

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
PAULA SOUZA**

Faculdade de Tecnologia Rubens Lara

**Curso Superior de Tecnologia em Análise e
Desenvolvimento de Sistemas**

**ALYNE DA CRUZ BARBOSA BARTOLOTTO
JOÃO GUSTAVO REIS DE LIMA
JOÃO OTÁVIO REIS DE LIMA**



NIMBUS ACAD

**Nimbus Acad - Desenvolvimento de um Web App para
gerenciamento dos recursos de uma instituição acadêmica**

Santos, SP

2016

ALYNE DA CRUZ BARBOSA BARTOLOTTO

JOÃO GUSTAVO REIS DE LIMA

JOÃO OTÁVIO REIS DE LIMA

NIMBUS ACAD

Desenvolvimento de um Web App para gerenciamento dos recursos de uma instituição acadêmica.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia Rubens Lara, como exigência para a obtenção do Título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Profª Me. Adélia da Silva Saraiva.

Santos, SP

2016

ALYNE DA CRUZ BARBOSA BARTOLOTTO

JOÃO GUSTAVO REIS DE LIMA

JOÃO OTÁVIO REIS DE LIMA

NIMBUS ACAD

**Desenvolvimento de um web app para gerenciamento dos recursos de
uma instituição acadêmica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Tecnologia Rubens Lara, como
exigência para a obtenção do Título de Tecnólogo
em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profª Me. Adélia da Silva Saraiva. (Orientador)

Prof. Nome do Professor

Prof. Nome do Professor

Santos, SP

2016

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente ao nosso colega Rafael Viegas pela participação na modelagem inicial do sistema, a diretora Ieda Estácio e aos funcionários da Etec Dona Escolástica Rosa por permitir a exploração e mapeamento do funcionamento da instituição, em especial as funcionárias Juliana Medeiros e Taís Rodrigues por fornecer informações fundamentais ao projeto, agradecemos também aos professores da instituição Fatec Rubens Lara pelo esclarecimento de dúvidas no decorrer do projeto, principalmente nossa orientadora, Profª Me. Adélia da Silva Saraiva, por todo o auxílio prestado. E um agradecimento especial ao Sr. Gilberto Botaro, Analista e desenvolvedor de Sistema a mais de 20 anos e Gerente de Projetos, pelo auxílio no desenvolvimento deste projeto.

RESUMO

Partindo de uma análise de um ambiente institucional sem sistema adequadamente informatizado, e conciliando a devida necessidade de informatização com a necessidade de desenvolvimento de um sistema de gerenciamento acadêmico mais moderno e melhor preparado para o mercado atual, foi idealizado o Nimbus Acad. E para isso, foi realizado um estudo de recursos e planejamento baseado em sistemas de ERP (Planejamento dos Recursos da Empresa), no qual muitas empresas de diversos setores já vem implementando este tipo de sistema, permitindo a otimização do fluxo de informação e interação dentro da organização, juntamente com a análise e desenvolvimento da modelagem do banco de dados em SQL Database, as funções do sistema em C#, e a aplicação que foi modelada em ASP.NET MVC. Buscando simplificar o desenvolvimento do sistema ao seguir a arquitetura de desenvolvimento MVC, usada para aplicação web de forma inovadora, onde a sua estruturação de desenvolvimento se categorizam em três partes da aplicação, sendo elas: Modelos, onde se concentra os objetos que agem sobre os atributos das tabelas do banco de dados; Exibição, em que é desenvolvida toda a parte de estética e interface para com o usuário do sistema; Controladores, onde é desenvolvida toda a mecânica do sistema, mantendo nesta parte todas as funções do sistema e também relacionando as três camadas, unindo-as no sistema completo. E por fim, é associado o projeto em uma nova expectativa, onde o próximo passo é desenhado para um avanço baseado em uma estrutura Multi-Inquilino conjunta com o MVC, permitindo abranger no mesmo sistema, uma gama maior de instituições e implementando o sistema totalmente interativo entre instituições distintas que utilizam do sistema Nimbus Acad.

Palavras-Chave: ERP. MVC. Cloud Computing. Gerenciamento Acadêmico.

ABSTRACT

Starting from an analysis of without properly computerized system institutional environment, and reconciling the necessary need for computerization with the need to develop a more modern academic management system better prepared for the current market, the Nimbus Acad was devised. To this end, a resource and planning study was carried out based on ERP (Enterprise Resource Planning) systems, in which many companies from different sectors have been implementing this type of system, allowing the optimization of the flow of information and interaction within the organization, along with the analysis and development of database modeling in SQL Database, the system functions in C #, and the application that was modeled in ASP.NET MVC. Seeking to simplify system development by following the MVC development architecture, used for web application in an innovative way, where its development structuring is categorized into three parts of the application, being: Models, where the objects that act on the attributes of the tables of the database are concentrated; Views, in which is developed all the aesthetic part and interface to the user of the system; Controllers, where all the mechanics of the system are developed, maintaining in this part all the functions of the system and also relating the three layers, joining them in the complete system. And finally, the project is associated with a new expectation, where the next step is designed for an advance based on a Multi-Tenant framework jointly with the MVC, allowing to cover in the same systems, a wider range of institutions and implementing the fully interactive system between distinct institutions using the Nimbus Acad system.

Keywords: ERP. MVC. Cloud Computing. Academic Management.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CASO DE USO DAS PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES DO SISTEMA NIMBUS ACAD. .	23
FIGURA 2 – BANCO DE DADOS.....	27
FIGURA 3 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA RBAC_USUARIO	28
FIGURA 4 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA RBAC_LINK_USUARIO_PERFIL	28
FIGURA 5 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA RBAC_PERFIL	28
FIGURA 6 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA RBAC_LINK_PERFIL_PERMISSAO	28
FIGURA 7 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA RBAC_PERMISSAO.....	28
FIGURA 8 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_PESSOA.....	29
FIGURA 9 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_ENDERECO	29
FIGURA 10 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_BASE_ENDERECO	29
FIGURA 11 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_NOTIFICACAO	29
FIGURA 12 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_CURRICULO.....	30
FIGURA 13 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_DOCUMENTO	30
FIGURA 14 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_DOC_DEVENTE	30
FIGURA 15 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_MATRICULA_ALUNO.....	30
FIGURA 16 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_CURSO	30
FIGURA 17 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_MODULO.....	31
FIGURA 18 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_DISCIPLINA.....	31
FIGURA 19 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_FREQUENCIA	31
FIGURA 20 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_QUADRO_HORARIO	31
FIGURA 21 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_VINCULO_MODULO.....	31
FIGURA 22 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_VINCULO_DISCIPLINA.....	32
FIGURA 23 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_TIPO_FUNCIONARIO.....	32
FIGURA 24 – REPRESENTAÇÃO DA TABELA NEGOCIO_FUNCIONARIO.....	32
FIGURA 27 – PÁGINA WEB DE LOGIN (/ACCOUNT/LOGIN).	34
FIGURA 30 - PÁGINA WEB DE INDEX (/CURSO/INDEX).	35
FIGURA 32 - PÁGINA WEB CRIAR PERMISSÃO (/RBACPERMISSAO/NOVAPERMISSAO).	36
FIGURA 35 - PÁGINA WEB DETALHES DE USUÁRIO (/RBACUSUARIO/DETALHES/1).	36
FIGURA 37 - PÁGINA WEB EDITAR (/RBACPERMISSAO/EDITAR/1).....	37
FIGURA 40 - PÁGINA WEB DELETAR DE PERMISSÃO (/RBACPERMISSAO/DELETAR/1).	38

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - PREÇOS ESTIMADOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DA APLICAÇÃO.	43
TABELA 2 - RELAÇÃO CUSTO X DTUs	44
TABELA 3 - RELAÇÃO CUSTO X NÚMERO DE NÚCLEOS.	44
TABELA 4 - RELAÇÃO CUSTO X PONTOS DE ANÁLISE.....	45
TABELA 5 - CÁLCULO DO PLANO DE CONTRATAÇÃO DE SUPORTE TÉCNICO (BARTOLOTTA, LIMA, LIMA).....	45

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

API	Application Programming Interface
ASP.NET	Active Server Pages
CSS	Cascading Style Sheets
CRUD	Create Read Update Delete
DTU	Data Transfer Unit
ETEC	Escola Técnica Estadual
ERP	Enterprise Resource Planning
GB	Gigabyte
HTTP	HiperText Transfer Protocol
IIS	Internet Information Services
MVC	Model View Controller
PBKDF	Password Based Key Derivation Function
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PHP	Personal Home Page
RAM	Random Access Memory
SQL	Structure Query Language
TI	Tecnologia da Informação
VBS	Virtual Basic Script
VM	Virtual Machine

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)	15
2.2 ASP.NET MVC	15
2.2.1 ASP.NET	15
2.2.2 MVC.....	16
2.3 BANCO DE DADOS	17
2.4 CLOUD COMPUTING	17
2.4.1 Microsoft Azure	18
2.5 BOOTSTRAP.....	18
2.6 APP SERVICE.....	18
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	20
3.1 VISÃO GERAL.....	20
3.2 ANÁLISE DE REQUISITOS.....	20
3.2.1 Requisitos Funcionais.....	21
3.2.2 Requisitos Não-Funcionais	21
3.3 DIAGRAMA DE CASO DE USO	22
3.3.1 Detalhamento Do Caso De Uso.....	24
3.4 BANCO DE DADOS	27
3.4.1 Detalhamento Do Banco De Dados	28
3.5 SEGURANÇA	32
3.5.1 Autenticação	32
3.5.2 Controle De Permissões De Acesso.....	33
3.6 RESULTADOS E APRESENTAÇÃO DA INTERFACE DO SISTEMA.....	33
3.6.1 Login	34
3.6.2 Índice	35
3.6.3 Criar.....	35
3.6.4 Detalhes.....	36

3.6.5 Editar	37
3.6.6 Deletar	37
4 GESTÃO DE CUSTOS DO PROJETO	39
4.1 PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DOS CUSTOS	39
4.2 GESTÃO DOS CUSTOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA EM CLOUD COMPUTING	40
4.2.1 Processos da gestão dos custos	40
4.2.1.1 Plano de gerenciamento de custos	41
4.2.1.2 Estimativa de custos.....	41
4.2.1.3 Determinar o orçamento.....	42
4.2.1.4 Controlar os custos.....	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	47
REFERÊNCIAS.....	49
GLOSSÁRIO.....	51

1 INTRODUÇÃO

Este projeto foi idealizado pelos integrantes do grupo, que tiveram experiência como estagiários de suporte técnico na ETEC Dona Escolástica Rosa.

