Professor	Texto	Não
Telefone	DDI	Sim	DDI do Telefone	Inteiro	Não
	DDD	Sim	DDD do Telefone	Inteiro	Não
	Prefixo	Sim	Prefixo do Telefone	Texto	Não
	Numero	Sim	Numero do Telefone	Texto	Não
	Tipo	Sim	Tipo do Telefone	Texto	Não
Tema	Descricao	Sim	Descrição do Tema	Texto	Não
	Referencial	Não	Referencial Bibliográfico para o tema	Texto	Não
Turma	Nome	Sim	Nome da Turma	Texto	Não
Usuario	Login	Sim	Login do Usuário	Texto	Não
	Senha	Sim	Senha do Usuário	Texto	Não

QUADRO 9: Dicionário de Dados

4.3. DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA

Um diagrama de seqüência é uma figura que mostra, para o cenário particular de um caso de uso, os eventos que os atores externos geram, sua ordem e os eventos entre os sistemas. Todos os sistemas são tratados como uma caixa preta, a ênfase do diagrama está nos eventos que atravessam a fronteira do sistema entre atores e outros sistemas. (LARMAM, 2007).

A seguir são apresentados os diagramas de seqüência para os processos de consulta de planos de estudo, cadastro de curso e a criação de aulas no sistema de aulas online.

O diagrama de seqüência Consultar Plano de Estudo (figura 15) tem como objetivo a consulta de planos de estudos cadastrados anteriormente no sistema de aulas online.

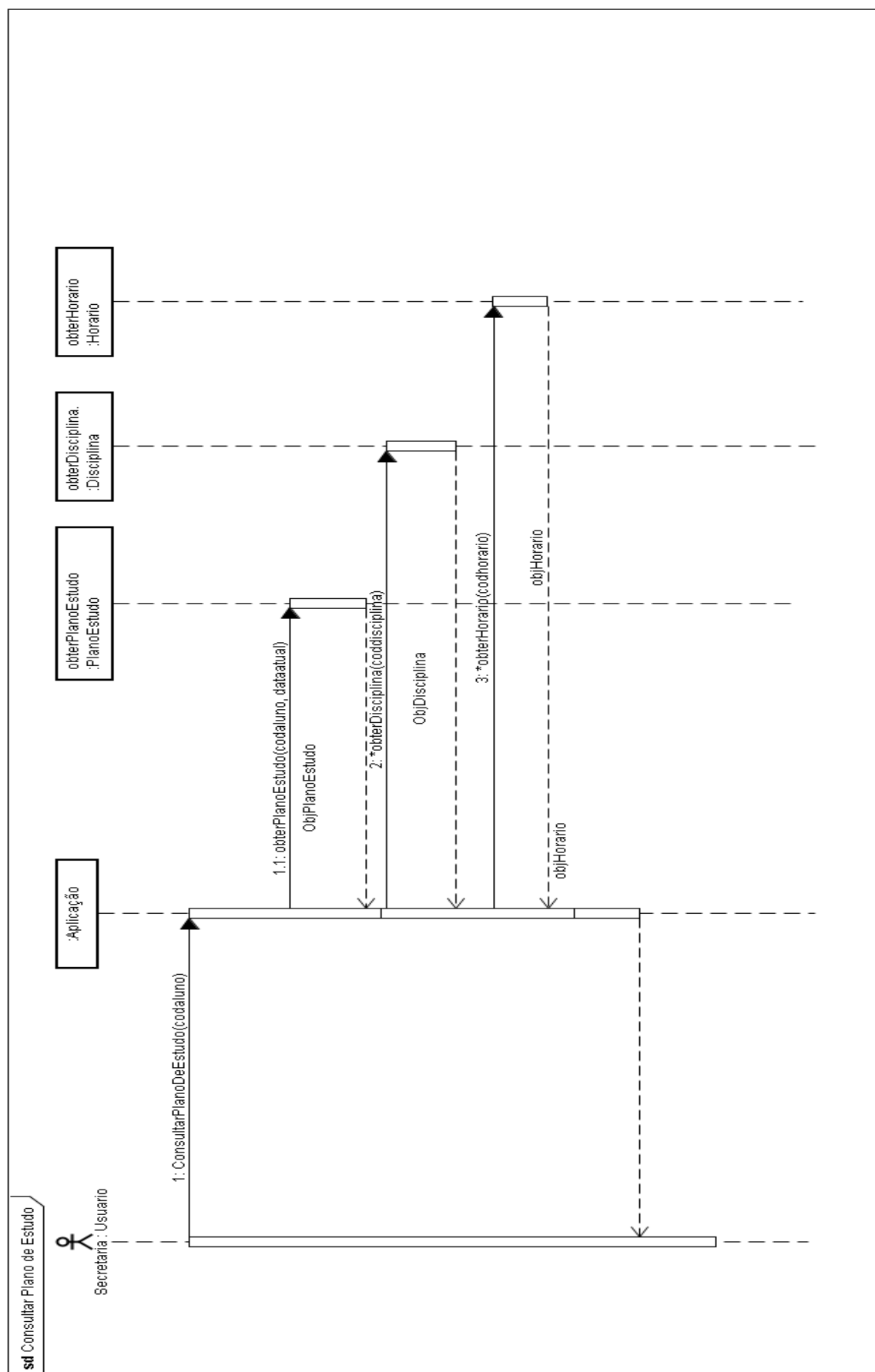


FIGURA 15: Diagrama de sequência Consultar Plano de Estudo

O diagrama de seqüência Criar Curso (figura 16) tem como objetivo o cadastro de novos cursos no sistema de aulas online.

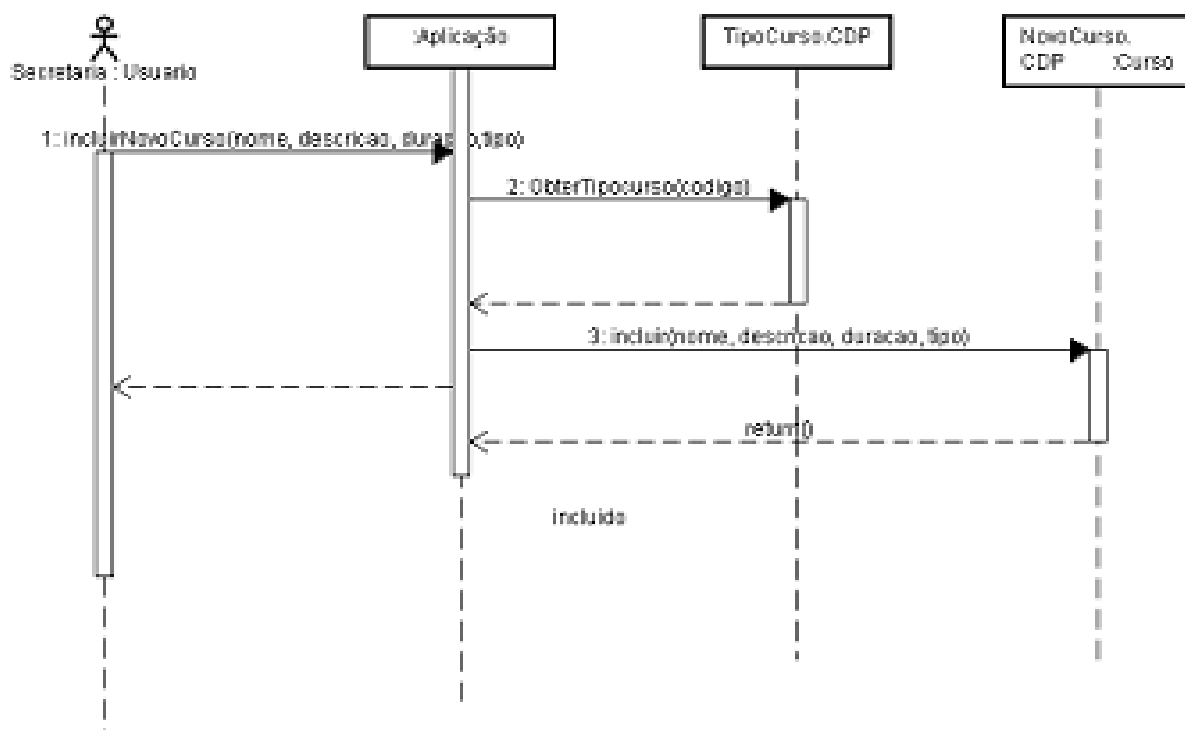


FIGURA 16: Diagrama de seqüência Criar Curso

O diagrama de seqüência Criar Aula (Figura 17) tem como objetivo apresentar a criação de aula realizada pelo Ator professor.

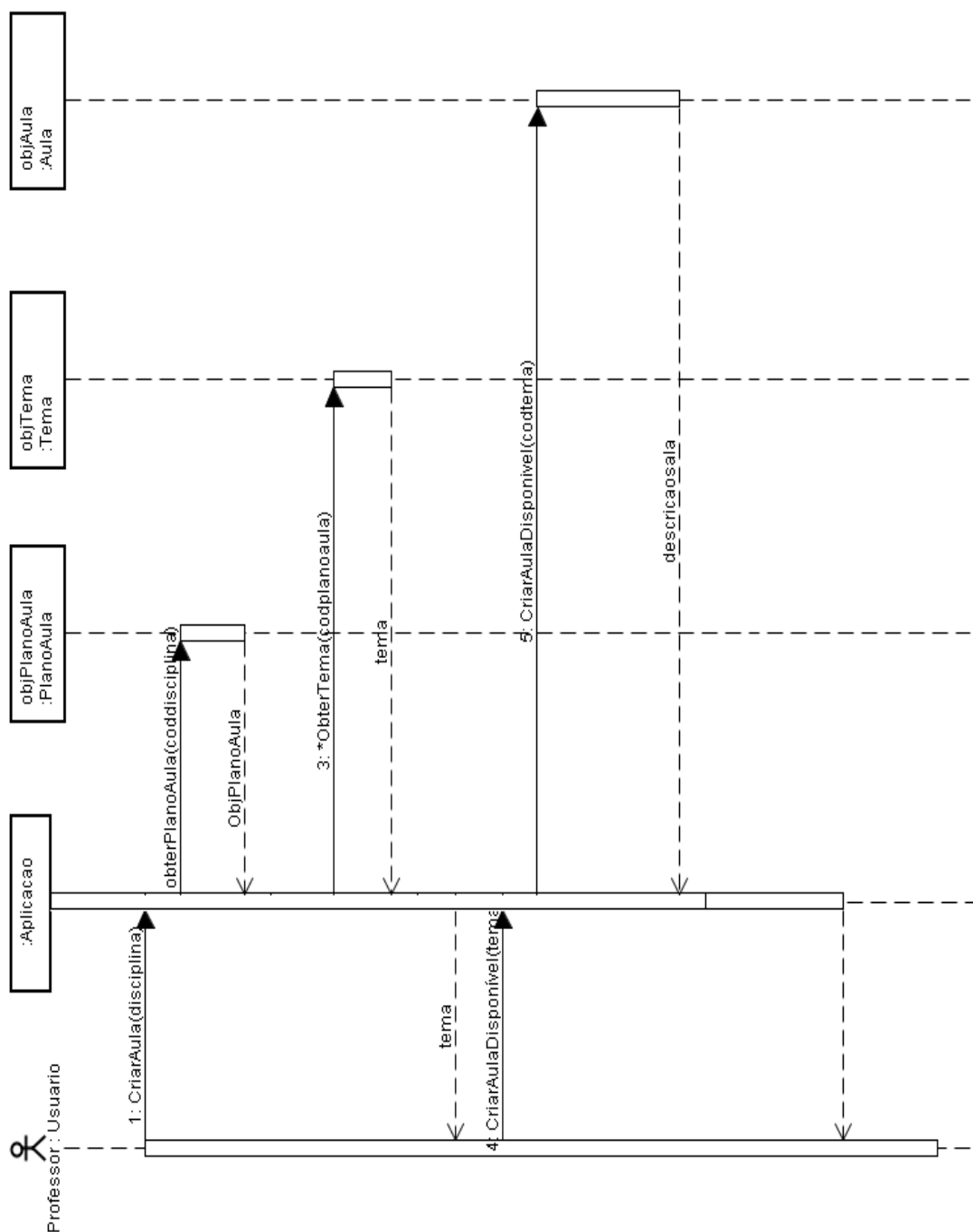


FIGURA 17: Diagrama de seqüência Criar Aula

4.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou a análise do sistema de aulas online baseado em UML, apresentando o diagrama de classes para identificação das entidades e a relação entre as mesmas, o dicionário de dados para especificação e detalhamento dos atributos das classes e por fim os diagramas de seqüência. Os artefatos gerados neste capítulo são essenciais para o desenvolvimento do projeto e implementação do sistema, apresentados no capítulo 5 deste trabalho.