Em sua administração, a ETEC Dona Escolástica Rosa conta hoje com aproximadamente 40 computadores e outros equipamentos pertinentes ao trabalho e mais de 60 funcionários, incluindo professores e prestadores de serviço terceirizado. A instituição conta também, em sua estrutura física, quatro laboratórios de informática com vinte desktops cada e mais 07 (sete) desktops disponíveis aos alunos e 02 (dois) notebooks disponíveis aos professores fora do horário de aula na biblioteca.

Apesar de a escola ter evoluído e terem bons equipamentos de rotina administrativa e acadêmica, o cenário administrativo, por outro lado, não evoluiu tanto assim: existem muitos processos que são realizados manualmente, tais como matrículas e rematrículas, fichas diversas de preenchimento manual etc.

A rede de computadores é administrada por um servidor de 01 (um) terabyte que roda o sistema operacional Windows server 2003 (desatualizado) e um switch central gerenciável; Todo o controle da instituição é feito através de arquivos básicos do Windows (pacote office); A internet utilizada é uma banda larga de 60 (sessenta) megabytes distribuída a todos os equipamentos da escola e uma internet fornecida pelo governo (Intragov) de 08 (oito) megabytes utilizada somente por funcionários específicos.

Diante deste cenário, o trabalho é focado na rede lógica da escola onde foram identificados os seguintes problemas:

1. Acesso precário ao servidor: Não há controle de restrição de acesso, pois o login gerenciado pelo servidor é problemático. Onde o usuário de um setor tem acesso a arquivos/diretórios de quaisquer setores.
2. Interface não amigável: O servidor possui interface Windows Server 2003, sendo assim, visualmente ultrapassado, e confuso para os usuários, que em sua maioria não se adaptam facilmente aos recursos do sistema.
3. Limitação de acesso: O acesso ao servidor é restrito aos usuários apenas dentro das dependências da instituição, atrasando assim, a dinâmica de controle e troca de informações acadêmicas

4. Segurança de acesso: Mesmo o acesso sendo feito dentro da instituição, a aplicação de servidor atual não disponibiliza uma boa segurança de acesso, uma vez que os usuários não são identificados dentro do servidor.
5. Servidor Local: Com um sistema de servidor desatualizado, a instituição, mantém um servidor local ligado 24 horas por dia. O que poderia ser evitado e economizado com um sistema mais atual trabalhando em nuvem.

A partir dos problemas descritos, foi idealizado um sistema ERP (Enterprise Resource Planning - Planejamento dos recursos da empresa) que integra dados e processos da organização em um só sistema. Alunos, professores e funcionários irão interagir por uma interface em comum.

Detalhadamente, os problemas acima descritos serão sanados da seguinte forma, por funções:

1. Gestão do Sistema:

- Usuários com as permissões para gerenciamento de sistema poderão:
 - Definir as regras (permissões de acesso) no sistema;
 - Vincular as permissões a perfis de acesso;
 - Bloquear/Desbloquear usuários do sistema;
 - Cadastrar ou remover funcionários;
 - Cadastrar, ver, editar ou remover cargos da instituição;
 - Cadastrar, ver, editar ou remover tipos de documentos a serem utilizados ou expedidos pela instituição;

2. Institucional:

- Usuários com permissões de nível institucional poderão:
 - Cadastrar, ver, editar ou remover cursos, disciplinas, módulos, dependendo das suas permissões;
 - Definir horário das disciplinas;
 - Cadastrar ou remover matrículas de novos alunos;
 - Realizar operações como: Atribuir notas, atribuir presenças para alunos, visualizar as notas de um aluno ou de todos os alunos em uma disciplina, tudo dependerá das permissões de cada usuário;

3. Geral:

- Todos os usuários poderão alterar suas informações cadastrais;
- Os usuários poderão enviar mensagens para outros usuários, poderão ver e remover mensagens que tenham sido direcionadas a ele;

Assim propiciando um ambiente mais confiável, integrado, dinâmico, que possa facilitar o trabalho dos funcionários da instituição e torna-los mais transparentes.

1.1 OBJETIVO

Desenvolver um sistema que fará toda a gestão acadêmica de uma instituição de ensino e a interação/comunicação entre todos os departamentos da escola (secretaria, coordenação, e coordenação pedagógica – que inclui professores e alunos). O sistema foi previamente denominado como *Nimbus Acad*, *Nimbus do latim “Nuvem” e Acad do Inglês “Academic”*.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos para o desenvolvimento deste projeto são:

- a) A partir do levantamento das necessidades, identificar quais os aspectos acadêmicos e administrativos serão levados em conta no desenvolvimento de um sistema de gerenciamento acadêmico.
- b) Desenvolver um sistema para corrigir os problemas encontrados na pesquisa de campo em escola técnica estadual, utilizando como arquitetura de desenvolvimento o sistema MVC.
- c) Apresentar o sistema para controle educacional utilizando as ferramentas SQL Database para banco de dados, App Service para armazenar o sistema, ambos sendo disponibilizados em plataforma de Cloud Computing.

1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

No segundo capítulo serão descritas as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do sistema.

O terceiro capítulo irá elucidar sobre como as ferramentas funcionam e como foram usadas na prática para o desenvolvimento do sistema Nimbus Acad.

Em seguida, apresentam-se-ão as referências utilizadas no desenvolvimento deste projeto e o glossário.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para a construção deste sistema serão utilizados os conceitos de Enterprise Resource Planning (ERP), plataforma ASP.NET MVC, plataforma Bootstrap, banco de dados SQL Database, servidor de aplicação App Service, e Cloud Computing.b

2.1 ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)

O ERP vem do inglês (Enterprise Resource Planning, ou Planejamento dos Recursos da Empresa) e representa uma série de atividades (módulos) gerenciadas por um software ou por pessoas, que ajudam na gestão de processos dentro de uma empresa, portanto, ERP é um Sistema de Gestão Corporativa.

Um pacote de software integrado, que pode contribuir na simplificação das atividades é o Planejamento de Recursos Empresariais (ERP – Enterprise Resource Planning), composto por um conjunto de módulos funcionais padrão, que podem ser adaptados às necessidades específicas de cada organização, com o objetivo de suportar a maioria das suas operações (ALVES; MATOS, 2011).

Uma importante meta do ERP é facilitar o fluxo de informações de uma organização para otimizar a tomada de decisões dentro da empresa. Um sistema de ERP ajuda de maneira eficaz as corporações a atingirem esta meta, coletando e organizando informações em diferentes níveis, oferecendo em tempo real indicadores de performance que ajudam na gestão.

2.2 ASP.NET MVC

Neste sistema serão utilizados: a plataforma ASP.NET, o .NET Framework e ASP.NET MVC. E apesar da similaridade entre os nomes, possuem funções distintas que serão descritas a seguir.

2.2.1 ASP.NET

O ASP.NET é a plataforma da Microsoft para o desenvolvimento de aplicações Web, que permite criar páginas dinâmicas através de uma linguagem de programação

baseado no Framework .NET, que pode ser escrita em várias linguagens, como C#, F# e Visual Basic .NET.

Esta plataforma é uma tecnologia de scripting com o servidor, que permite colocar em uma página web, scripts que serão executados no servidor. As aplicações Web ASP.NET necessitam do Framework .NET e do servidor IIS para executar na plataforma Windows.

2.2.2 MVC

MVC significa “MODEL” “VIEW” “CONTROLLER”. E o ASP.NET MVC é uma arquitetura usada para desenvolver aplicações web em ASP.NET, diferente ao desenvolvimento web tradicional, onde a sua estrutura de desenvolvimento melhor organizada.

MVC é a plataforma da Microsoft para projetar e construir aplicações web, e também é um padrão de design arquitetônico. Como um padrão de design, MVC e seus padrões variantes têm sido em torno de algum tempo, mas o quadro ainda é relativamente novo, dando-lhe a vantagem de ter aprendido a partir de estruturas anteriores. Se você estiver familiarizado com outros frameworks de desenvolvimento web, então você pode rastrear o histórico de recursos-chave e ver como os problemas comuns são evitados. Por enquanto, esteja ciente de que o MVC incorpora lições aprendidas de muitos sistemas e não é em si mesmo "uma coisa". (HARRISON et al, 2015, p.9)

A estrutura MVC inclui os seguintes componentes:

- a) Modelos: Camadas que permitem a manipulação dos dados (leitura, escrita e validação). São as partes que implementam a lógica para o domínio de dados do aplicativo.
- b) Exibições: Camada que implementam os componentes que exibem a interface do usuário (IU) do aplicativo. Normalmente, esta IU é criada a partir dos dados do modelo.
- c) Controladores: Camada que lida com a interface do usuário e o domínio de dados, selecionando uma exibição de renderização que mostra essa IU e requisitando ou enviando dados para a camada de modelos manipular.

Em conjunto com a ferramenta MVC é utilizada a Entity Framework, ferramenta de acesso a dados desenvolvida pela Microsoft.

Atualmente existem três modelos de desenvolvimento com o Entity Framework:

- a) Database First – Gera a camada de modelo a partir de um banco de dados já existente.
- b) Model First – Define um modelo conceitual a partir do banco de dados e do código que foram gerados.
- c) Code First - inicia o desenvolvimento pela camada de model gerando o banco de dados a partir desta camada, conhecido também como Design Dirigido por Domínio (Domain-Driven Design – DDD).

Neste projeto é utilizado o Entity Framework Database First, pois será desenvolvido primeiro o banco de dados.

2.3 BANCO DE DADOS

SQL Database é um serviço de banco de dados em ambiente Cloud Computing. Baseado no mecanismo Microsoft SQL Server, o SQL Database oferece desempenho previsível, escalabilidade sem tempo de inatividade, continuidade de negócios e proteção de dados - tudo com administração quase zero. Como ele é baseado no mecanismo do SQL Server, o SQL Database suporta ferramentas, bibliotecas e APIs existentes do SQL Server, o que facilita o movimento e a extensão à nuvem.

2.4 CLOUD COMPUTING

Computação em nuvem define-se pela utilização da memória, da capacidade de armazenamento e cálculo de computadores e servidores, compartilhados e interligados por meio da internet, seguindo o princípio da computação em grade¹.

Cloud Computing refere-se tanto às aplicações fornecidas como serviços pela Internet, Hardwares e sistemas de softwares em Datacenters que provêm os serviços. Estes serviços têm sido referidos como Software-as-a-Service (SaaS). (ARMBRUST et al., 2010, p.50)

1. **Computação em grade/grid**, ou ainda, **grelha de cálculo** (em inglês, **grid computing**), é um modelo computacional capaz de alcançar uma alta taxa de processamento dividindo as tarefas entre diversas máquinas, podendo ser em rede local ou rede de longa distância, que formam uma máquina virtual. Esses processos podem ser executados no momento em que as máquinas não estão sendo utilizadas pelo usuário, assim evitando o desperdício de processamento da máquina utilizada.

2.4.1 Microsoft Azure

O Microsoft Azure é um ambiente preparado pela Microsoft para suporte de serviços de nuvem, com uma vasta coleção de recursos, sendo eles, armazenamento, web, análise, computação, serviços moveis e banco de dados.

A união de diversos recursos em uma única ferramenta de ambiente de desenvolvimento, aumenta a produtividade na área de TI, já que, em um mesmo ambiente, o desenvolvedor pode realizar, se não todas, a maioria das configurações, testes e contar com suporte para uma gama grande e diversificada de opções de desenvolvimento.

2.5 BOOTSTRAP

O Bootstrap é um framework, criado por Mark Otto e Jacob Thornton, ambos engenheiros do Twitter, e tem como objetivo tornar mais fácil o desenvolvimento de interface (front-end) para páginas web. Ele disponibiliza padrões para os elementos HTML mais usados, além de elementos personalizados com o uso de elementos e classes CSS padrões.

Além disso, o Bootstrap também tem como objetivo o auxílio no desenvolvimento responsivo, em que adapta seus projetos web com um simples código, para celulares, tablets e também para desktops com uma através de media queries CSS, que é a utilização de Media Types com uma ou mais expressões que define para que tipo de media um certo código CSS é direcionado, envolvendo características de uma média para definir formatações para diversos dispositivos

2.6 APP SERVICE

O App Service (Serviço de Aplicativo) é uma ferramenta do Microsoft Azure, que disponibiliza uma plataforma de serviço de hospedagem e implementação de aplicação em web e para dispositivos moveis de qualquer plataforma.

O App Service permite que aplicativos em desenvolvimento sejam integrados em plataformas de serviço, conecte-se com aplicativos locais e automatiza os processos de negócio.

Os aplicativos executados pelo App Service Microsoft Azure são processados em VMs (maquinas virtuais) gerenciadas, e limitadas conforme o plano assinado pelo serviço.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo será abordado todo o detalhamento referente aos procedimentos metodológicos do sistema, tomando como base um planejamento inicial, desde a análise dos requisitos, até a finalização com a apresentação dos resultados de desempenho do sistema e sua interface. Incluindo também, o caso de uso e o detalhamento dos módulos do sistema, a modelagem do banco de e seu respectivo detalhamento, e também a descrição dos métodos, e como foi realizado a função de autenticação dos usuários, colaborando com a segurança de todo o sistema.

3.1 VISÃO GERAL

O Nimbus Acad é um sistema planejado e desenvolvido em ASP.NET MVC, com intuito de agilizar e auxiliar o gerenciamento e a troca de informações dentro de uma instituição acadêmica que possui o sistema implementado e em funcionamento. Inspirado em sistemas de tecnologia ERP, o Nimbus Acad busca abranger todos os setores de uma instituição informatizando sua interação entre os mais diversos setores como alunos, professores, coordenadores e administração acadêmica, otimizando a comunicação, e também permitindo uma adaptação das regras de sua funcionalidade, tornando assim o sistema fácil adaptável ao ambiente já estabelecido pela instituição.

3.2 ANÁLISE DE REQUISITOS

Na Engenharia de Software, a análise de requisitos abrange as tarefas que lidam com a investigação, a definição e o escopo de novos sistemas ou alterações do mesmo.

3.2.1 Requisitos Funcionais

Requisito funcional define uma função de um sistema de software. É apresentado a seguir, os requisitos analisados para o desenvolvimento deste projeto:

- a) Cadastrar novo setor: O sistema permitirá o cadastramento de novos setores acadêmicos (Ex.: Coordenação Pedagógica) e vinculá-los a uma série de permissões de acesso dentro do sistema. Apenas usuários com as devidas permissões poderão executar tal ação;
- b) Cadastrar novo usuário: Usuários com as devidas permissões poderão cadastrar novos usuários, não podendo haver dois usuários repetidos, e serão vinculados à um ou mais setores acadêmicos;
- c) Alterar dados dos usuários: Os usuários poderão alterar seus dados cadastrais, apenas usuários com os devidos privilégios poderão bloquear/desbloquear um usuário;
- d) Manipular tabelas: Os usuários poderão criar, atualizar, ler e deletar dados de tabelas, porém serão apenas as tabelas relacionadas ao setor ao qual o usuário está vinculado.

A partir deste levantamento, torna possível o desenvolvimento do diagrama de caso de uso, das tabelas do banco de dados e do sistema.

3.2.2 Requisitos Não-Funcionais

Os requisitos não-funcionais estão relacionados ao uso da aplicação em termos de desempenho, usabilidade, confiabilidade, segurança, disponibilidade, manutenção e tecnologias envolvidas. Não é preciso o cliente ter ciência sobre eles, pois são características mínimas para o desenvolvimento de um software de qualidade, ficando a cargo do desenvolvedor optar por atender esses requisitos ou não. O requisitos não-funcionais para este projeto são:

- a) Requisitos de Processo:
 - O sistema será desenvolvido com a plataforma ASP.NET MVC para que todas as funcionalidades anteriormente descritas sejam atendidas. Para o sistema gerenciador de banco de dados será utilizado o SQL Database;

- A partir da etapa inicial do projeto, será construído um documento descrevendo as definições do sistema, bem como suas funcionalidades e interações com os usuários, e os estudos do caso de uso, juntamente com a modelagem do banco de dados;

b) Requisitos de Segurança:

- Com o uso de login, os usuários terão restrições no acesso aos conteúdos e ferramentas do sistema;
- As senhas serão criptografadas usando a Criptografia PBKDF-2 (Password-Based Key Derivation Function 2);

c) Requisitos de Usabilidade:

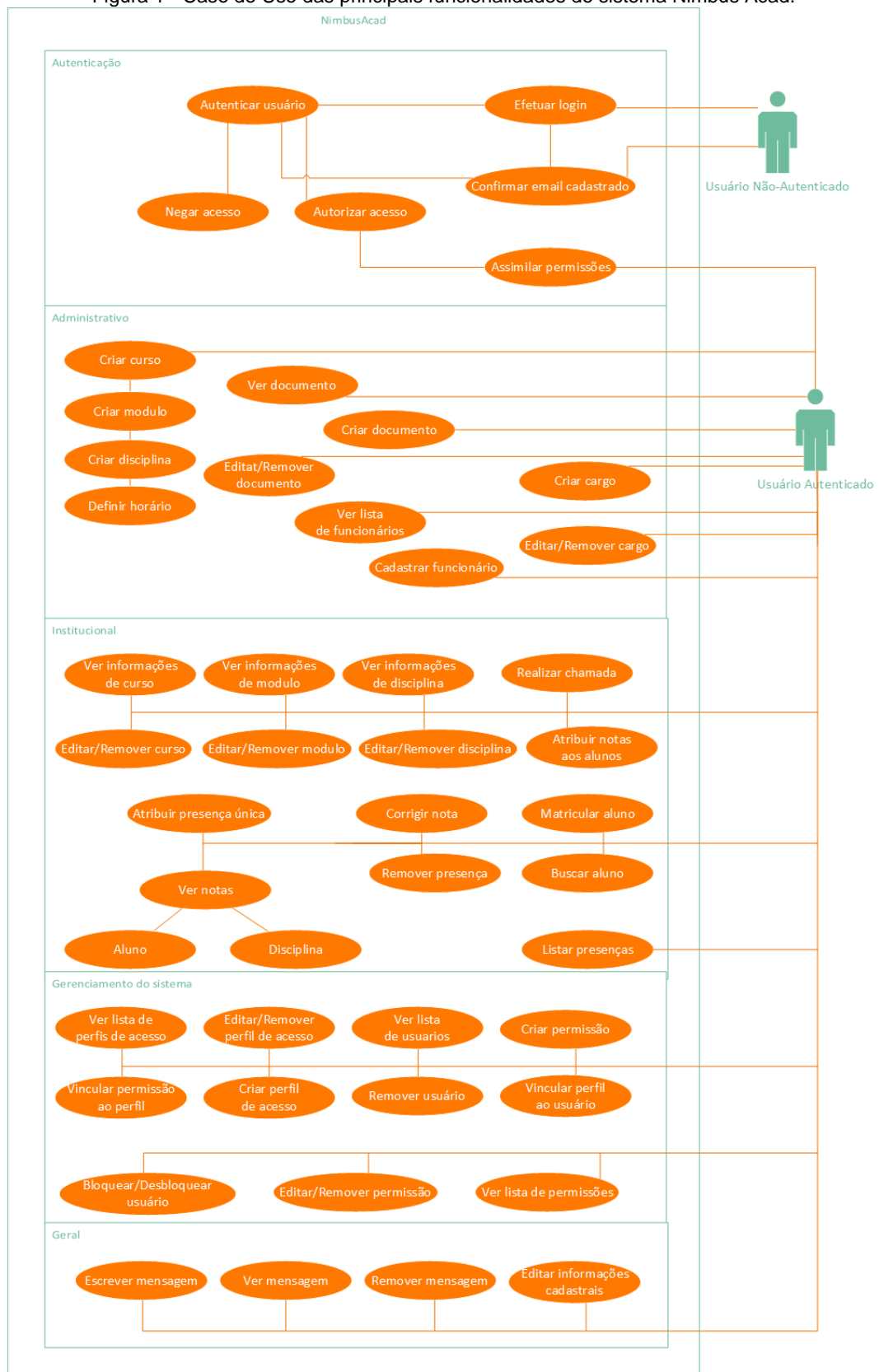
- Será desenvolvido uma interface amigável aos usuários, de forma intuitiva e objetiva, facilitando o uso do sistema;
- Terá ferramentas práticas, específicas para cada usuário, para facilitar a experiência do usuário.