No próximo capítulo será apresentado o projeto e implementação do sistema de aulas online, desenvolvido com base nos artefatos gerados neste capítulo.

5. PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

Neste capítulo são apresentados tópicos que abordam o projeto OO e a sua implementação.

5.1. PROJETO DE ARQUITETURA

Segundo MAGELA 1998:

“A arquitetura de um software deverá fornecer resposta de como o sistema irá funcionar, em um ambiente operacional e deverá fornecer os meios necessários para a definição dos componentes do software, das interações entre eles e os padrões necessários para que todo esse ambiente coopere para produzir o software que está sendo projetado”

A figura 18 dispõe os itens que compõem arquitetura do projeto, tendo como foco principal o aspecto web.

A infra-estrutura proposta baseado no modelo cliente x servidor é composta por dois servidores, servidor Web e servidor PBX, para hospedagem da aplicação e serviço de telefonia respectivamente.

Por se tratar de uma aplicação Web, o lado cliente acessa via navegador o sistema através da internet.

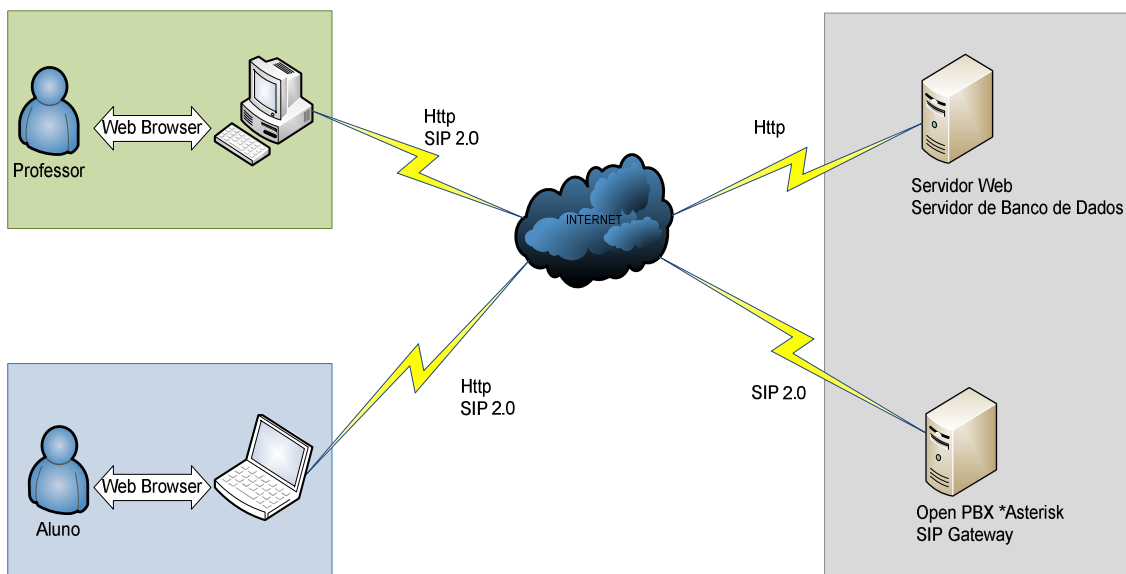


FIGURA 18: Arquitetura do projeto

5.2. PROJETO DE INTERFACE

A interface foi desenvolvida de forma a permitir o acesso ao sistema através da internet, e para tanto foram utilizadas as ferramentas Microsoft Visual Studio 2008 para criação dos formulários web, Microsoft Expression Blend 2 para o design e Fireworks para tratamento de imagens.

A definição da utilização das ferramentas Microsoft Visual Studio 2008 e Microsoft Expression Blend foi determinada pela escolha das tecnologias aplicadas ao protótipo, neste caso, o Microsoft Visual Studio 2008 para o desenvolvimento de aplicações baseadas na tecnologia .Net e o Microsoft Expression Blend para o desenvolvimento de Aplicações baseadas na tecnologia do Silverlight, ambas utilizadas no desenvolvimento do protótipo. O fireworks foi utilizado devido a necessidade de tratamento de ícones e imagens utilizadas no projeto, afim de alcançar imagens com a melhor qualidade possível e tamanho de arquivo para aumentar a performance da aplicação e manter um maior nível de navegabilidade com a utilização de imagens e ícones no protótipo.

5.3. PROJETO DE NAVEGAÇÃO

Esta seção apresenta os projetos de navegação para os atores aluno, professor e secretária respectivamente.

A figura 19 exibe a navegabilidade do ator professor. O professor acessa seu perfil com seu usuário e senha. Com sua autenticação, o mesmo tem permissão de acesso ao controle acadêmico podendo visualizar plano de aula e cadastrar planos de aula, além de ter acesso a consulta de aulas e também o cadastro das mesmas, e por fim acesso a sala de aula On-line, onde irá ministrar aulas.

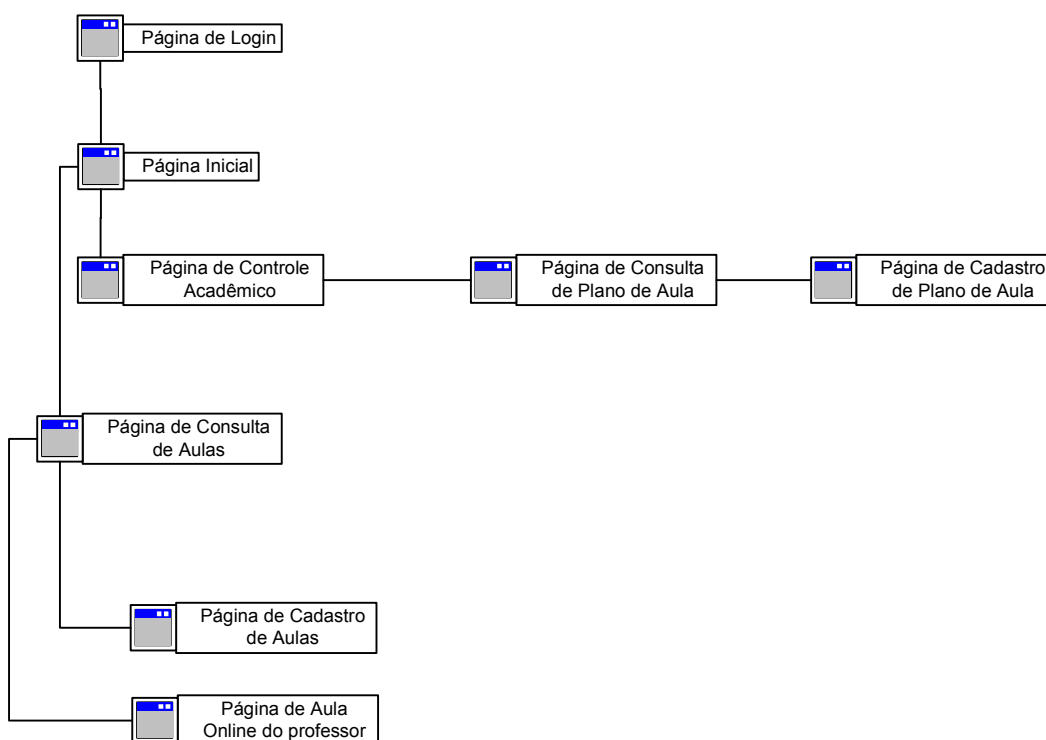


FIGURA 19: Projeto de navegação professor

A figura 20 exibe a navegabilidade do ator aluno, que ao acessar o sistema com seu usuário e senha, terá os privilégios do perfil aluno. O perfil aluno permite que o mesmo, consulte aulas e acesse uma aula que está sendo ministrada.



FIGURA 20: Projeto de navegação aluno

A figura 21 exibe a navegabilidade do ator secretária, que ao acessar o sistema com seu usuário e senha e terá os privilégios do perfil secretária. O perfil secretária permite que o mesmo tenha acesso ao controle acadêmico, e também poder consultar alunos e manter-los, consultar professores e mantê-los, consultar cursos e manter-los, consultar disciplinas e manter-las, consultar plano de aulas e manter-los, consultar turmas e manter-las, consultar horários e manter-los, consultar planos de estudo e manter-los.

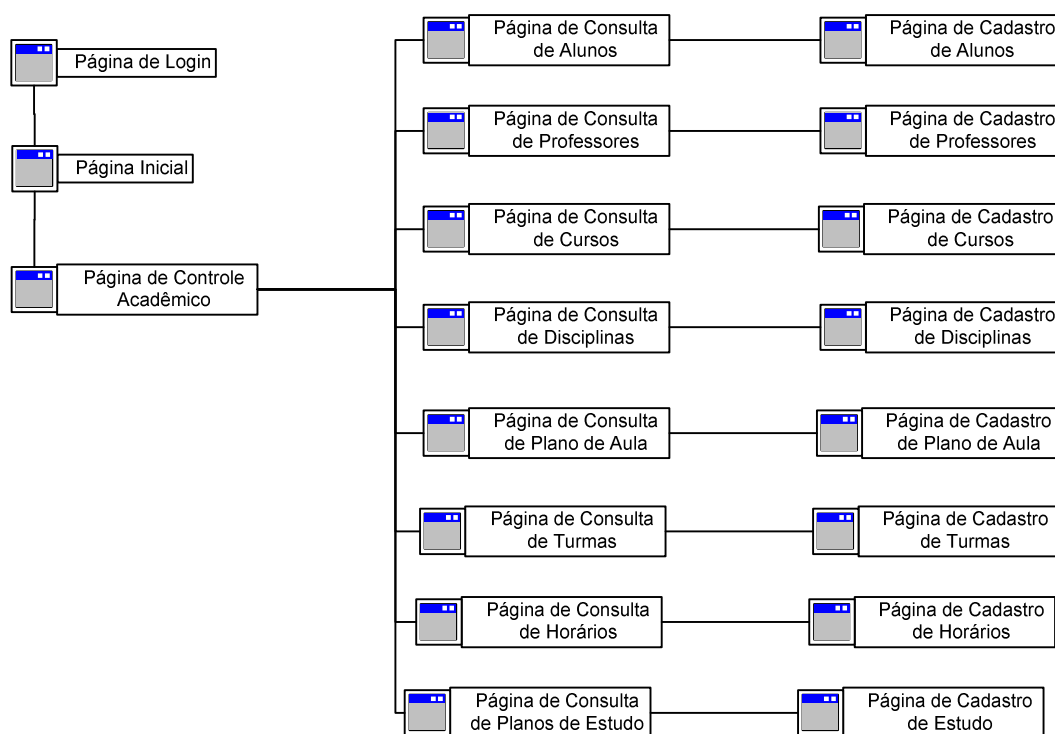


FIGURA 21: Projeto de navegação secretária

5.4. PROJETO DE COMPONENTE

Segundo (Coad e Yourdon, 1993), durante o projeto da arquitetura OO do sistema, um engenheiro de software deve considerar quatro (e não apenas três) componentes básicos:

Componente do Domínio do Problema: corresponde aos subsistemas responsáveis por implementar diretamente os requisitos dos usuários; já que o modelo de análise suporta este componente;

Componente de Interação Humana: corresponde aos subsistemas que implementam as interfaces com o usuário;

Componente de Gerência de Tarefa: corresponde aos subsistemas responsáveis por controlar e coordenar tarefas;

Componente de Gerência de Dados: corresponde aos subsistemas responsáveis pelo armazenamento e recuperação de objetos (persistência dos objetos).

Nesta sessão serão exibidos os componentes citados anteriormente como peça fundamental do projeto de componentes.

5.4.1 Componente de domínio do problema

“O modelo de classes de domínio representa termos do domínio do negócio. Seu objetivo é descrever o problema representado pelo sistema a ser desenvolvido; ele não considera características da solução a ser utilizada.” (Bezerra, 2006)

A figura 22 apresenta o modelo de classes de domínio do problema do sistema de Aula on-line.

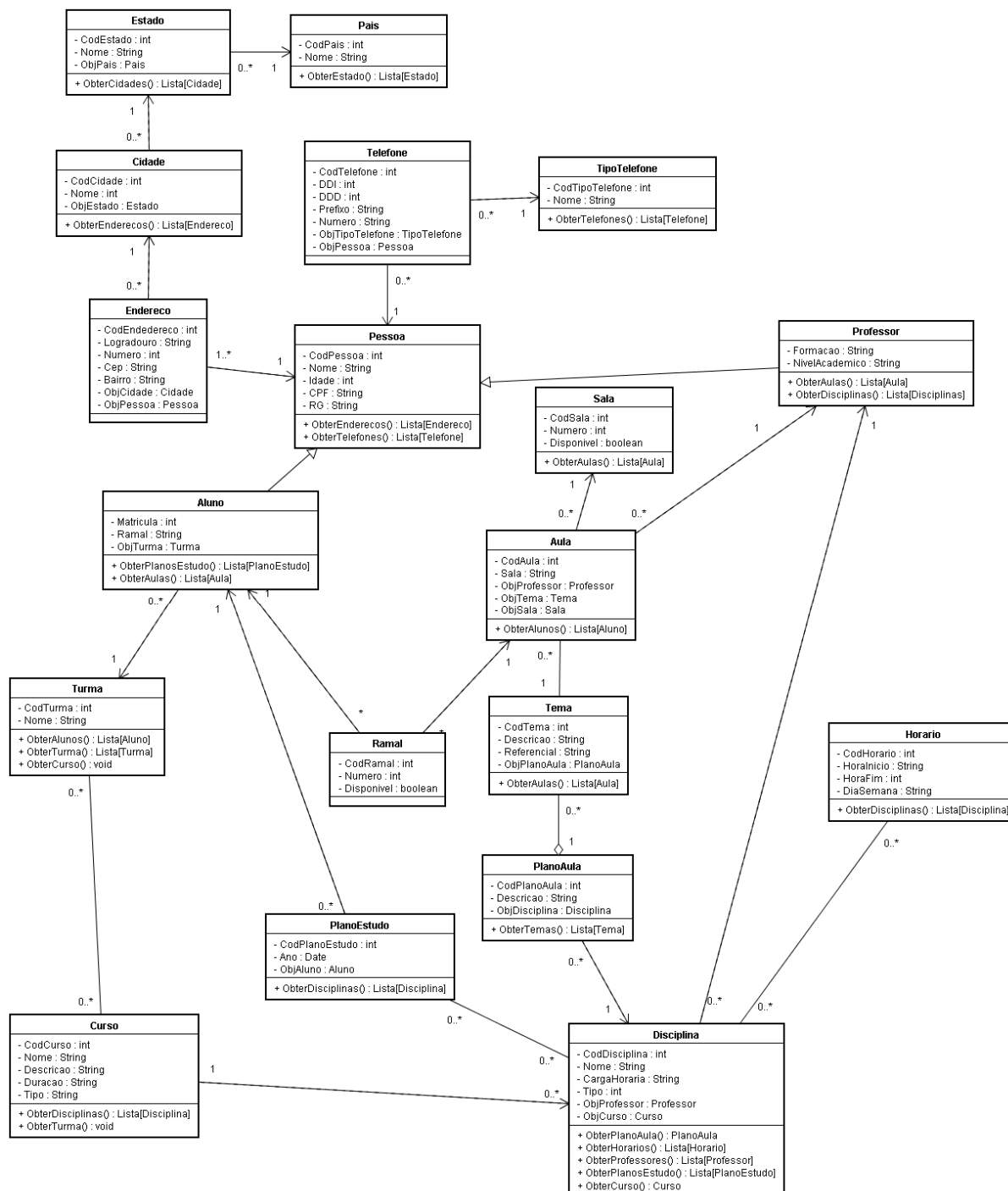


FIGURA 22: Componente de Domínio do Problema

5.4.2 Componente de gerencia de tarefas

A Figura 23 apresenta componente de gerência de tarefas, que é o componente responsável por coordenar as tarefas da aplicação.

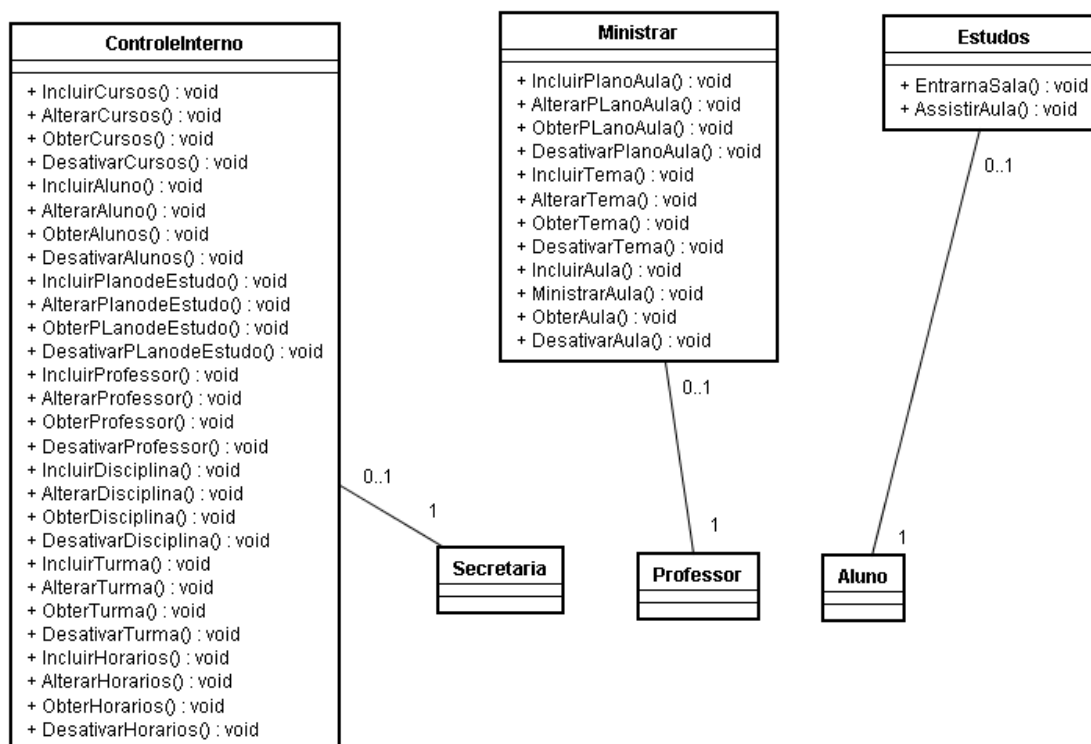


FIGURA 23: Componente gerência de tarefa

5.4.3 Componente de gerência de dados

A figura 24 apresenta componente de gerência de dados que é responsável pelo armazenamento e a recuperação dos dados da aplicação.

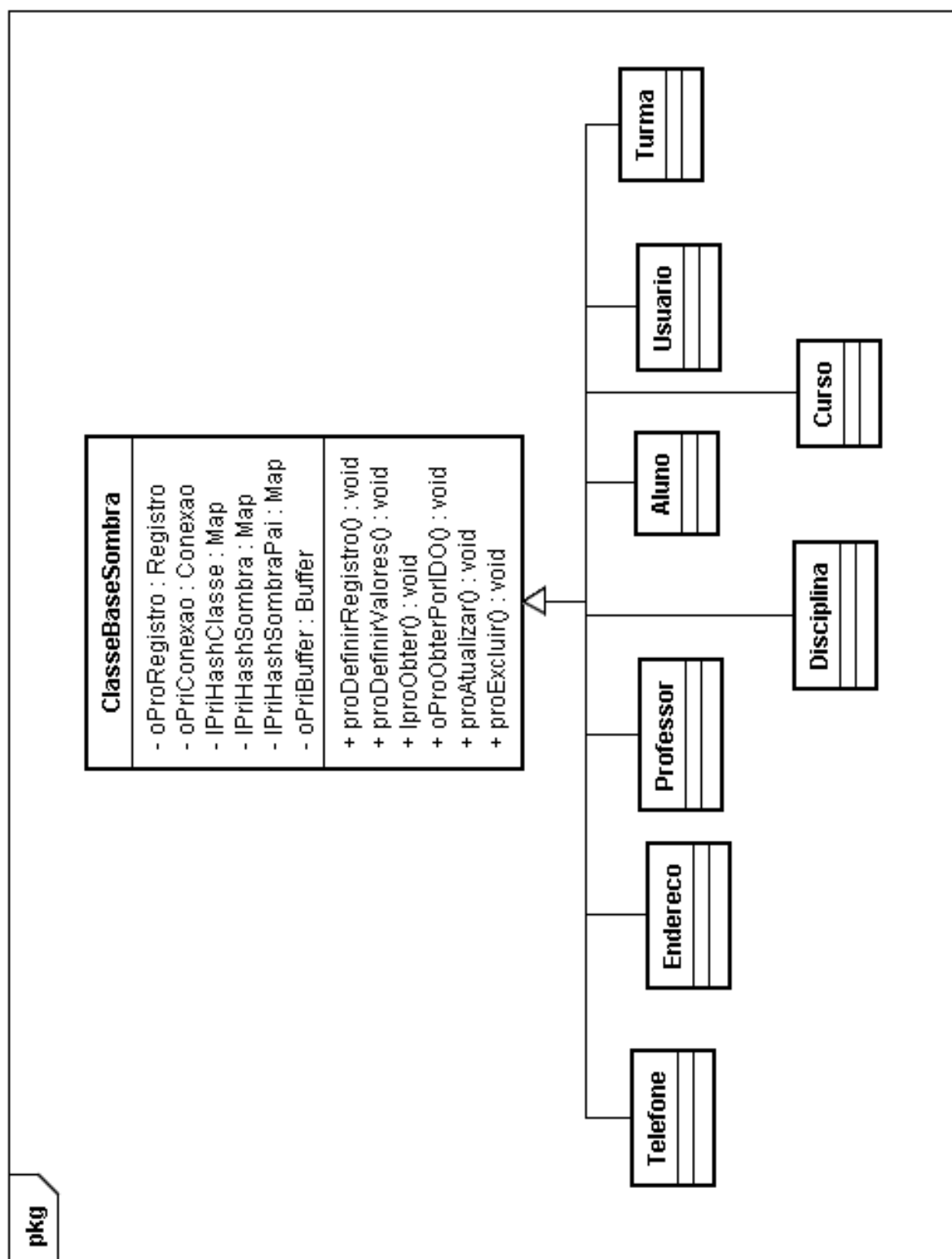


FIGURA 24: Componente gerência de dados

5.4.4 Componente de Interface Humana

Este projeto não possui o Componente de Interface Humana(CIH) porque o mesmo não existe para o padrão WEB.

5.5. PROJETO RELACIONAL DE DADOS

Segundo COUGO, 1997 o modelo lógico de dados é definido como:

“Define-se como modelo lógico de dados (MLD) aquele em que os objetos, suas características e relacionamentos têm a representação de acordo com as regras de implementação e limitantes impostos por algum tipo de tecnologia. Essa representação, por sua vez, é independente dos dispositivos ou meios de armazenamento físico das estruturas de dados por ela definidas”

A figura 25 apresenta o modelo lógico de dados, que foi modelado tomando como base as características do Microsoft SQL Server 2005.