3.3 DIAGRAMA DE CASO DE USO

O Diagrama de Caso de Uso tem o objetivo de auxiliar a comunicação entre os analistas e o cliente. Um diagrama de Caso de Uso descreve um cenário que mostra as funcionalidades do sistema do ponto de vista do usuário, o cliente deve ver no diagrama de Caso de Uso, as principais funcionalidades do sistema.

Com base na análise de requisitos e no objetivo geral do projeto foi elaborado o seguinte caso de uso:

Figura 1 - Caso de Uso das principais funcionalidades do sistema Nimbus Acad.



Fonte: Bartolotto, Lima, Lima -2016 para esta pesquisa.

3.3.1 Detalhamento Do Caso De Uso

O detalhamento do caso de uso auxilia no entendimento do diagrama de caso de uso. Aqui estão descritos qual módulo do sistema os serviços (funções) do sistema estão relacionados, bem como quem age diretamente nos serviços e módulos, e qual a finalidade do módulo.

Módulo: Autenticação

Serviços: Efetuar login, Confirmar e-mail cadastrado.

Perfil (Atores): Usuário não autenticado.

Finalidade: Identificação e autorização de um usuário para acesso ao sistema

Visão Geral: Esse módulo possui a finalidade de garantir o acesso de um usuário ao sistema, bem como confirmar o e-mail de cadastro, possibilitando maior segurança no login.

Módulo: Autenticação

Serviços: Autenticar usuário, Negar acesso, Autorizar acesso, Assimilar permissões.

Perfil (Atores): Sistema.

Finalidade: Autenticação de um usuário ao sistema e definição de nível de acesso.

Visão Geral: Esse módulo visa autenticar as informações informadas pelo usuário, a fim de autorizar ou negar seu acesso ao sistema, bem como definir as permissões de acesso aos diferentes módulos do sistema.

Módulo: Administrativo

Serviços: Criar curso, Criar módulo, Criar Disciplina, Definir horário, Ver documento, Criar documento, Editar/Remover documento, Ver lista de funcionários, Cadastrar funcionário, Criar cargo, Editar/Remover cargo.

Perfil (Atores): Usuário autenticado com permissão de nível Administrativo ou Full.

Finalidade: Gerenciamento do setor administrativo da instituição a partir do sistema.

Visão geral: Esse módulo permite ao usuário fazer gestão dos setores da instituição a partir do nível administrativo, gerenciando funcionários, cursos, módulos e disciplinas, bem como os cargos dos funcionários e os documentos pertinentes à instituição, cada serviço requer uma permissão específica, mas que seja de nível administrativo.

Módulo: Institucional

Serviços: Ver informações de curso, Ver informações de módulo, Ver informações de disciplina, Editar/Remover curso, Editar/Remover módulo, Editar/Remover disciplina, Realizar chamada, Atribuir notas aos alunos, Atribuir presença única, Ver notas aluno, Ver notas disciplina, Corrigir nota, Remover presença, Matricular aluno, Buscar aluno, Listar presença.

Perfil (Atores): Usuário Autenticado com permissões de nível Institucional ou Full.

Finalidade: Gerenciamento do setor acadêmico da instituição a partir do sistema.

Visão Geral: Esse módulo possibilita ao usuário realizar a gestão dos recursos acadêmicos e dos alunos da instituição através do sistema, cada serviço requer uma permissão específica, mas que seja de nível institucional.

Módulo: Gerenciamento do Sistema

Serviços: Criar perfil de acesso, Ver lista de perfis de acesso, Editar/Remover perfil de acesso, Ver lista de usuários, Remover usuário, Bloquear/Desbloquear usuário, Vincular perfil ao usuário, Criar permissão, Ver lista de permissões, Editar/Remover permissão, Vincular permissão ao perfil.

Perfil (Atores): Usuário Autenticado com permissões de nível de Gerenciamento de sistema ou Full.

Finalidade: Gerenciamento dos diferentes níveis de acesso e dos usuários do sistema.

Visão Geral: A partir deste módulo, é possível gerenciar os perfis de acesso para cada módulo e serviço do sistema, facilitando a gestão e o controle dos usuários no sistema.

Módulo: Geral

Serviços: Escrever mensagem, Ver mensagem, Remover mensagem, Editar informações cadastrais.

Perfil (Atores): Usuário Autenticado.

Finalidade: Envio, recebimento e descarte de mensagens e edição de informações cadastrais.

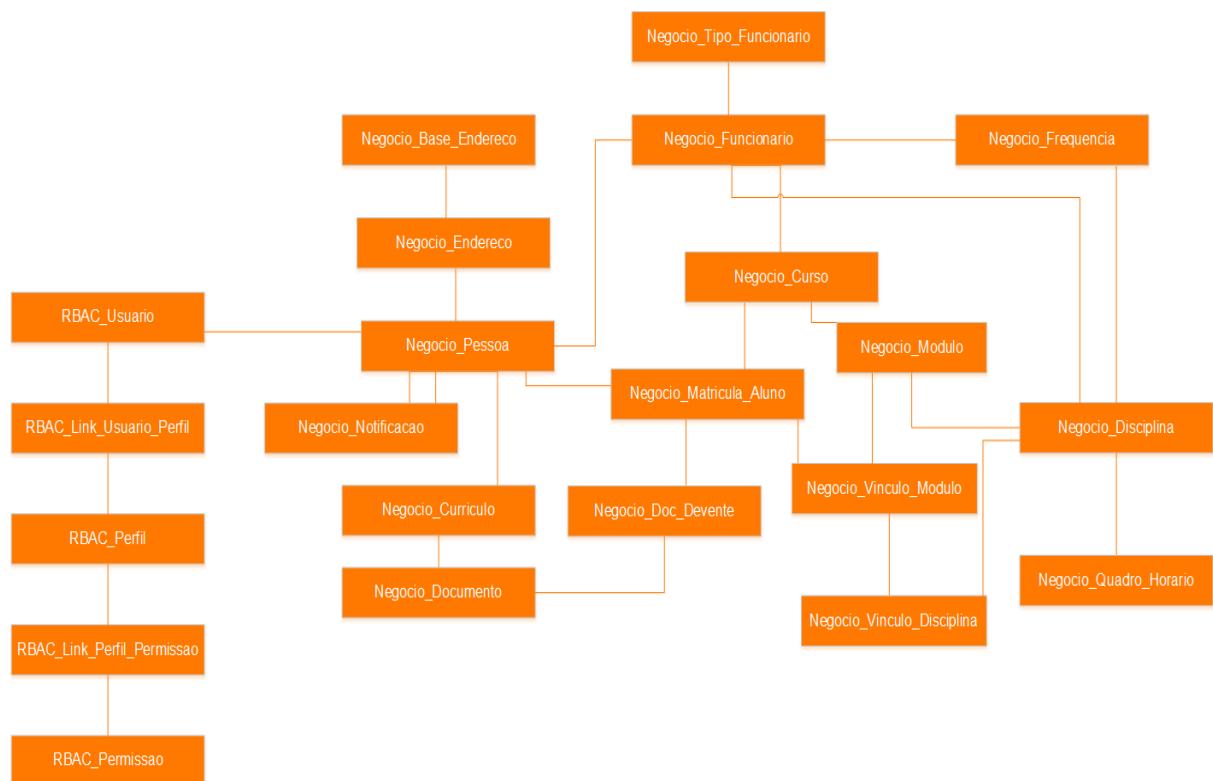
Visão Geral: Este módulo requer apenas que o usuário esteja autenticado no sistema, aqui, é capaz de enviar mensagens a outros usuários do sistema, receber mensagens de outros usuários, e remover mensagens já lidas, é possível também alterar informações cadastrais referentes ao próprio usuário.

3.4 BANCO DE DADOS

A modelagem de um banco de dados é uma etapa essencial para o bom planejamento de um projeto, tendo em vista que a sua melhor estruturação auxiliará da maneira mais otimizada possível todas as consultas e registros das funções do sistema.

A partir do caso de uso pode-se planejar uma modelagem do banco de dados para facilitar o manuseio das informações necessárias para o sistema inteiro.

Figura 2 – Banco de dados.



Fonte: Bartolotto, Lima, Lima -2016 para esta pesquisa.

3.4.1 Detalhamento Do Banco De Dados

O detalhamento do banco de dados possibilita um melhor entendimento das tabelas que compõem o banco de dados do sistema. Aqui estão descritas as tabelas e quais as suas funcionalidades dentro do sistema.

Figura 3 – Representação da tabela RBAC_Usuario



RBAC_Usuario: Tabela Principal de segurança que abriga todos os usuários do sistema.

Figura 4 – Representação da tabela RBAC_Link_Usuario_Perfil



RBAC_Link_Usuario_Perfil: Tabela de segurança que faz o relacionamento entre as tabelas RBAC_Usuario e RBAC_Perfil.

Figura 5 – Representação da tabela RBAC_Perfil



RBAC_Perfil: Tabela de segurança abrange as especificações sobre os tipos de perfil.

Figura 6 – Representação da tabela RBAC_Link_Perfil_Permissao



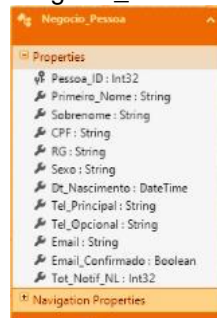
RBAC_Link_Perfil_Permissao: Tabela de segurança que faz o relacionamento entre a tabela RBAC_Perfil e RBAC_Permissao.

Figura 7 – Representação da tabela RBAC_Permissao



RBAC_Permissao: Tabela de segurança que abrange as permissões de acesso ao serviço do sistema.

Figura 8 – Representação da tabela
Negocio_Pessoa



Negocio_Pessoa: Tabela que armazena as informações necessárias para o cadastro e armazenamento de uma pessoa.