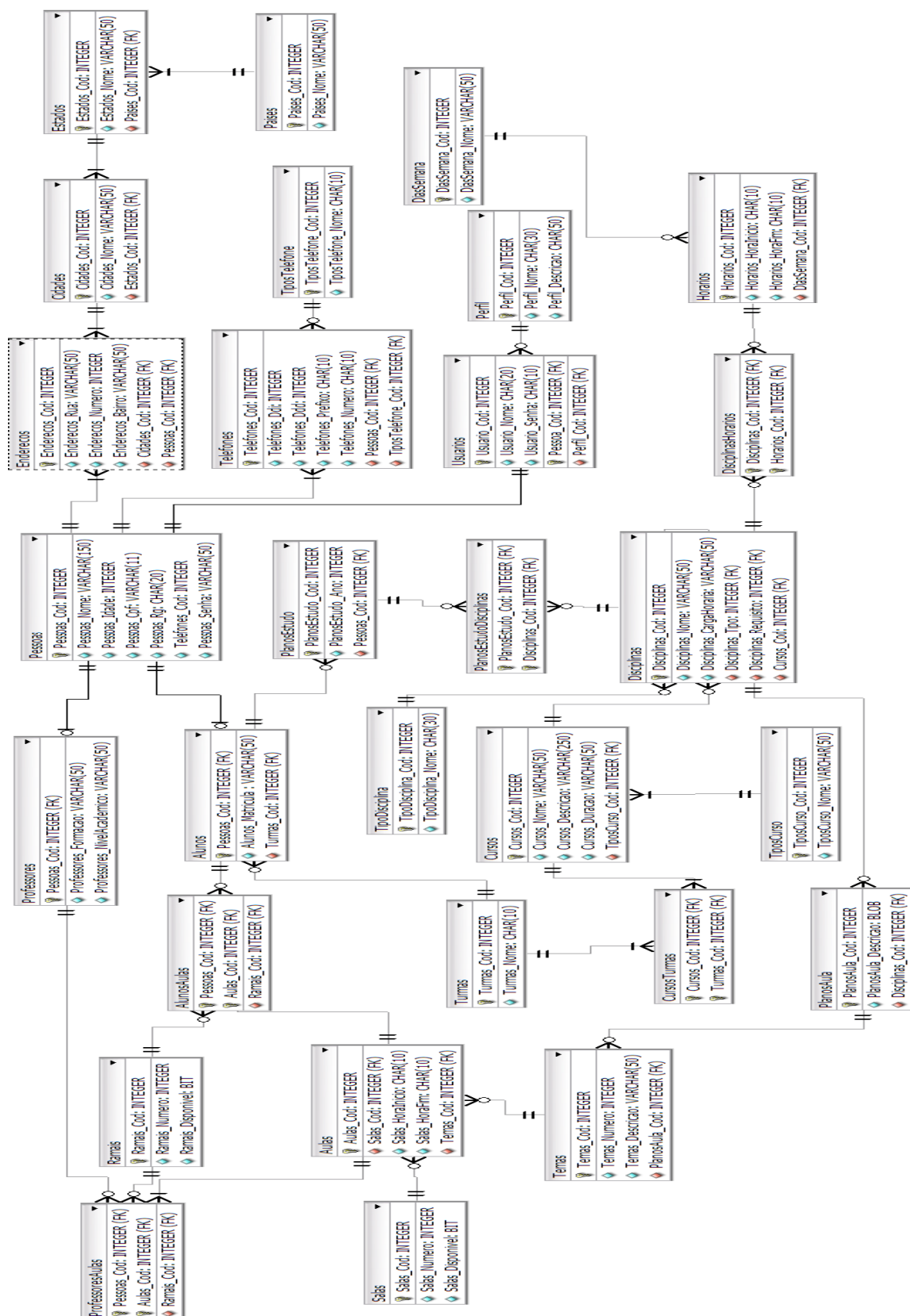


FIGURA 25: Modelo lógico de dados

5.6. IMPLEMENTAÇÃO DO PROTÓTIPO

Após o detalhamento e análise dos requisitos, foi novamente utilizada a *IDE Visual Studio 2008*¹⁰, agora para a implementação de um protótipo capaz de apresentar as principais funcionalidades do sistema através de sua interface com o usuário.

A escolha da IDE foi baseada nas tecnologias utilizadas no protótipo, que foram o .Net framework 3.5, o silverlight 2 e o Linq, e devido ao alto nível de integração da IDE Microsoft Visual Studio 2008 com estas tecnologias e com outras ferramentas utilizadas para implementação do banco de dados e para o desenvolvimento da interface gráfica, Microsoft SQL Server 2005 e o Microsoft Expression Blend 2 respectivamente.

O protótipo proposto consiste em uma aplicação *Web Forms*¹¹ desenvolvida para ambiente Web, considerando ser esta plataforma de sistemas atualmente mais utilizada para o modelo de educação à distância, e principalmente a necessidade de uma interface com o usuário capaz de apresentar informações com atualização em tempo real e em ambientes remotos.

Considerando a capacidade do IIS de administrar diversas conexões simultâneas, o protótipo foi produzido seguindo o modelo *Cliente x Servidor*¹². Desta maneira as requisições do cliente são postadas diretamente ao servidor *web* que as processa, e retorna seus resultados de acordo com a especificação do seu protocolo.

¹⁰ Software para desenvolvimento de aplicações .NET

¹¹ Modelo de programação incluído como uma parte do *framework .NET* que permite o acesso aos elementos nativos da interface gráfica do Internet explorer.

¹² Modelo computacional que separa clientes e servidores, interligando-os entre si através de uma rede de computadores.

5.7. TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO PROTÓTIPO

A seguir são enumeradas as tecnologias e linguagens utilizadas no desenvolvimento do protótipo proposto.

5.7.1.C#.NET

A linguagem de programação C# deriva do C e C++, simplificando (e modernizando) o C++ nas áreas de classes, espaço de nomes, sobrecarga de métodos e gerenciamento de exceções (WILLE 2001). Muito da complexidade do C++ foi removida do C#, como a utilização de ponteiros, a fim de tornar o C# mais fácil de ser utilizado e menos propenso a erros.

Segundo Wille (WILLE, 2001), o C# é uma linguagem:

- Simples: possui diversos recursos; por padrão se trabalha com código gerenciado; não existem as redundâncias encontradas no C++, como diferentes tipos de caracteres, entre outras;
- Moderna: além de ser projetada para ser a linguagem principal de escrita de aplicativos *.NET*, possui recursos que estavam indisponíveis em C++ implementados, além de possuir maior segurança que seus antecessores;
- Orientada a Objetos: não existem mais funções globais, variáveis ou constantes, tudo deve ser encapsulado dentro de uma classe, tornando o código C# mais legível, reduzindo conflitos de nomeação, além de possuir suporte a herança, polimorfismo, encapsulamento e abstração;
- *Type-safe*: o C#, juntamente com coletores de lixo, implementa a segurança de tipo mais estrita, impedindo que erros graves, como, por exemplo, atribuir um ponteiro *int** para um *double**;
- Compatível: é possível acessar API's diferentes, através do CLS, além de objetos COM mais antigos;
- Flexível: possibilita a incorporação de aplicações C# em aplicações já existentes, em C, por exemplo.

Tudo isso faz do C# uma linguagem fácil de aprender e de usar, robusta e com bom desempenho. Em conjunto com os demais recursos da arquitetura *.NET*, o C# é a linguagem ideal para a criação de uma nova categoria de programas que aproveitam as oportunidades trazidas pela Internet (SANT'ANA, 2004).

5.7.2.ASP.NET

Menos de dois anos após o lançamento do ASP 3.0, a Microsoft lança mais uma versão da tecnologia ASP (Active Server Pages). Na verdade não é apenas o lançamento de mais uma versão. O ASP.NET está inserido num contexto um pouco maior, que é a iniciativa *.NET* da Microsoft (BATTISTI, 2005).

Dentre as principais características inovadoras do ASP.NET podem ser citados:

- Suporte à múltiplas linguagens: qualquer linguagem suportada pelo *.NET* Framework pode agora ser utilizada no desenvolvimento de páginas ASP.NET;
- Separação entre código HTML e código ASP.NET;
- Compatibilidade com diversos navegadores: Servidores ASP.NET são capazes de gerar diferentes saídas dependendo do navegador que fizer a solicitação esta funcionalidade é conhecida como AUI – Adaptative User Interface;
- São construídas com componentes *.NET*;
- Acesso aos namespaces do *.NET*;
- Na versão *.NET* Framework 3.5 dá suporte ao desenvolvimento com silverlight 2;
- Integração com Microsoft Expression Blend e XAML.

5.7.3.MS SQL 2005

Segundo BATTISTI (2005), pode-se destacar sobre o SQL 2005:

Microsoft SQL Server 2005 é atualmente o SGBD disponibilizado para o mercado pela Microsoft que teve diversas melhorias em relação a sua versão anterior, o SQL Server 2000.

Disponível em quatro diferentes versões o SQL 2005 traz dentre as melhorias em sua máquina de banco de dados recursos tais como:

- Integração com o .NET Framework;
- Acesso HTTP SOAP Nativo: o acesso aos dados agora pode ser feito diretamente ao banco através do protocolo SOAP;
- Suporte a tipo de dados XML;
- Criação de qualquer função através de linguagens suportadas pelo .NET Framework;
- Novas consultas para acesso à metadados;
- Triggers associadas a estrutura do banco de dados;
- Query notification¹³, para melhoria no desempenho de consultas através de manutenção de cache¹⁴;
- Aumento do número de nós de cluster e número de instancias;
- Database mirroring¹⁵;
- Hot Add Memory, para inserção de memória adicional no servidor sem a necessidade de parar o serviço de banco de dados;
- On line restores: o banco de dados fica disponível tão logo se inicie o processo de restore da base de dados.

Adicionado as funcionalidade já conhecidas tais como, criação e manutenção de stored procedures¹⁶, statements SQL¹⁷, triggers¹⁸, Jobs¹⁹, e recursos de

¹³ Mecanismo de armazenamento em cache de resultados de consultas disponível no SQL Server 2005

¹⁴ Método de armazenamento de dados na memória RAM do computador para acesso mais veloz a informação

¹⁵ Mecanismo de espelhamento de servidores de banco de dados SQL Server

administração de permissões o SQL Server 2005 vem se mostrando bastante robusto e confiável como SGBD para a administração e desenvolvimento de bases de dados para aplicações robustas e de alto grau de complexidade.

5.7.4.Silverlight 2

Silver light é um plugin para o desenvolvimento de aplicações web ricas em interatividade e design gráfico.

5.7.5.XAML

XAML simplifica a criação de uma interface para o .NET. Podendo-se criar elementos da interface do usuário com declarações de marcação XAML. A capacidade de misturar código com marcação em XML XAML é importante, porque é por si só declarativa, e realmente não sugerem um modelo de controle de fluxo. Uma linguagem declarativa baseado em XML é muito intuitiva para criar interfaces pois atendem tanto à protótipos quanto à aplicações para produção, especialmente para pessoas com uma experiência em web design. Ao contrário da maioria das outras linguagens de marcação, XAML representa diretamente a instanciação de objetos gerenciados. Este princípio permite a concepção geral de um código simplificado e depuração de acesso para objetos que são criados no XAML.(MICROSOFT, 2009).

5.7.6.Microsoft Expression Blend 2

Ferramenta proprietária da Microsoft para o desenvolvimento de aplicações web através de xaml para interfaces com silverlight 2.

¹⁶ Funções criadas na linguagem T-SQL para a abstração de um conjunto de ações tais como consultas ou ações no SGBD

¹⁷ Composição de uma atividade para o SQBD através da linguagem T-SQL

¹⁸ Pode ser entendido como gatilho ou regra para disparo de alguma ação

¹⁹ Tarefas que podem ser criadas para auxiliar na manutenção ou executar funções específicas no SQL Server 2005

5.7.7.Linq to SQL

LINQ To SQL é um componente do .NET Framework versão 3.5 que provê em tempo de execução a estrutura necessária para a gestão de dados relacionais como objetos.

Em LINQ To SQL, o modelo de dados de um banco de dados relacional é mapeado para um modelo de objeto expresso em linguagem de programação do desenvolvedor. Quando o aplicativo for executado, LINQ To SQL traduz a linguagem SQL integrado no modelo de objeto para enviá-los para o banco de dados para execução. Quando o banco de dados retorna os resultados, LINQ To SQL faz a tradução para objetos relacionados que você pode trabalhar com a sua própria linguagem de programação. (MICROSOFT, 2009)

5.7.8.IIS 6.0

Segundo a MICROSOFT (2009) pode-se definir o Internet Information Services 6.0:

“Internet Information Services (IIS) 6.0 é um poderoso servidor Web confiável, gerenciável, escalável, e que provê a infra estrutura para aplicações web em todas as versões do Windows Server 2003. O IIS ajuda as organizações a aumentar a disponibilidade das aplicações Web, reduzindo consideravelmente os custos de administração dos serviços de publicação Web.”

5.8. CICLO DE DESENVOLVIMENTO

A abordagem de prototipação atende a dois grandes aspectos pertinentes ao desenvolvimento de software: velocidade de desenvolvimento e visão mais concreta do produto final e sua aceitação. A opção deste projeto em utilizar essa abordagem visa propiciar ao usuário uma visão mais concreta do software que está sendo projetado.

5.9. INTERFACE COM O USUÁRIO

A Interface com o usuário é uma parte fundamental de um software. É a parte do sistema visível para o usuário, através da qual, ele se comunica para realizar suas tarefas. Pode se tornar uma fonte de motivação e até, dependendo de suas características, uma grande ferramenta para o usuário, ou então, se mal projetada, pode se transformar em um ponto decisivo na rejeição de um sistema. A seguir será apresentado o protótipo do sistema de aula online.

O usuário acessa a página de login e informa suas credenciais de acesso no sistema, após seu login, o usuário acessa a página principal, aonde ele terá acesso a todo o ambiente de acordo com seu perfil de acesso.

A figura 26 apresenta a Janela de Login do sistema, através dela o aluno irá realizar o login no sistema para ter acesso às páginas da aplicação. Para ter acesso o usuário deve informar seu usuário e senha previamente cadastrados no sistema.



FIGURA 26: Janela de Login do Sistema de Aula Online

A figura 27 apresenta a janela principal do sistema. Através dela é possível acessar as páginas de controle acadêmico e consulta de aulas.

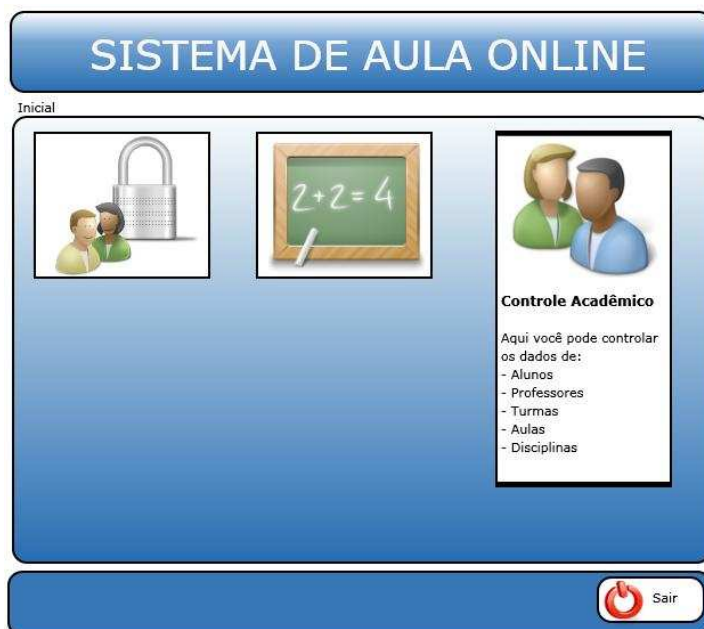


FIGURA 27: Página Principal do Sistema de Aula Online

A figura 28 apresenta a janela de controle acadêmico, onde o usuário poderá acessar as páginas de consulta de alunos, professores, cursos, disciplinas, planos de estudo, turmas e horários.



FIGURA 28: Janela de Controle Acadêmico do Sistema de Aula Online

A figura 29 apresenta a janela de consulta de Cursos, onde o usuário secretário e professor poderão consultar os cursos cadastrados, e a partir dela ele poderá acessar a página de Cadastro de Cursos.

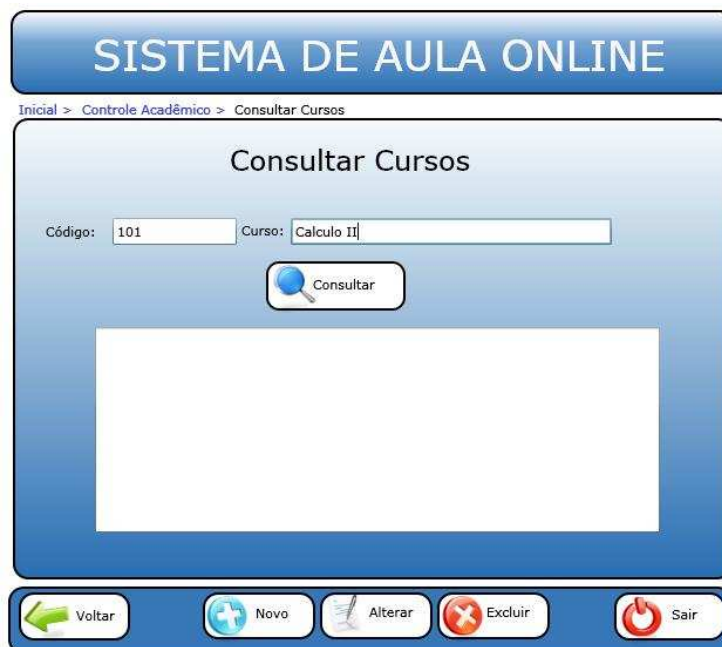


FIGURA 29: Janela de Consulta de Cursos do Sistema de Aula Online

A figura 30 apresenta a Janela de cadastro de cursos, onde o usuário poderá cadastrar os cursos no sistema, para o cadastro de curso o usuário deve informar o nome do curso, sua descrição e selecionar o tipo do curso.

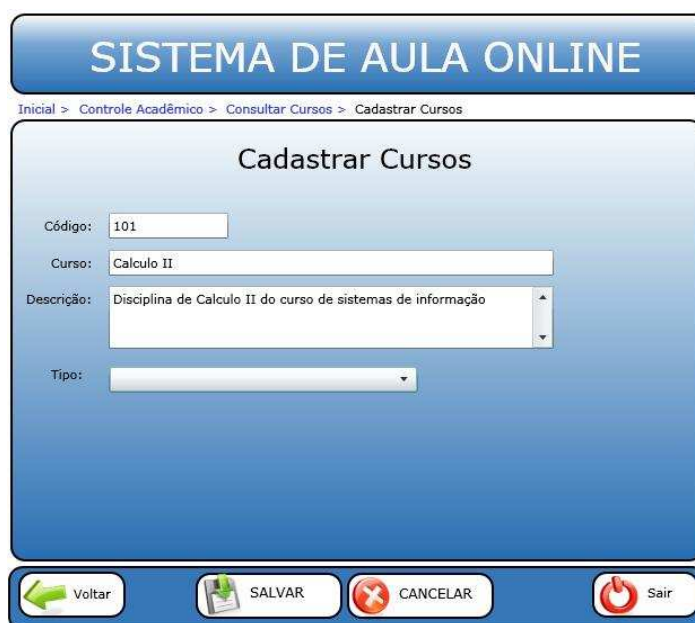


FIGURA 30: Janela de Cadastro de Cursos do Sistema de Aula Online

A figura 31 apresenta a janela de consulta de disciplinas, onde o usuário poderá consultar as disciplinas cadastradas, e a partir dela ele poderá acessar a página de Cadastro de Disciplinas.

A interface do sistema é apresentada em uma janela com o título "SISTEMA DE AULA ONLINE" em um cabeçalho azul. Abaixo do cabeçalho, há uma barra de navegação com o caminho "Inicial > Controle Acadêmico > Consultar Disciplinas". O título principal da janela é "Consultar Disciplinas".

Na parte superior da área de conteúdo, há dois campos de entrada: "Código:" e "Disciplina:". Abaixo desses campos, há um botão "Consultar" com um ícone de lupa.

Abaixo do botão, há uma grande área branca retangular, provavelmente para exibir os resultados da consulta.

Na base da janela, há uma barra de ferramentas com cinco botões: "Voltar" (seta verde para trás), "Novo" (ícone de plus azul), "Alterar" (ícone de lápis), "Excluir" (ícone de X vermelho) e "Sair" (ícone de botão de energia vermelho).

FIGURA 31: Janela de Consulta de Disciplinas do Sistema de Aula Online


A figura 32 apresenta a janela de cadastro de disciplinas, onde o usuário irá cadastrar as disciplinas dos cursos previamente cadastrados, informando o nome da disciplina, a carga horária, seu tipo, o professor responsável pela disciplina e os pré-requisitos da disciplina.


SISTEMA DE AULA ONLINE


[Inicial](#) > [Controle Acadêmico](#) > [Consultar Disciplinas](#) > [Cadastrar Disciplinas](#)

Cadastrar Disciplinas

Código:	<input type="text"/>	Nome:	<input type="text"/>
CH:	<input type="text"/>	Tipo:	<input type="text"/>
Professor:	<input type="text"/>		
Curso:	<input type="text"/>		
Disciplinas pré Requisito:		Requisitos da Disciplina:	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Horários disponíveis:		Horários da Disciplina:	
<div>Segunda - 18:00 as 20:00</div> <div>Terça- 18:00 as 20:00</div>		<div>Segunda - 20:00 as 22:00</div>	

 Voltar

 SALVAR

 CANCELAR


 Sair

FIGURA 32: Janela de Cadastro de Disciplinas do Sistema de Aula Online

A figura 33 apresenta a janela de consulta de alunos, onde o usuário poderá consultar os alunos cadastrados, e a partir dela ele poderá acessar a página de Cadastro de Alunos.

SISTEMA DE AULA ONLINE

Inicial > Controle Acadêmico > Consultar Alunos

Consultar Alunos

Código: Aluno:

Consultar

Voltar Novo Alterar Excluir Sair

FIGURA 33: Janela de Consulta de Alunos do Sistema de Aula Online

A figura 34 apresenta a Janela de cadastro de alunos, na qual o usuário irá cadastrar os alunos no sistema de aulas online, para cadastrar o aluno é necessário informar o nome do aluno, sua data de nascimento, o RG, o CPF, a matrícula e a turma do aluno.

SISTEMA DE AULA ONLINE

Inicial > Controle Acadêmico > Consultar Alunos > Cadastrar Alunos

Cadastrar Alunos

Código:

Nome:

Data Nascimento: <d/M/yyyy>

RG:

CPF:

Matrícula:

Turma:

Voltar SALVAR CANCELAR Sair

FIGURA 34: Janela de Cadastro de Alunos do Sistema de Aula Online

A figura 35 apresenta a janela de consulta de professores, onde o usuário poderá consultar os professores cadastrados, e a partir dela ele poderá acessar a página de Cadastro de Professores.

A interface do sistema é apresentada em uma janela com o título "SISTEMA DE AULA ONLINE" em um cabeçalho azul. Abaixo do cabeçalho, há uma barra de navegação com o caminho "Inicial > Controle Acadêmico > Consultar Professores". O título principal da janela é "Consultar Professores".

Na área de formulário, há dois campos de entrada: "Código:" e "Professor:". Abaixo desses campos, há um botão "Consultar" com um ícone de lupa. Abaixo do botão, há uma grande área branca retangular, provavelmente para exibir os resultados da consulta.

Na barra de ferramentas inferior, há cinco botões: "Voltar" (seta verde para trás), "Novo" (ícone de plus azul), "Alterar" (ícone de lápis), "Excluir" (ícone de X vermelho) e "Sair" (ícone de power vermelho).

FIGURA 35: Janela de Consulta de Professores do Sistema

A figura 36 apresenta a janela de cadastro de professores, onde o usuário poderá cadastrar os professores do sistemas de aula online, e para isso é necessário informar o nome do professor, sua data de nascimento, o RG, o CPF, sua formação e seu nível acadêmico.

The screenshot shows a web application window titled 'SISTEMA DE AULA ONLINE'. Below the title bar is a breadcrumb trail: 'Inicial > Controle Acadêmico > Consultar Professores > Cadastrar Professores'. The main content area is titled 'Cadastrar Professores' and contains several input fields: 'Código:' (text), 'Nome:' (text), 'Data Nascimento:' (calendar icon with '<d/M/yyyy>' and '13'), 'RG:' (text), 'CPF:' (text), 'Formação:' (text), and 'Nível Acadêmico:' (dropdown menu). At the bottom of the window is a toolbar with five buttons: 'Voltar' (green arrow left), 'SALVAR' (green document icon), 'CANCELAR' (red X icon), and 'Sair' (red power icon).

FIGURA 36: Janela de Cadastro de Professores do Sistema

A figura 37 apresenta a janela de consulta de turmas, onde o usuário poderá consultar as turmas cadastradas, e a partir dela ele poderá acessar a página de Cadastro de Turmas.

The screenshot shows a web application window titled 'SISTEMA DE AULA ONLINE'. Below the title bar is a breadcrumb trail: 'Inicial > Controle Acadêmico > Consultar Turmas'. The main content area is titled 'Consultar Turmas' and contains two input fields: 'Código:' (text) and 'Turma:' (text). Below these fields is a button with a magnifying glass icon and the text 'Consultar'. A large empty rectangular box is positioned below the search button. At the bottom of the window is a toolbar with five buttons: 'Voltar' (green arrow left), 'Novo' (blue plus icon), 'Alterar' (blue pencil icon), 'Excluir' (red X icon), and 'Sair' (red power icon).

FIGURA 37: Janela de Consulta de Turmas do Sistema de Aula Online

A figura 38 apresenta a janela de cadastro de turmas, onde o usuário poderá cadastrar as turmas do sistema de aulas online, e para realizar este procedimento é necessário que o usuário informe o nome da turma que deseja cadastrar.



FIGURA 38: Janela de Cadastro de Turmas do Sistema de Aula Online

A figura 39 apresenta a janela de consulta de horários, aonde o usuário poderá consultar os horários cadastradas, e a partir dela ele poderá acessar a página de Cadastro de Horários.