Figura 9 – Representação da tabela
Negocio_Endereco



Negocio_Endereco: Tabela que armazena as informações necessárias de endereço de uma pessoa.

Figura 10 – Representação da tabela
Negocio_Base_Endereco



Negocio_Base_Endereco: Tabela que abrange todos os endereços já cadastrados no sistema anteriormente, com objetivo de evitar a despadronização de endereços iguais. (Ex.: “Praça da Sé” e “Prç da Sé”)

Figura 11 – Representação da tabela
Negocio_Notificacao



Negocio_Notificacao: Tabela que armazena as informações sobre notificações, fazendo a relação entre usuário emissor e usuário receptor.

Figura 12 – Representação da tabela
Negocio_Curriculo



Negocio_Curriculo: Tabela que armazena as informações referentes aos currículos do usuário do sistema.

Figura 13 – Representação da tabela
Negocio_Documento



Negocio_Documento: Tabela que armazena os tipos de documentos utilizados pelo sistema.

Figura 14 – Representação da tabela
Negocio_Doc_Devente



Negocio_Doc_Devente: Tabela que armazena os documentos necessários para o sistema que estão pendentes, relacionando-os ao usuário devedor.

Figura 15 – Representação da tabela
Negocio_Matricula_Aluno



Negocio_Matricula_Aluno: Tabela que mantém as informações referente ao matricula do aluno (Matricula, Curso, Ano).

Figura 16 – Representação da tabela Negocio_Curso



Negocio_Curso: Tabela Quem mantém as informações de especificação dos cursos (Nome, Descrição, Coordenador).

Figura 17 – Representação da tabela
Negocio_Modulo



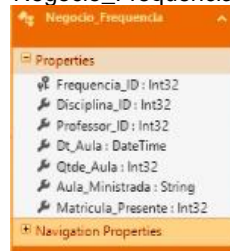
Negocio_Modulo: Tabela que armazena as informações sobre a turma matriculada em determinado curso.

Figura 18 – Representação da tabela
Negocio_Disciplina



Negocio_Disciplina: Tabela que mantém as informações sobre determinada disciplina cadastrada no sistema.

Figura 19 – Representação da tabela
Negocio_Frequencia



Negocio_Frequencia: Tabela que armazena as informações referente a frequência do aluno em uma aula específica.

Figura 20 – Representação da tabela
Negocio_Quadro_Horario



Negocio_Quadro_Horario: Tabela que mantém as relações de horários, disciplinas e curso de uma aula cadastrada no sistema.

Figura 21 – Representação da tabela
Negocio_Vinculo_Modulo



Negocio_Vinculo_Modulo: Tabela que faz a relação de alunos ao modulo pertencente.

Figura 22 – Representação da tabela
Negocio_Vinculo_Disciplina



Negocio_Vinculo_Disciplina: Tabela que faz o armazenamento do detalhamento sobre o andamento do aluno em seu curso (Notas, Media Final, Frequência).

Figura 23 – Representação da tabela
Negocio_Tipo_Funcionario



Negocio_Tipo_Funcionario: Tabela que armazena as informações referente a descrição dos cargos cadastrados no sistema.

Figura 24 – Representação da tabela
Negocio_Funcionario



Negocio_Funcionario: Tabela que faz relação do funcionário com o seu cargo.

3.5 SEGURANÇA

Para manter a integridade do sistema, é utilizado no sistema dois níveis de segurança: a autenticação de usuários e o controle de permissões de acesso.

3.5.1 Autenticação

Para segurança dos usuários, é utilizada uma senha para autenticação do mesmo. Sendo assim, têm-se a necessidade de garantir a proteção dessa senha, para que “terceiros” e invasores não tenham acesso a ela, essa proteção se dá por meio de uma criptografia de hash², utilizando como algoritmo o PBKDF-2 (Password-Based Key Derivation Function 2). O algoritmo utiliza a senha, um salt para adicionar entropia a senha, e um número de interações. O número de interações repete a encriptação de hash sobre a senha múltiplas vezes para produzir uma chave derivada para a

2. Uma função **hash** é um algoritmo que mapeia dados de comprimento variável para dados de comprimento fixo. Os valores retornados por uma função hash são chamados valores hash, códigos hash, somas hash (hash sums), checksums ou simplesmente hashes.

senha, e esta, por sua vez será armazenada no banco de dados, bem como o salt utilizado.

3.5.2 Controle De Permissões De Acesso

Para garantir a integridade de informações, não permitindo que um professor tenha acesso a funcionalidades do sistema que seriam de área administrativa da instituição, por exemplo, o sistema foi desenvolvido com base no conceito de controle de acesso baseado em papéis (RBAC – Role Based Access Control). Este tipo de controle permite que sejam definidas as permissões de acesso a um usuário com base nos papéis exercidos por ele no sistema.

No Nimbus Acad, este controle é realizado via banco de dados, uma vez que as permissões são armazenadas em uma tabela no banco de dados e vinculadas aos papéis, e os papéis, também armazenados em tabela no banco de dados, são vinculadas aos usuários, possibilitando o controle do acesso.

3.6 RESULTADOS E APRESENTAÇÃO DA INTERFACE DO SISTEMA

A interface do sistema é o que facilita a interação do usuário com as funcionalidades do sistema. Sendo assim, foi desenvolvido uma interface amigável e totalmente intuitiva, onde o usuário terá apenas as informações necessárias e para o que deseja fazer no sistema. Cada parte da interface do sistema é chamado de tela.

Aqui é apresentado a tela de login, que é a “porta de entrada” do usuário para o sistema, em seguida são apresentadas as telas de “Índice”, “Criar”, “Detalhar”, “Editar” e “Deletar”.

Apesar das telas mostradas interagirem com apenas algumas das tabelas do banco de dados e funções do sistema, elas são “genéricas”, pois todas as funções do sistema seguem o conceito de CRUD (Create-Read-Update-Delete – Criar-Ler-Atualizar-Deletar) de um banco de dados, e as funções de GET e POST, que buscam e atualizam, respectivamente, informações em um banco de dados

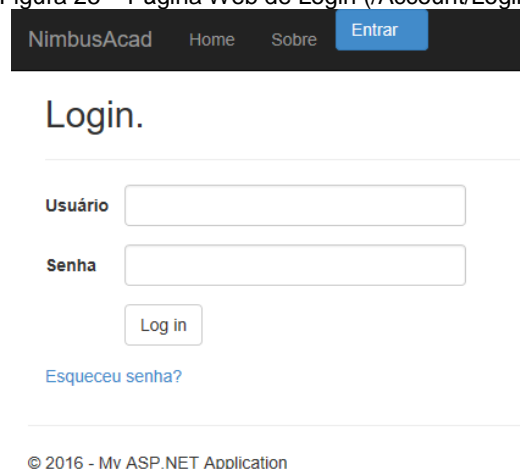
3.6.1 Login

A primeira etapa do usuário no sistema é o login, onde é gerada requisição de GET para o sistema, o qual devolve um formulário a ser preenchido pelo usuário ainda não autenticado.

Após o formulário ser apresentado, o usuário deverá preencher o seu nome de usuário e sua senha. Caso tenha esquecido a senha, basta clicar sobre “Esqueceu senha?”, e será redirecionado para a página de requisição de alteração de senha. Informado o nome de usuário e senha, ao clicar em “Log in”, será gerado uma requisição de POST, através dos dados informados. O sistema busca no banco de dados na tabela RBAC_Usuario se existe um usuário com o nome informado, se existe, é verificado se o usuário deve confirmar o e-mail de cadastro. Caso tenha que confirmar, o sistema retorna uma mensagem informando o usuário de que ele deve confirmar o e-mail de cadastro, com o e-mail confirmado. É feita a autenticação da senha informada.

Através da criptografia da senha utilizando como salt o valor que está salvo no usuário no banco de dados, é feito a comparação desta senha criptografada, tal comparação realizado pela função PasswordSignIn() da classe SignInManager. Retornado o valor da autenticação (“Success”), o acesso é autorizado, retornado “Failure”, o acesso é negado.

Figura 25 – Página Web de Login (/Account/Login).



NimbusAcad Home Sobre Entrar

Login.

Usuário

Senha

Log in

[Esqueceu senha?](#)

© 2016 - My ASP.NET Application

Fonte: Bartolotto, Lima, Lima – 2016.

3.6.2 Índice

Com o usuário autenticado, é possível acessar os recursos do sistema para executar operações com as tabelas do banco de dados. Assim como nas demais páginas de “Índice”, a página /Curso/Index faz apenas uma requisição GET, não há POST, pois esta faz apenas consultas no banco de dados. O sistema retorna da requisição todos os dados vindos da tabela de Negocio_Curso solicitados para apresentar na tela em forma de tabela, sendo possível, a partir desta página, criar um novo curso, ou redirecionar para uma página com mais detalhes de um curso já existente.

Figura 26 - Página Web de Index (/Curso/Index).



Curso_Nome	Coordenador	Descricao	Período	Carga_Horaria
© 2016 - My ASP.NET Application				

Fonte: Bartolotto, Lima, Lima – 2016.

3.6.3 Criar

A partir do “Índice”, o usuário poderá realizar uma operação de inserção no banco de dados, esta operação é conhecida como “Criar”. Assim como nas demais páginas de inserção, a página de Nova Permissão (/RBACPermissao/NovaPermissao) faz uma requisição GET para carregar o formulário a ser preenchido pelo usuário.

Com os campos preenchidos, ao clicar em “Salvar” é gerada a requisição POST, esta função irá armazenar no banco de dados na tabela RBAC_Permissao os dados informados nos campos do formulário.

Figura 27 - Página Web Criar Permissão (/RBACPermissao/NovaPermissao).

Fonte: Bartolotto, Lima, Lima – 2016.

3.6.4 Detalhes

Através do “Índice”, o usuário também poderá ver mais informações sobre um objeto no banco de dados (um curso, uma disciplina, uma permissão, etc). Sendo assim, as páginas denominadas “Detalhes”, realizam apenas a requisição GET, pois não realiza nenhuma alteração no bando de dados. Na página de Detalhes de um usuário (/RBACUsuario/Detalhes/1), é gerado a requisição (GET) que buscará no bando de dados, na tabela de RBAC_Usuario, através do ID informado na página de “Index”, retornando as informações que deverão ser apresentadas na página.