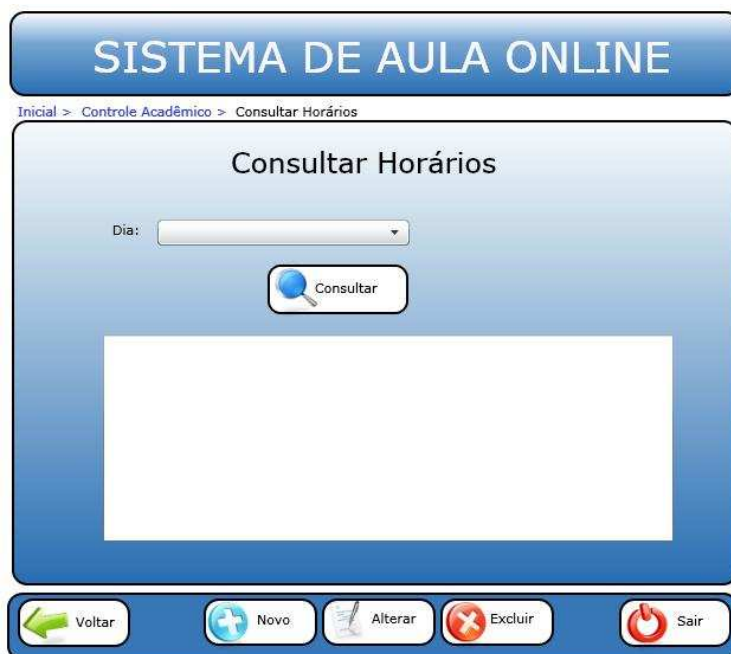


FIGURA 39: Janela de Consulta de Horários do Sistema

A figura 40 apresenta a janela de cadastro de horários, onde o usuário poderá cadastrar novos Horários, para cadastrar um novo horário, é necessário que o usuário informe o dia da semana, a hora de início e a hora de término ou fim do novo horário.



FIGURA 40: Janela de Cadastro de Horários do Sistema

A figura 41 apresenta a janela de consulta de planos de estudo, onde o usuário poderá consultar os Planos de Estudo cadastrados, e a partir dela ele poderá acessar a página de Cadastro de Planos de Estudo.

SISTEMA DE AULA ONLINE

Inicial > Controle Acadêmico > Consultar Plano de Estudo

Consultar Plano de Estudo

Aluno:

 Consultar





 Voltar  Novo  Alterar  Excluir  Sair

FIGURA 41: Janela de Consulta de Planos de Estudo do Sistema

A figura 42 apresenta a janela de cadastro de plano de estudo, onde o usuário poderá cadastrar novos Planos de Estudo, para cadastrar um novo Plano de Estudo, é necessário que o usuário informe o aluno do Plano de Estudo, o curso do aluno, e as disciplinas que ele irá cursar.

SISTEMA DE AULA ONLINE

[Inicial](#) > [Controle Acadêmico](#) > [Consultar Planos de Estudo](#)> [Cadastrar Planos de Estudo](#)

Cadastrar Plano de Estudo

Aluno:

Curso:

Disciplinas do Curso:

Disciplinas do Aluno:

 Voltar

 SALVAR

 CANCELAR

 Sair

FIGURA 42: Janela de Cadastro de Planos de Estudo do Sistema

A figura 43 apresenta a janela de consulta de aulas, onde o usuário poderá consultar as Aulas cadastradas, e a partir dela ele poderá acessar a página de Aulas de Turmas.

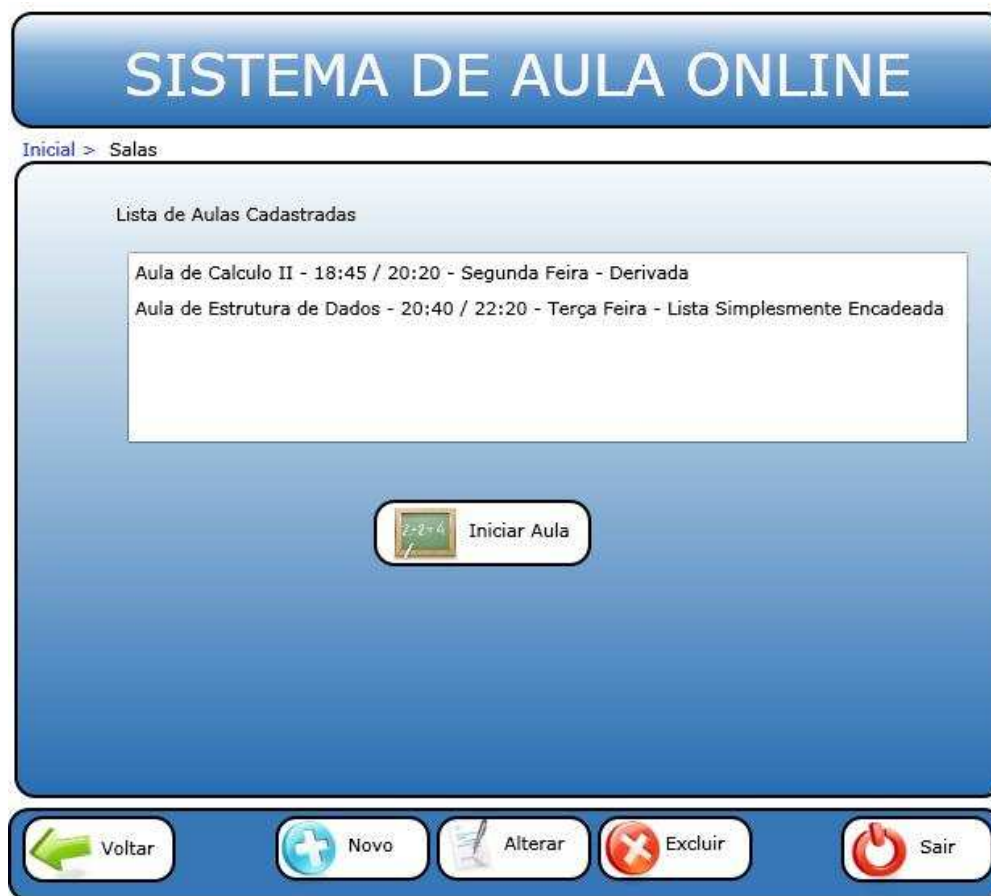


FIGURA 43: Janela de Consulta de Aulas do Sistema de Aula Online

A figura 44 apresenta a janela de cadastro de aulas, onde o usuário poderá cadastrar novas Aulas, para cadastrar uma nova aula, é necessário que o usuário informe uma sala, e o tema referente a aula a ser ministrada.



FIGURA 44: Janela de Cadastro de Aulas do Sistema de Aula Online

A figura 45 apresenta a janela de Aula Online do Professor, onde o professor ministra a aula com a utilização dos recursos de ferramentas visuais (tablet) e recursos de áudio (Voip).

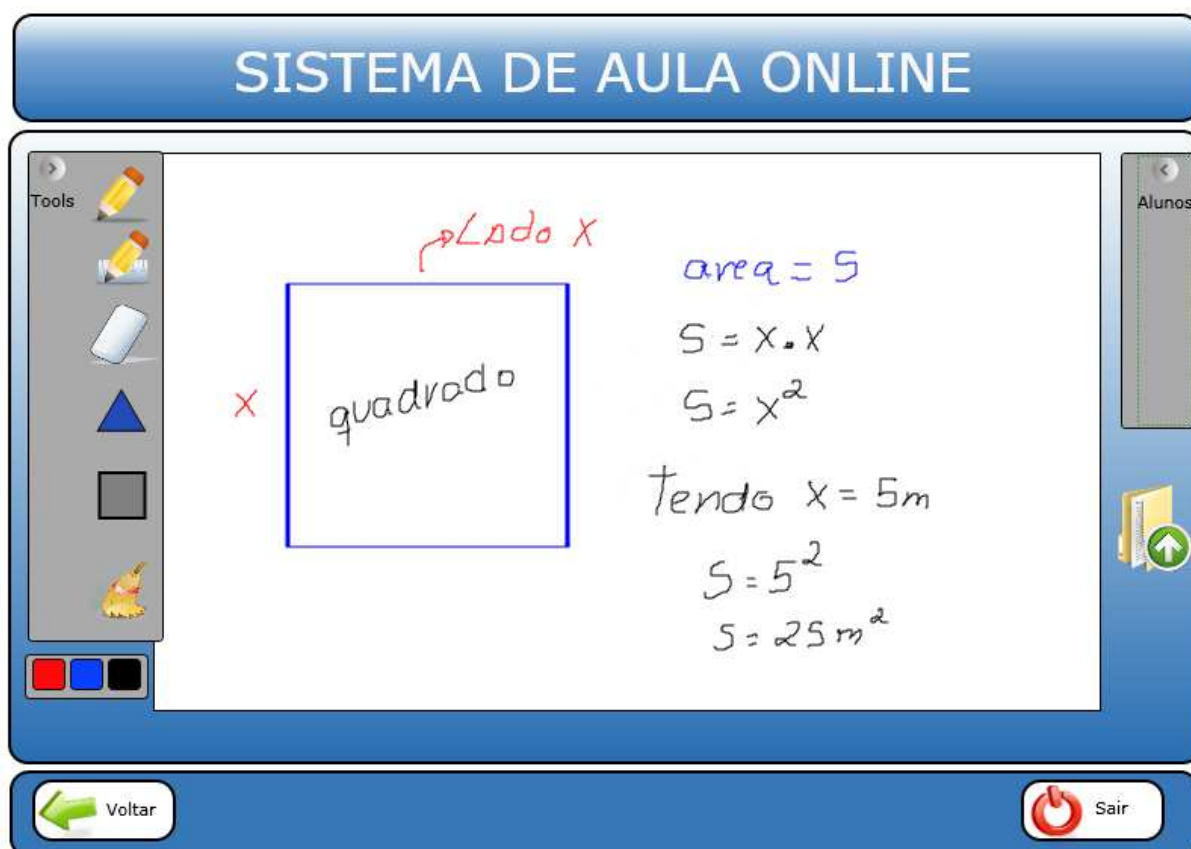


FIGURA 45: Janela de Aula online do professor

A figura 46 apresenta a janela de consulta de aulas do aluno, onde o aluno visualiza as aulas disponíveis para ele, e pode selecionar a aula que deseja para assistir.



FIGURA 46: Janela de consulta de Aulas do aluno

A figura 47 apresenta a janela de aula online do aluno, nesta janela o aluno poderá assistir as aulas disponíveis utilizando os recursos audiovisuais que o sistema oferece.

SISTEMA DE AULA ONLINE

Enviar Arquivo

Falar com o professor

Referencial Bibliográfico

Fundamentos de sistema de informação - Vol. 01

Lado X

X

quadrado

area = 5

$S = X \cdot X$

$S = X^2$

Tendo $X = 5m$

$S = 5^2$

$S = 25m^2$

Voltar

Sair

FIGURA 47: Janela de consulta de Aulas do aluno

5.10. INSTALAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO PROTÓTIPO

O Sistema de Aula Online utiliza o servidor de aplicações web IIS 6.0 (Internet Information Services) da Microsoft e o banco de dados Microsoft SQL Server 2005 para armazenamento e manutenção dos dados. Por este motivo estas aplicações são pré requisitos para a instalação e funcionamento do sistema e devem estar instalados no Servidor de aplicações e Servidor de Banco de dados. Para publicação do sistema no IIS 6.0, devem ser copiados os arquivos do projeto (localizados na pasta Projeto_EAD no CD deste trabalho) para uma pasta do Servidor que contém o IIS, além disso para a criação do banco de dados do sistema, deve ser executado o Script Cria_Banco_EAD.script localizado na pasta banco de dados do CD deste trabalho.

No servidor que contém o IIS, devem ser instalados também o .NET framework 3.5 e o plugin do silverlight 2, estes arquivos se encontram disponíveis na pasta Pre_Requisito_EAD no CD deste trabalho.

Para o provimento do servidor VOIP Open PBX Asterisk deve ser instalado o sistema operacional Debian Etch 4.0. Neste servidor deverá ser instalado o projeto open source Asterisk na versão 1.4.21 onde foram testadas funcionalidades de login de ramais SIP e sala de conferência. Para a disponibilidade do uso da aplicação que provê o mecanismo de conferência por voz em sala é necessário que seja instalado durante o processo de instalação do Asterisk o driver ZtDummy que é necessário para o correto funcionamento da aplicação MeetMe (sala de conferência) pois esta funcionalidade tem como requisito um temporizador que é fornecido através de hardware (placas Digium) ou do driver ZtDummy.

Para a configuração do servidor Asterisk estão disponíveis os arquivos para a preparação dos requisitos de configuração necessários para o funcionamento do protótipo. Estes arquivos estão disponíveis na pasta Asterisk_EAD no CD deste trabalho.

5.11. RESTRIÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO

As telas de cadastros básicos como, cadastro de curso, disciplina, turma, horário, aluno, professor, plano de estudo não serão funcionais devido o foco do protótipo estar nos recursos da aula online, as quais são as páginas de aula online do professor com a utilização de tablet, VOIP e Silver Light 2, e tela de aluno para visualização da aula ministrada e VOIP.

5.12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram abordadas todas as fases do projeto OO, tais como arquitetura, componentes, modelagem de dados, interface, navegação, instalação e restrições. Onde foi possível ilustrar o protótipo proposto e sua implementação.

6. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Este trabalho apresentou como proposta uma aplicação para auxílio no processo de educação à distância, em tempo real, para aproximar a virtualização ao cenário real no processo de Educação a Distância, focando-se na tecnologia tablet e VOIP e nos principais conceitos que remetem a convergência na web.

Durante a sua elaboração foi feita um estudo detalhado desde a evolução das metodologias de educação à distância, até o surgimento e aplicação do EAD nos moldes das disciplinas on-line, com atenção especial às facilidades oferecidas por este novo cenário tecnológico.

Com base nas referências levantadas, o que talvez tenha ficado mais evidente é que através do tablet e da tecnologia VOIP, o conceito atual de ensino à distância passa a não mais se resumir apenas ao estabelecimento de um repositório de arquivos para download e upload de arquivos ou a centralização de mídias para o processo de aprendizagem via web mais comuns e hoje conhecidos, como e-learning, mas a uma nova sistemática de integração aluno e professor capaz de atender aos mais diversos requisitos do EAD aproximando o cenário virtual do ensino presencial.

O protótipo apresentado foi desenvolvido utilizando-se a plataforma *.NET*, e técnicas de análise e programação orientada à objetos. No trabalho foram apresentados os principais elementos necessários à construção do protótipo para a solução proposta, incluindo desde a sua modelagem utilizando UML, até a elaboração das telas que deverão compor a sua interface com o usuário.

A utilização da programação orientada a objetos tornou o desenvolvimento do protótipo mais fácil e rápido, permitindo uma abstração mais simples e organizada para os conceitos utilizados. Outro benefício encontrado foi na aplicação da UML durante a especificação da ferramenta, permitindo que suas funcionalidades pudessem ser documentadas antes da etapa de desenvolvimento, facilitando as adequações necessárias no curso do trabalho e viabilizando assim uma especificação final mais bem definida.

Dentre as tecnologias aplicadas destacaram-se: a plataforma de desenvolvimento *.NET*, o ambiente integrado de desenvolvimento *Visual Studio* e a linguagem de programação *C#*, escolhidos para a implementação do protótipo. Enfatizando o ótimo desempenho da plataforma, e também a produtividade que ela proporciona, tanto na implementação da lógica de negócio, quanto na implementação da interface com o usuário.

Além de novos conceitos e inovações tecnológicas, também puderam ser constatados os benefícios de se permitir aos usuários de uma solução de ensino à distância, uma maior integração entre alunos e professores, gerando a percepção de como o uso da tecnologia da informação pode contribuir para o bom funcionamento de um modelo de ensino que vem amadurecendo e crescendo no mercado atual.

A execução deste trabalho possibilitou também uma visão bastante clara sobre o processo de desenvolvimento de uma solução específica, além da percepção das oportunidades existentes a partir de um ciclo evolutivo, considerando a intenção de serem incorporadas à mesma, novas funcionalidades em trabalhos futuros.

Como perspectiva para trabalhos futuros, prevê-se a incorporação de novas funcionalidades ao projeto, voltadas não somente a integração através de tablet ou VOIP, mas também à disponibilidade de mídia de aulas anteriormente apresentadas bem como a conversação entre alunos e professores através de histórico organizado em ordem de acontecimento e disponível para escuta posterior, e assim possibilitando ações como:

- Consulta a aulas já ministradas para possibilitar a escuta de conversas com as dúvidas e respostas do professor em ordem de acontecimento.
- Consulta ao histórico de chats das aulas;
- Consulta a aulas histórico de aulas para visualização dos vídeos da explicação do professor em tablet.

REFERÊNCIAS

ABED, Quem somos. Disponível em: <<http://www.abed.org.br>>. Acesso em 25 Jul. 2008.

ABRAEAD, **Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância 2007**, 2007 Disponível em: < <http://www.abraead.com.br/anuario/anuario2007.pdf>>. Acesso em: 12 Jul. 2009.

AHMED, Mesbah. **ASP.NET Guia do Desenvolvedor WEB**. 2002

ARMENGOL, M. C. **Ilusión Realidad de los Programas de Educación Superior a Distancia en América Latina**. OEA, 1982

BATTISTI, Júlio. **SQL Server 2005 Administração e Desenvolvimento Curso completo**. 1 Ed 2005

BOOCH. G. **UML, Guia do usuário**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2000.

CYSNEIROS, L.M. ; LEITE, J.C.S.P. **Definindo Requisitos Não Funcionais** em XI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software. Anais, 1997.

COLCHER. **VoIP: Voz sobre IP**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

FOWLER. **UML essencial: um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

FURLAN. **Modelagem de objetos através da UML – The Unified modeling Language**, São Paulo: Makron Books, 1998

JACOBSON. **The unified software development process**. Massachussets: Addison- Wesley, 1999.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e Ensino Presencial e a distância – 3 Ed** 2003.

LARMAM, CRAIG. **Utilizando UML e Padrões**. 3 ed. 2007.

LINK to SQL. Disponível em: <<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb386976.aspx>>, Acesso em: 20 mai 2009.

MEGGLEN, J. V. **Asterisk O Futuro da Telefonia**. Ed. Alta Books. 2005.

MOODLE. Disponível em: <<http://www.gfarias.com/>> Acessado em 14 Jul 2009.

NETO, Francisco J.S Lobo. **Educação à distância Referências e trajetórias – 1**. Ed 2001.

NISKIER, Arnaldo. **Educação à Tecnologia, A Tecnologia da Informação – 2**. Ed. 2000.

NUNES, M. S. **Redes com integração de serviços 4 parte - voz sobre ip**. 2004.

Portaleducação. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br>> , Acesso em:05 Jul. 2009

PRESSMAN. **Software Engineering – A Practitioner's Approach, 5a Edition, McGraw-Hill series in computer science**, 2001.

RAMOS, Ricardo Argenton. **Treinamento prático em UML**, 2006.

REILLY. O'Reilly & Associates, Inc; **.Net Framework Essentials – Introducing the .Net Framework**. O'Reilly & Associates, Inc. 2000.

SATO, A. M. Pabx ip. 2004. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialpabx/default.asp>>. Acesso em: 10 Abr 2009.

Silver Ligth 2. Disponível em:

<<http://www.microsoft.com/silverlight/overview/faq.aspx>>, Acesso em: 20 mai. 2009.

SITOLINO. C. L. **Voz sobre IP - um estudo experimental**. 1999. Disponível em:

<<http://www.inf.ufrgs.br/pos/SemanaAcademica/Semana99/sitolino/sitolino.html>>.

Acesso em 03/03/2009.

TANENBAUM, A. S. **Redes de Computadores. 4. ed. São Paulo**: Campus, 2003.

Universidade Metodista de São Paulo. Disponível em:

<<http://www.metodista.br/ead/metodologia>> , Acesso em:05 Jul. 2009

XAML. Disponível em: <<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms752059.aspx>>.

Acesso em: 20 mai 2009.

ANEXOS

3.2.1 Caso de uso Manter Curso

Projeto: EAD

Subsistema: Controle Interno

Nome do Caso de Uso: Manter Cursos

Descrição: Este caso de uso está voltado a inclusão, alteração e consulta de Cursos.

Ator: Secretária

Curso Normal

Incluir novo Curso: A secretária informa os dados do novo curso (Nome, Descrição, Duração, Tipo), após a inclusão dos dados do novo curso a secretária clica no botão de salvar, o sistema então exibe mensagem informando que o novo curso foi salvo.

Alterar dados do Curso: A secretária informa o código ou nome do curso que deseja alterar os dados e clica no botão consultar, o sistema apresenta os dados do curso de acordo com os dados informados, a secretária altera os dados do curso e confirma a alteração clicando no botão salvar, o sistema exibe mensagem informando que as alterações foram salvas.

Consultar dados do Curso: A secretária informa o nome do curso ou o código do curso que deseja consultar, o sistema então apresenta os dados do curso.

Desativar Curso: A secretária informa o nome ou o código do curso que deseja desativar, o sistema então exibe os dados do curso a ser desativado, a secretária clica no botão desativar, o sistema exibe mensagem solicitando a confirmação da inativação do curso, a secretária clica no botão confirmar desativação, o sistema informa que o curso foi desativado.

Cursos Alternativos

Incluir novo Curso: Dados do curso inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Alterar dados do Curso: Dados do curso inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Consultar dados do Curso: Curso não localizado com base nas informações inseridas pela secretária, o sistema exibe mensagem informando que o curso não existe.

Desativar Curso: Caso exista algum aluno matriculado no curso, o curso não poderá ser desativado. O sistema exibe mensagem informando que o curso não pode ser desativado.

3.2.2 Caso de uso Manter Alunos

Projeto: EAD

Subsistema: Controle Interno

Nome do Caso de Uso: Manter Alunos

Descrição: Este caso de uso está voltado a inclusão, alteração e consulta de Alunos.

Ator: Secretária

Curso Normal

Incluir novo Aluno: A secretária informa os dados do novo aluno (Nome, Idade, CPF, RG), após a inclusão dos dados do novo aluno a secretária clica no botão de salvar, o sistema então exibe mensagem informando que o novo aluno foi salvo.

Alterar dados do Aluno: A secretária informa a matrícula, nome, CPF ou RG do Aluno que deseja alterar os dados e clica no botão consultar, o sistema apresenta os

dados do aluno de acordo com os dados informados, a secretária altera os dados do aluno e confirma a alteração clicando no botão salvar, o sistema exibe mensagem informando que as alterações foram salvas.

Consultar dados do Aluno: A secretária informa a matrícula, nome, CPF ou RG do aluno que deseja consultar, o sistema então apresenta os dados do aluno.

Desativar Aluno: A secretária informa a matrícula, nome, CPF ou RG do aluno que deseja desativar, o sistema então exibe os dados do aluno a ser desativado, a secretária clica no botão desativar, o sistema exibe mensagem solicitando a confirmação da inativação do aluno, a secretária clica no botão confirmar desativação, o sistema informa que o aluno foi desativado.

Cursos Alternativos

Incluir novo Aluno: Dados do aluno inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Alterar dados do Aluno: Dados do aluno inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Consultar dados do Aluno: Aluno não localizado com base nas informações inseridas pela secretária, o sistema exibe mensagem informando que o aluno não existe.

Desativar Aluno: Caso o aluno esteja cursando alguma disciplina, o aluno não poderá ser desativado. O sistema exibe mensagem informando que o aluno não pode ser desativado pois está cursando pelo menos uma disciplina.

3.2.3 Caso de uso Matricular Aluno

Projeto: EAD

Subsistema: Controle Interno

Nome do Caso de Uso: Matricular Aluno

Descrição: Este caso de uso está voltado a matrícula do Aluno que é efetuada no início de cada nível a ser cursado.

Ator: Secretária

Curso Normal

Matricular Aluno: A secretária informa qual o curso e as disciplinas o aluno irá cursar e clica no botão de salvar, o sistema então exibe mensagem informando que a matrícula foi realizada.

Cursos Alternativos

Matricular Aluno: Disciplinas com conflito de horário: uma mensagem de erro é exibida, informando que existem disciplinas com conflito de horário.

3.2.4 Caso de uso Manter Professores

Projeto: EAD

Subsistema: Controle Interno

Nome do Caso de Uso: Manter Professores

Descrição: Este caso de uso está voltado a inclusão, alteração e consulta de Professores.

Ator: Secretária

Curso Normal

Incluir novo Professor: A secretária informa os dados do novo professor (Nome, Idade, CPF, RG, formação, Nível acadêmico), após a inclusão dos dados do novo professor a secretária clica no botão de salvar, o sistema então exibe mensagem informando que o novo professor foi salvo.

Alterar dados do Professor: A secretária informa a matrícula ou nome do professor que deseja alterar os dados e clica no botão consultar, o sistema apresenta os dados do professor de acordo com os dados informados, a secretária altera os dados do professor e confirma a alteração clicando no botão salvar, o sistema exibe mensagem informando que as alterações foram salvas.

Consultar dados do Professor: A secretária a matrícula ou nome do professor que deseja consultar, o sistema então apresenta os dados do professor.

Desativar Professor: A secretária informa a matrícula ou nome do professor que deseja desativar, o sistema então exibe os dados do professor a ser desativado, a secretária clica no botão desativar, o sistema exibe mensagem solicitando a confirmação da inativação do professor, a secretária clica no botão confirmar desativação, o sistema informa que o professor foi desativado.

Cursos Alternativos

Incluir novo Professor: Dados do professor inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Alterar dados do Professor: Dados do professor inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Consultar dados do Professor: Professor não localizado com base nas informações inseridas pela secretária, o sistema exibe mensagem informando que o professor não existe.

Desativar Professor: Caso exista alguma disciplina associada ao professor, o mesmo não poderá ser desativado. O sistema exibe mensagem informando que o existem disciplinas associadas ao professor e que o mesmo não poderá ser desativado.