Figura 28 - Página Web Detalhes de Usuário (/RBACUsuario/Detalhes/1).

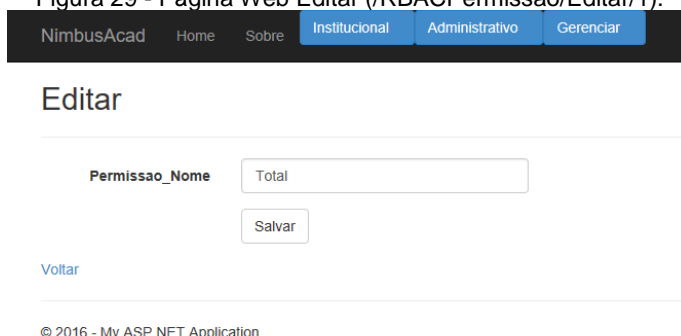
Fonte: Bartolotto, Lima, Lima – 2016.

3.6.5 Editar

Pela da página de “Detalhes”, pode-se editar um objeto na tabela. As requisições de GET e POST de “Editar”, ocorrem assim como em “Criar”, ou seja, a requisição GET irá buscar no banco as informações a serem apresentadas na tela, e também os valores destes campos, deixando o formulário já preenchido. A página de “Editar” de Permissão exemplifica como acontece essa operação.

Nas requisições POST, o sistema fará um comparativo de todos os valores dos campos do formulário, salvando no banco de dados apenas os valores que foram alterados, e realizando uma operação de atualização no banco de dados na tabela referente ao que foi alterado, neste caso, será na tabela de RBAC_Permissao. Esta operação de atualização é diferente da operação de inserção do método “Criar”.

Figura 29 - Página Web Editar (/RBACPermissao/Editar/1).



Fonte: Bartolotto, Lima, Lima – 2016.

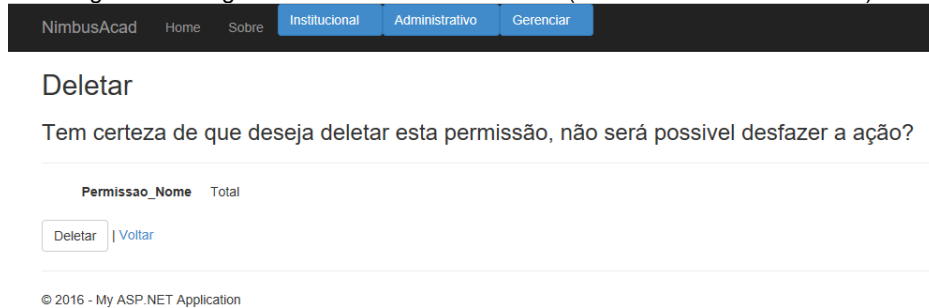
3.6.6 Deletar

Outra operação que pode ser realizada a partir da página de “Detalhes” é a operação de “Deletar”. Ao carregar a página, é gerada uma requisição de GET, que carrega as informações do objeto a serem removidas de uma tabela. E são apresentadas para que o usuário possa conferir se realmente deseja realizar esta operação. A partir da página “Deletar” de Permissão, é possível visualizar como esta operação ocorre, sendo a primeira etapa a de apresentação dos atributos do objeto a ser removido.

Verificada as informações, o usuário clica no botão “Deletar”. A partir desse botão é gerado a requisição POST. Esta função irá buscar o objeto no banco de dados na tabela de RBAC_Permissao (tabela usada por esta página) e irá remover da tabela

o objeto com o mesmo ID do objeto apresentado anteriormente, e então é executada a operação de remoção no banco de dados.

Figura 30 - Página Web Deletar de Permissão (/RBACPermissao/Deletar/1).



Fonte: Bartolotto, Lima, Lima – 2016.

4 GESTÃO DE CUSTOS DO PROJETO

Um importante componente da produtividade de TI é a Gestão de Custos de TI, cujo objetivo é tirar métricas para reduzir os custos e produzir em maior ou igual qualidade.

Dar a devida visibilidade desses custos pode aumentar o foco nos investimentos do projeto, para que, gerem resultados favoráveis sobre o sistema.

Neste capítulo, a área de custos em TI será amplamente tratada quanto a escolha de um recurso referente ao servidor Cloud Computing escolhido.

4.1 PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DOS CUSTOS

Os processos da gestão de custo utilizados no projeto foram realizados com base nos processos descritos pelo PMBOK. Esses métodos auxiliam em muito o gerenciamento dos custos, baseado no escopo definido através deles. São eles:

a) Plano de gerenciamento de custos

É o processo de estabelecer as políticas, os procedimentos e a documentação necessários para o planejamento gerenciamento, despesas, e controle dos custos do projeto. O principal benefício deste processo é o fornecimento de orientação e instruções sobre como os custos do projeto serão gerenciados ao longo do projeto.

b) Estimativas de custos

É o processo de desenvolvimento de uma análise dos recursos monetários necessários para executar as atividades do projeto. O principal benefício deste processo é a definição dos custos exigidos para concluir os trabalhos do projeto.

As estimativas de custos devem ser refinadas durante o curso do projeto para refletir detalhes adicionais conforme se tornarem disponíveis e as premissas forem testadas.

c) Determinar o orçamento

É o processo de agregação dos custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer uma linha de base dos custos autorizada.

O orçamento do projeto inclui todos os fundos autorizados para executá-lo o projeto.

d) Controlar os custos

É o processo de monitoramento do andamento do projeto para atualização no seu orçamento e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base de custos.

A atualização no orçamento requer o conhecimento dos custos reais gastos até a presente data. Qualquer aumento do orçamento autorizado somente pode ser aprovado através do processo para realizar o controle integrado de mudanças.

4.2 GESTÃO DOS CUSTOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA EM CLOUD COMPUTING

Para a implementação deste projeto em ambiente de Cloud Computing são necessários alguns recursos, estes são analisados, calculados e especificados a seguir.

4.2.1 Processos da gestão dos custos

Como dito anteriormente, a gestão dos custos está resumida em 4 processos sendo estes o Plano de gerenciamento de custos, Estimativa de custos, Definição do orçamento e Controle dos custos. Com isso foi detalhado todo o processo de gerenciamento de custos para a implementação do sistema em ambiente de Cloud Computing, demonstrado a seguir.

4.2.1.1 Plano de gerenciamento de custos

A primeira etapa neste processo é analisar o ambiente empresarial, para saber qual plataforma se enquadra melhor, quais ferramentas serão utilizadas, se necessário, que reformulações a empresa terá de fazer, como por exemplo melhoria na infraestrutura de rede.

Feito este levantamento é realizada uma análise para saber qual plataforma de Cloud Computing deve ser utilizada. Existem boas opções no mercado. Pode-se citar AWS, fornecida pela Amazon; Cloud Platform, fornecida pela Google, e Azure, fornecida pela Microsoft.

Como este projeto está em desenvolvimento com a plataforma .NET, a plataforma cloud mais viável é a Microsoft Azure, pois já tem um ambiente preparado para aplicações .NET.

Após a análise do ambiente empresarial e da definição da plataforma cloud, é realizada uma análise de quais ferramentas da plataforma 'cloud' serão utilizadas, quantidade de máquinas da plataforma, taxa de transferência de unidades de dados pelo banco de dados, bem como capacidade de processamento.

Para o projeto, é necessário, inicialmente, de um serviço de banco de dados relacional, um serviço de aplicação, monitorador de aplicação e um plano de suporte. O serviço de banco de dados relacional a ser usado é o SQL Database, nele ficará armazenado o banco de dados e terá conexão constante com o serviço de aplicação.

O serviço de aplicação (App Service) conterá a aplicação em si. Para análise das métricas da aplicação (quantidade de acesso, requisições de banco de dados, erros, entre outros), é utilizada a ferramenta Application Insight. E por fim, para correção de falhas, como problemas de conexão com o banco de dados, erro no serviço de aplicações, é contratado um suporte técnico fornecido pela Microsoft.

4.2.1.2 Estimativa de custos

Os softwares utilizados serão custeados seguindo a tabela de preços da plataforma, sendo assim, contratado um plano que se adeque às necessidades do projeto. Através da ferramenta Microsoft Azure Price Calculator, é possível fazer uma estimativa dos custos seguindo a tabela de preços do Microsoft Azure.

Para o serviço de banco de dados, é calculado, inicialmente, um Simple Database, ao invés de Elastic Database, pois este opera sobre vários bancos de dados, em contrapartida este projeto utiliza apenas um banco de dados, sendo assim, o Simple Database se torna a opção mais viável. Com configuração em modo Standard S0, consiste em taxa de 10 DTUs (Data Transfer Unit), 250GB de armazenamento, com plano mensal ativo durante 31 dias, totalizando um custo estimado de R\$56,36 por mês.

Para o serviço de aplicação, estima-se apenas o modo Basic como plano inicial. Esse modo consiste em 1 núcleo de processamento com 1.75GB de RAM e 10GB de armazenamento. Assim como o plano do serviço de banco de dados, o plano do App service será mensal, ativo durante 31 dias, totalizando um custo de R\$209,25 por mês.

O Application Insight tem como uma de suas modalidades, um plano gratuito, onde é disponibilizado até 7 dias de dados brutos (não filtrados), até 90 dias de dados agregados (filtrados) e 5 milhões de pontos de medição, por ser um plano gratuito, não há custo.

O suporte técnico provido pela empresa fornecedora da plataforma Cloud, será incluído inicialmente como plano básico, o qual já vem com a assinatura na assinatura. Esse plano é gratuito e contém as seguintes características: gestão de 15 faturamento e subscrição da conta, dashboard de serviços, e submissão de solicitações para incidentes via web. Por ser plano gratuito, não há custo.

A partir disso, somando o serviço de banco de dados (R\$56,36), o App service (R\$209,25), Application Insight (gratuito) e o suporte técnico (gratuito), têm-se um custo inicial total estimado em R\$256,61 por mês.