3.2.5 Caso de uso Manter Disciplinas

Projeto: EAD

Subsistema: Controle Interno

Nome do Caso de Uso: Manter Disciplinas

Descrição: Este caso de uso está voltado a inclusão, alteração e consulta de Disciplinas.

Ator: Secretária

Curso Normal

Incluir nova Disciplina: A secretária informa os dados da nova disciplina (Nome, Carga horária, Tipo), após a inclusão dos dados da nova disciplina a secretária clica no botão de salvar, o sistema então exibe mensagem informando que a nova disciplina foi salva.

Alterar dados da Disciplina: A secretária informa o código da disciplina que deseja alterar os dados e clica no botão consultar, o sistema apresenta os dados da disciplina de acordo com os dados informados, a secretária altera os dados da disciplina e confirma a alteração clicando no botão salvar, o sistema exibe mensagem informando que as alterações foram salvas.

Consultar dados da Disciplina: A secretária o código da disciplina que deseja consultar, o sistema então apresenta os dados da disciplina.

Desativar Disciplina: A secretária informa o código da disciplina que deseja desativar, o sistema então exibe os dados da disciplina a ser desativada, a secretária clica no botão desativar, o sistema exibe mensagem solicitando a confirmação da inativação da disciplina, a secretária clica no botão confirmar desativação, o sistema informa que a disciplina foi desativada.

Cursos Alternativos

Incluir nova Disciplina: Dados da disciplina inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Alterar dados da Disciplina: Dados da disciplina inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Consultar dados da Disciplina: disciplina não localizada com base nas informações inseridas pela secretária, o sistema exibe mensagem informando que a disciplina não existe.

Desativar Disciplina: Caso exista algum aluno cursando a disciplina, o sistema exibe mensagem informando que o existem alunos matriculados na disciplina e que a mesma não poderá ser desativada.

3.2.6 Caso de uso Manter Turmas

Projeto: EAD

Subsistema: Controle Interno

Nome do Caso de Uso: Manter Turmas

Descrição: Este caso de uso está voltado a inclusão, alteração e consulta de Turmas.

Ator: Secretária

Curso Normal

Incluir nova Turma: A secretária informa os dados da nova turma (nome), após a inclusão dos dados da nova turma a secretária clica no botão de salvar, o sistema então exibe mensagem informando que a nova turma foi salva.

Alterar dados da Turma: A secretária informa o nome da turma que deseja alterar os dados e clica no botão consultar, o sistema apresenta os dados da turma de acordo com os dados informados, a secretária altera os dados da turma e confirma a

alteração clicando no botão salvar, o sistema exibe mensagem informando que as alterações foram salvas.

Consultar dados da Turma: A secretária o nome da turma que deseja consultar, o sistema então apresenta os dados da turma.

Desativar Turma: A secretária informa o nome da turma que deseja desativar, o sistema então exibe os dados da turma a ser desativada, a secretária clica no botão desativar, o sistema exibe mensagem solicitando a confirmação da inativação da turma, a secretária clica no botão confirmar desativação, o sistema informa que a turma foi desativada.

Cursos Alternativos

Incluir nova Turma: Dados da turma inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Alterar dados da Turma: Dados da turma inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Consultar dados da Turma: Turma não localizada com base nas informações inseridas pela secretária, o sistema exibe mensagem informando que a turma não existe.

Desativar Turma: Caso exista algum horário com a turma a ser desativa, o sistema exibe mensagem informando que o existem horários que estão vinculados a esta turma, logo ela não poderá ser desativada.

3.2.7 Caso de uso Manter Horários

Projeto: EAD

Subsistema: Controle Interno

Nome do Caso de Uso: Manter Horários

Descrição: Este caso de uso está voltado a inclusão, alteração e consulta de Horários.

Ator: Secretária

Curso Normal

Incluir novo Horário: A secretária informa os dados do novo horário (hora de início, hora de término da aula, dia da semana), após a inclusão dos dados do novo horário a secretária clica no botão de salvar, o sistema então exibe mensagem informando que o novo horário foi salvo.

Alterar dados do Horário: A secretária informa o código ou descrição do nível que deseja alterar os dados e clica no botão consultar, o sistema apresenta os dados do nível de acordo com os dados informados, a secretária altera os dados do nível e confirma a alteração clicando no botão salvar, o sistema exibe mensagem informando que as alterações foram salvas.

Consultar dados do Horário: A secretária informa o código ou descrição do nível que deseja consultar, o sistema então apresenta os dados do nível.

Desativar Horário: A secretária informa o código ou descrição do nível que deseja desativar, o sistema então exibe os dados do nível a ser desativado, a secretária clica no botão desativar, o sistema exibe mensagem solicitando a confirmação da inativação do nível, a secretária clica no botão confirmar desativação, o sistema informa que o nível foi desativado.

Cursos Alternativos

Incluir novo Horário: Dados do nível inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Alterar dados do Horário: Dados do nível inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Consultar dados do Horário: Nível não localizado com base nas informações inseridas pela secretária, o sistema exibe mensagem informando que o nível não existe.

Desativar Horário: Caso exista algum curso cadastrado e que esteja vinculado ao nível a ser desativado, o sistema exibe mensagem informando que o existem cursos que estão vinculados a este nível, logo ele não poderá ser desativado.

3.2.8 Caso de uso Manter Plano de Aula

Projeto: EAD

Subsistema: Aula Online

Nome do Caso de Uso: Manter Plano de Aula

Descrição: Este caso de uso está voltado a inclusão, alteração e consulta de Planos de Aula.

Ator: Professor

Curso Normal

Incluir novo Plano de Aula: O professor informa os dados do novo plano de aula (descrição), após a inclusão dos dados do novo plano de aula o professor clica no botão de salvar, o sistema então exibe mensagem informando que o novo plano de aula foi salvo.

Alterar dados do Plano de Aula: O professor informa o código ou descrição do plano de Aula que deseja alterar os dados e clica no botão consultar, o sistema apresenta os dados do plano de aula de acordo com os dados informados, o professor altera os dados do plano de aula e confirma a alteração clicando no botão salvar, o sistema exibe mensagem informando que as alterações foram salvas.

Consultar dados do Plano de Aula: O professor informa o código ou descrição do plano de aula que deseja consultar, o sistema então apresenta os dados do plano de aula.

Desativar Plano de Aula: O professor informa o código ou descrição do plano de aula que deseja desativar, o sistema então exibe os dados do plano de aula a ser desativado, o professor clica no botão desativar, o sistema exibe mensagem solicitando a confirmação da inativação do plano de aula, o professor clica no botão confirmar desativação, o sistema informa que o plano de aula foi desativado.

Cursos Alternativos

Incluir novo Plano de Aula: Dados do plano de aula inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Alterar dados do Plano de Aula: Dados do plano de aula inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Consultar dados do Plano de Aula: Plano de aula não localizado com base nas informações inseridas pelo professor, o sistema exibe mensagem informando que o plano de aula não existe.

Desativar Plano de Aula: Caso exista alguma aula dada e que esteja vinculado ao plano de estudo a ser desativado, o sistema exibe mensagem informando que o existem aulas que estão vinculados a este plano de estudo, logo ele não poderá ser desativado.

3.2.9 Caso de uso Manter Temas

Projeto: EAD

Subsistema: Aula Online

Nome do Caso de Uso: Manter Temas

Descrição: Este caso de uso está voltado a inclusão, alteração e consulta de Temas.

Ator: Professor

Curso Normal

Incluir novo Plano de Aula: O professor informa os dados do novo Tema (descrição), após a inclusão dos dados do tema o professor clica no botão de salvar, o sistema então exibe mensagem informando que o novo tema foi salvo.

Alterar dados do Plano de Aula: O professor informa o código ou descrição do tema que deseja alterar os dados e clica no botão consultar, o sistema apresenta os dados do tema de acordo com os dados informados, o professor altera os dados do tema e confirma a alteração clicando no botão salvar, o sistema exibe mensagem informando que as alterações foram salvas.

Consultar dados do Plano de Aula: O professor informa o código ou descrição do tema que deseja consultar, o sistema então apresenta os dados do tema.

Desativar Plano de Aula: O professor informa o código ou descrição do tema que deseja desativar, o sistema então exibe os dados do tema a ser desativado, o professor clica no botão desativar, o sistema exibe mensagem solicitando a confirmação da inativação do tema, o professor clica no botão confirmar desativação, o sistema informa que o tema foi desativado.

Cursos Alternativos

Incluir novo Plano de Aula: Dados do tema inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Alterar dados do Plano de Aula: Dados do tema inválidos: uma mensagem de erro é exibida, solicitando correção da informação inválida.

Consultar dados do Plano de Aula: tema não localizado com base nas informações inseridas pelo professor, o sistema exibe mensagem informando que o tema não existe.

Desativar Plano de Aula: Caso exista alguma aula dada e que esteja vinculado ao tema a ser desativado, o sistema exibe mensagem informando que o existem aulas que estão vinculados a este tema, logo ele não poderá ser desativado.

3.2.10 Caso de uso Ministrar Aula Online

Projeto: EAD

Subsistema: Aula Online

Nome do Caso de Uso: Ministrar Aula Online

Descrição: Este caso de uso descreve o processo de execução de uma aula.

Ator: Professor.

Curso Normal

Criar Aula: O professor seleciona a disciplina, o sistema exibe os temas referentes a disciplina selecionada, o professor seleciona um tema e clica no botão criar aula. O sistema exibe a tela da aula online, aonde são dispostos as figuras e ferramentas que serão utilizadas pelo professor durante a aula online.

Disponibilizar arquivos para os alunos: O professor clica no botão inserir arquivo, o sistema exibe uma janela aonde o professor seleciona o arquivo para disponibilizar para os alunos, o professor então seleciona o arquivo desejado e clica no botão carregar arquivo, o sistema exibe mensagem informando que o arquivo foi disponibilizado com êxito.

Desenhar no quadro: O professor seleciona a ferramenta de desenho na caixa de ferramentas, então o professor clica com o mouse sobre o quadro para desenhar a figura desejada ou para escrever de forma livre, e a medida que o mouse é movido sobre o quadro o sistema desenha a linha aonde o mouse passa enquanto o botão se mantém pressionado.

Inserir figuras no quadro: O professor seleciona uma figura disponível na caixa de ferramentas, em seguida então clica no quadro para indicar a posição na qual a figura será inserida e arrasta o mouse até a posição final para determinar o tamanho da figura, o sistema então exibe a nova figura no quadro.

Inserir Texto no quadro: O professor seleciona a ferramenta de texto na caixa de ferramentas, então o professor clica no quadro para definir em que posição o texto será inserido, em seguida ele arrasta o mouse até um local do quadro para definir o tamanho do texto, por fim o professor solta o botão do mouse para finalizar a inclusão da caixa de texto no quadro, o sistema então insere a caixa de texto, o professor então digita o texto na caixa de texto apresentada no quadro.

Habilitar o microfone do aluno: O professor seleciona aluno ao qual deseja habilitar o microfone para que o mesmo possa interagir por voz na aula, então o professor clica no botão habilitar microfone, o sistema então habilita o microfone do aluno, permitindo que o mesmo possa falar e ser ouvido pelo professor e pelos outros alunos.

Desabilitar o microfone do aluno: O professor seleciona aluno ao qual deseja desabilitar o microfone para que o mesmo não possa interagir por voz na aula, então o professor clica no botão desabilitar microfone, o sistema então desabilita o microfone do aluno, não permitindo que o mesmo possa falar e ser ouvido pelo professor e pelos outros alunos.

Projeto: EAD

Subsistema: Aula Online

Nome do Caso de Uso: Assistir Aula Online

Descrição: Este caso de uso descreve o processo no qual o aluno assiste uma aula online e a utilização das ferramentas disponíveis na aula.

Ator: Aluno

Curso Normal

Entrar na sala: O aluno seleciona a sala na qual deseja entrar, o sistema então abre a página de aula online.

Baixar arquivos disponibilizados na aula: O aluno clica no link do arquivo desejado para baixar, o sistema faz o download do arquivo e exibe mensagem de arquivo baixado.

Interagir por voz: O aluno clica no botão conversar com o professor. O sistema então exibe para o professor a solicitação do aluno, o professor então habilita o microfone do aluno (descrito no caso de uso 4.10 – Habilitar microfone do aluno), o aluno então fala ao microfone para interagir por voz com a turma.

Cursos Alternativos

Entrar na sala: Aluno não cadastrado na disciplina da aula, o sistema exibe mensagem informando que o aluno não tem permissão para entrar na sala.

Baixar arquivos disponibilizados na aula: Arquivo indisponível, sistema exibe mensagem informando que o arquivo está indisponível.

Interagir por voz: O professor não habilita o microfone do aluno, o sistema então exibe mensagem informando ao aluno que a sua solicitação foi negada.