4.2.1.3 Determinar o orçamento

Após a definição dos serviços a serem usados da plataforma e do cálculo de custo de cada serviço, bem como o tempo de utilização de cada serviço, é realizado um orçamento final, envolvendo não apenas o custo do contrato da plataforma e de seus serviços, mas também dos custos extras, bem como melhorias de infraestrutura (Ex.: Conexão com a internet).

Para fazer a contratação dos serviços do Cloud Computing, é necessário saber quanto a empresa pode investir por mês, ou seja, para implementação destes serviços

é necessário que a empresa tenha no mínimo R\$350,00 para que invista R\$256,61 na plataforma e tenha R\$93,39 como margem de segurança.

4.2.1.4 Controlar os custos

Para o controle dos custos deste projeto, após a contratação dos serviços, é necessário que a empresa invista mensalmente R\$256,61 para poder ter acesso constante dos serviços contratados. Sendo assim, permanece a margem de segurança estimada no orçamento em R\$93,39.

Como resumo de investimento para a implementação da aplicação, tem se a seguinte tabela:

Tabela 1 - Preços estimados para implementação da aplicação.

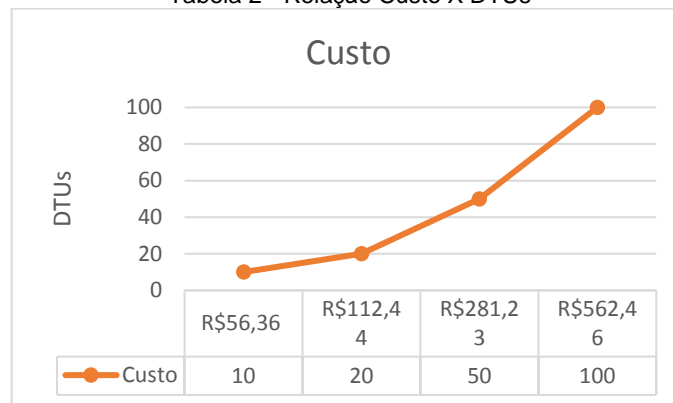
Serviço	Características			Preço
SQL Database	10 DTUs	250GB de armazenamento		R\$56,36
App Service	1 Núcleo	1.75GB RAM	10GB de armazenamento	R\$209,25
Application Insight	7 dias de dados brutos	90 dias de dados agregados	5 milhões de pontos de análise	Free
Suporte	Gestão de faturamento e subscrição da conta	Dashboard de serviços	Submissão de solicitações em caso de incidentes via web	Free
Total				R\$265,61

Fonte: Bartolotto, Lima, Lima -2016 para esta pesquisa.

Caso os mantenedores do sistema, tenham condição de investir mais na plataforma de Cloud Computing, e a aplicação necessite de mais processamento, maior taxa de DTUs, mais pontos de análise das métricas, ou contratar um suporte técnico mais eficaz, convém para a realizar este investimento.

Os cálculos para o serviço de banco de dados são estimados através do DTU (Data Transfer Unit), a Tabela 2 demonstra claramente a relação preço por DTU.

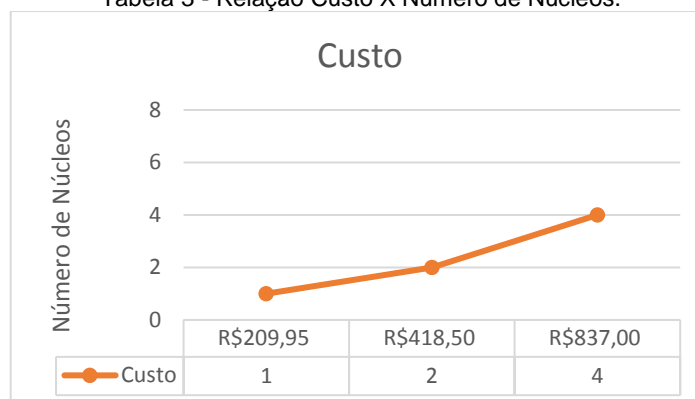
Tabela 2 - Relação Custo X DTUs



Fonte: Bartolotto, Lima, Lima -2016 para esta pesquisa.

Como pode ser observado, ao aumentar a quantidade de DTUs o preço do serviço aumenta aproximadamente o dobro, partindo de R\$56,36 para 10 DTUs, até atingir R\$562,46 para 100 DTUs. A forma de cálculo de custo do App Service não é muito diferente do cálculo para o serviço de banco de dados, ou seja, o preço varia conforme sejam alocados mais núcleos para o processamento. Na Tabela 3 abaixo pode se observar essa relação.

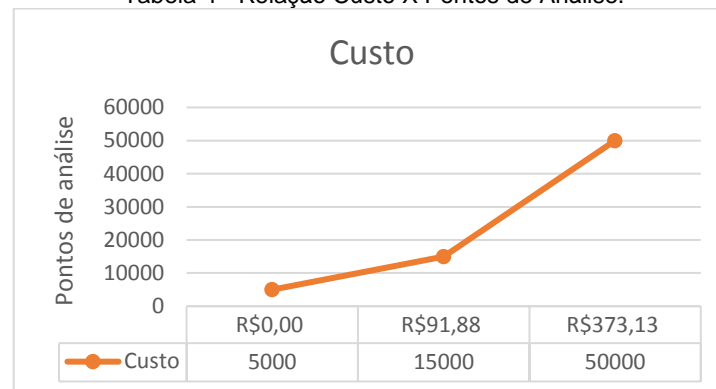
Tabela 3 - Relação Custo X Número de Núcleos.



Fonte: Bartolotto, Lima, Lima -2016 para esta pesquisa.

Assim, igualmente a taxa de aumento do custo para o serviço de banco de dados, o App Service tem um aumento de duas vezes o valor do plano anterior, visto que o número de núcleos aumenta nesta mesma taxa (duas vezes). Observa-se a variação no preço para investir em Application Insight com mais pontos de análises.

Tabela 4 - Relação Custo X Pontos de Análise.



Fonte: Bartolotto, Lima, Lima -2016 para esta pesquisa.

Como dito anteriormente, é fornecido uma camada de plano gratuitos (R\$0,00) com apenas 5 milhões de pontos de análise. O drástico aumento de mais 10 milhões acarreta em um custo de aproximadamente R\$90,00 e, ao aumentar para o plano full de 50 milhões, tem-se o custo na margem dos R\$370,00.

Na Tabela 5, encontra-se a taxa de adição para contratação de serviços de suporte técnico. O plano do suporte técnico é calculado de modo diferente, pois depende de mais de um fator para alterar o preço.

Tabela 5 - Cálculo do plano de contratação de suporte técnico (Bartolotto, Lima, Lima).

	Included	Developer	Standard	Professional
Gestão de faturamento e subscrição	Sim	Sim	Sim	Sim
Service Dashboard	Sim	Sim	Sim	Sim
Submissão de incidentes via web	Sim	Sim	Sim	Sim
Suporte ilimitado 24/7	Não	Sim	Sim	Sim
Tempo de resposta	Não	<8 horas	<2 horas	<1 hora
Suporte por telefone	Não	Não	Sim	Sim
Tratamento de prioridade	Não	Não	Não	Sim
Escalamento da linha de telefone	Não	Não	Não	Sim
Total	Free	R\$108,75	R\$1.125,00	R\$3.750,00

Fonte: Bartolotto, Lima, Lima -2016 para esta pesquisa.

Pode-se observar que os planos são escaláveis, ou seja, o plano Developer contém as funções do plano Included, o plano Standard contém as funções do plano Developer, e o plano Professional contém as do plano Standard. Tais planos acabam por encarecer o plano de custo do projeto, porém, tempo e dinheiro, que seriam gastos nas correções de erros, são eliminados, pois estes ficam a cargo da empresa fornecedora da plataforma.

Sendo assim, cabe ao responsável o controle da plataforma Cloud, analisar qual a necessidade de investir mais, e se há processos consumindo os serviços que não deveriam ou precisam utilizá-los; Ou então, se o plano atual não suporta as necessidades da aplicação. Dessa forma, mantém o custo dentro dos limites do que é necessário para a aplicação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O setor acadêmico exige um controle mais moderno e informatizado, facilitando assim, o seu gerenciamento e otimizando a sua comunicação interna.

Tendo em vista que, uma instituição acadêmica envolve uma grande quantidade de funções e entidades participantes de todo o processo acadêmico (alunos, professores, coordenadores, administração acadêmica e outros), o Nimbus Acad amplia esta comunicação e viabiliza a troca de informações entre todos os usuários do sistema, além, também, de agir como ferramenta auxiliar, informatizada, que otimiza as funções de uma instituição acadêmica.

Ao final do projeto, pode-se ressaltar que as escolhas realizadas ao longo do planejamento de todo o sistema, levando em consideração todo o aprendizado para o desenvolvimento desta aplicação, desde a implementação de um visual moderno e em ascensão no mercado como é a ferramenta Bootstrap, utilizada no visual do sistema, chegando até ao mais complexo, como a arquitetura MVC e toda a modelagem do sistema.

O mercado vem em constante crescimento para com este modelo de arquitetura, uma vez que o desenvolvimento planejado e bem estruturado de tal maneira, como é o MVC, melhora o desenvolvimento do projeto, mantendo não apenas uma organização como também a agilidade, onde a divisão das três partes distintas do sistema (banco de dados, interface, e a mecânica da aplicação) facilita o seu desenvolvimento e também a sua manutenção, já que, o mesmo, se mantém dividido em suas devidas partes, bem categorizada e de fácil localização ao longo de todo o código.

Também pode ser considerado, ao longo do último capítulo sobre o gerenciamento de custos do projeto, onde foi retratado os processos para a análise da melhor opção quanto ao servidor em Cloud Computing que melhor atenderá o sistema, que a ferramenta Azure, da Microsoft, é a melhor opção para este projeto, levando em consideração todo o seu custo benefício, e o seu potencial de suporte, que se encaixa ao projeto, suprimindo bem a sua necessidade.

Por fim uma expectativa nova para o Nimbus Acad é estabelecida a partir das escolhas dos recursos do projeto realizadas no planejamento, onde o sistema pode ser ampliado, baseado na arquitetura multi-tenancy, que permite que múltiplos inquilinos compartilhem os mesmos recursos físicos como um aplicativo ERP, mas

permaneçam isolados logicamente. Trazendo assim o sistema para um novo ambiente de mercado, permitindo que todas as instituições que utilizarem do sistema Nimbus Acad, interajam e se mantenham em um mesmo ambiente de ERP Acadêmico, facilitando assim a comunicação e a troca de informações entre elas. Visando assim, rumar o projeto para um novo patamar em que o Nimbus Acad se torne o mais completo ERP acadêmico na medida em que suas necessidades vão sendo atendidas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Deriks Marques et al. Avaliação de Implantação de Sistema Enterprise Resources Planning (ERP) - Fatores de Sucesso e Dificuldades. **Revista Pensar: Revista Acadêmica da Faculdade Promove**, Belo Horizonte, Mg, v. 2, n. 2, p.01-18, jul. 2013. Semestral. Disponível em: <<http://revistapensar.com.br/tecnologia/artigo/no=a57.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2016.
- ARMBRUST, Michael et al. **A view of cloud computing. Communications Of The Acm**, [s.l.], v. 53, n. 4, p.50-58, 1 abr. 2010. Association for Computing Machinery (ACM). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1145/1721654.1721672>>. Acesso em: 14 nov. 2016.
- BEN-GAN, Itzik. **Microsoft SQL Server 2012 T-SQL Fundamentals**. United States Of America: Online Training Solutions, Inc., 2012. 412 p.
- BRITO, Edivaldo. **Visual Studio: crie apps em C# e .NET e exporte para múltiplas plataformas**. 2015. Disponível em: <<http://www.techtodo.com.br/tudo-sobre/visual-studio.html>>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- CRISTO, Wallace Borges; FERREIRA, João Carlos Peixoto; FURTADO, João Paulo Coelho. GESTÃO DE TI NAS ORGANIZAÇÕES CONTEMPORÂNEAS. **Revista Pensar: Revista Acadêmica da Faculdade Promove**, Belo Horizonte, Mg, v. 2, n. 1, p.01-14, jan. 2013. Semestral. Disponível em: <<http://revistapensar.com.br/tecnologia/artigo/no=a23.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2016.
- DYKSTRA, Tom; ANDERSON, Rick. **Getting Started with Entity Framework 6 Cody First using MVC 5: Step by Step Guide**. The ContosoUniversity: Syncfusion, 2014. 291 p. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0By-qrrle2MiQVENnX3VmZFFJMTQ/view>>. Acesso em: 06 jun. 2016.
- HARRISON, Nick. **ASP .NET MVC Succinctly**. Morrisville: Syncfusion, 2015. 84 p. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0By-qrrle2MiQdIlFQXdBcWQ1UDQ/view>>. Acesso em: 05 abr. 2016.
- HOLANDA., Itsmf da. **Fundamentos do Gerenciamento de Serviços em TI: baseado na ITIL**. Holanda: van Haren Publishing., 2006. 236 p.
- KURHEKAR, Shantanu. **What is SQL Database? Introduction to SQL Database**. Disponível em: <<https://docs.microsoft.com/en-us/azure/sql-database/sql-database-technical-overview>>. Acesso em: 14 nov. 2016.
- MAYO, Joey. **C# Succinctly**. Morrisville: Syncfusion, 2015. 100 p. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0By-qrrle2MiQRfJRQ1VjREhOZ2c/view>>. Acesso em: 22 abr. 2016.
- MICROSOFT (Seattle). Microsoft App Service (Org.). **Aplicativos Web**. 2016. Disponível em: <<https://azure.microsoft.com/pt-br/services/app-service/web/>>. Acesso em: 20 out. 2016.
- MICROSOFT (Seattle). Microsoft Azure (Org.). **O que é o Azure?** 2016. Disponível em: <<https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/what-is-azure/>>. Acesso em: 20 out. 2016.
- O QUE é ERP? Para que serve esse software?** 2015. Disponível em: <<http://sistemaserp.org/o-que-e-erp/>>. Acesso em: 12 ago. 2015.
- OLIVEIRA, Fernando André de; VASCONCELLOS, Fabrício. Avaliação de Implantação de Sistema Enterprise Resources Planning (ERP) - Fatores de Sucesso e Dificuldades. **Revista Pensar: Revista Acadêmica da Faculdade Promove**, Belo Horizonte, Mg, v. 4, n. 1, p.01-15, jan. 2015. Semestral. Disponível em: <<http://revistapensar.com.br/tecnologia/artigo/no=a94.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2016.

PERES, Ricardo. **Entity Framework CodeFirstSuccinctly**. Morrisville: Syncfusion, 2014 121 p. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0By-qrrle2MiQcUtMV2EtbjVSUFk/view>>. Acesso em: 25 abr. 2016.

RANGEL, João. **Bootstrap - Primeiros Passos**. Disponível em: <<https://www.html5dev.com.br/blog/2013/01/16/bootstrap-primeiros-passos/>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

SAMPAIO, Marcos Costa; FARIAS, Arthur Lucio; NETO, Elói Rocha. **UML - Unified Modeling Language**. Disponível em: <<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~sampaio/cursos/2007.1/Graduacao/SI-II/Uml/diagramas/usecases/usecases.htm>>. Acesso em: 14 out. 2016.

SILVA, Débora Cristiane; ZADRA, Augusto Nogueira. **Cloud Computing: o reflexo das políticas de segurança nas organizações de grande porte**. *Revista Pensar: Revista Acadêmica da Faculdade Promove*, Belo Horizonte, Mg, v. 4, n. 1, p.1-17, jan. 2015. Semestral. Disponível em: <<http://revistapensar.com.br/tecnologia/artigo/no=a92.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2016.

TEIXEIRA, José Ricardo. **Utilizando CSS Media Queries**. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/utilizando-css-media-queries/27085>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

VASCONCELLOS, Fabricio Pires; NUNES, Diogo de Freitas; FERNANDES, Wellington Machado. Avaliação de Implantação de Sistema Enterprise Resources Planning (ERP) - Fatores de Sucesso e Dificuldades. *Revista Pensar: Revista Acadêmica da Faculdade Promove*, Belo Horizonte, Mg, v. 3, n. 2, p.01-15, jul. 2014. Semestral. Disponível em: <<http://revistapensar.com.br/tecnologia/artigo/no=a86.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2016.

ZYMLER, Benjamin et al. **Boas Práticas em Segurança da Informação**. 4. ed. Brasília: Tcu - Tribunal de Contas da União, 2012. 108 p. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/cgti/assuntos/publicacoes/2511466.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2016

GLOSSÁRIO

Arquivo	Conjunto de dados digitalizados que podem ser gravados em um dispositivo de armazenamento e tratado como ente único.
Asp.net	Plataforma desenvolvida pela Microsoft Corporation para desenvolvimento de aplicações.
Backup	Cópia de segurança dos arquivos.
Banco de dados	Conjunto de arquivos relacionados entre si.
Bootstrap	Framework de auxílio para desenvolvimento Front-End responsivo.
CPD	Sigla de centro de processamento de dados.
CRUD	Operações que podem ser realizadas em tabelas de um banco de dados, sendo elas: Create (Criar), Read (Ler), Update (Atualizar) e Delete (Deletar).
CSS	Linguagem de desenvolvimento para a folha de estilos do site, com finalidade de otimizar o visual da página Web.
Dados	Uma sequência de símbolos quantificados ou quantificáveis. Ex.: um texto é um dado
Página Dinâmica	Páginas web com maior flexibilidade na alteração de conteúdo.
Diretório	Subdivisão de um disco ou de outro meio de armazenamento capaz de conter arquivos.
Disco rígido	Disco rígido, popularmente chamado também de hd (hard drive) é a memória secundária, local onde são armazenados os arquivos do computador.
ERP	Enterprise Resource Planning (planejamento dos recursos da empresa), são softwares que integram todos os dados e processos de uma organização em um único sistema.
Framework	Estrutura real ou conceitual destinada a servir de suporte ou guia para a construção de algo que expande a estrutura em algo útil.

Front-End	Parte do desenvolvimento do sistema que se refere apenas a interface da página Web que servira de interação homem e máquina.
GET	Função de acesso a informação de banco de dados para consulta.
HTML	Linguagem de Marcação de Hipertexto, que permite a criação de documentos para a produção de página web.
IIS	É um servidor Web flexível, seguro e gerenciável para hospedar qualquer coisa na Web.
Interatividade	Capacidade de um sistema de comunicação ou interação.
Interface	Meio pelo qual o usuário interage com um programa ou sistema operacional.
Interface amigável	Interface visual do sistema no qual facilita a interpretação e o uso de suas ferramentas.
Login	Forma de identificação do usuário no sistema.
Megabyte	Múltiplo do byte, que vale 1.000 kilobytes (símbolo: mb).
Multimídia	Técnica para apresentação de informações que recorre simultaneamente a diversos meios de comunicação, mesclando texto, som, imagens fixas e animadas.
Pendrive	Pen drive ou memória USB flash drive é um dispositivo que permite o armazenamento de arquivos.
PMBOK	Guia para o conjunto de conhecimentos de gerenciamento do projeto.
POST	Função de atribuição de uma nova linha de informações à um banco de dados.
Rede	Sistema constituído pela interligação de dois ou mais computadores e seus periféricos, com o objetivo de comunicação, compartilhamento e intercâmbio de dados.
Responsivo	Método de desenvolvimento Front-End único, para Web, que otimiza a adaptação da página Web ao ambiente do dispositivo a ser acessado.
Scripting	Programas escritos para um ambiente de tempo de execução especial que automatizam a execução de

	tarefas que poderiam ser executadas uma a uma por um operador humano.
Servidor	Sistema de computação centralizada que fornece serviços a uma rede de computadores.
Sistema operacional	O sistema operacional é responsável por alocar recursos de Hardware e escalonar tarefas.
SQL	Structured Query Language (linguagem de consulta estruturada) é uma linguagem Padrão de gerenciamento de dados para manipulação de arquivos e tabelas em bancos de Dados.
Switch	Equipamento que interliga os computadores em uma rede.
Terabyte	Múltiplo do byte, que vale 1000 gigabytes (símbolo: tb).
Web	Nome pelo qual a rede mundial de computadores (internet) se tornou conhecida, e possibilita a comunicação entre todos os computadores conectados a essa rede.