

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO
FABRÍCIO MONTEIRO DE AMORIM

**REPOSITÓRIO DIGITAL PARA O ACERVO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO
DE CURSO DA BIBLIOTECA DAVID SÁ**

Castanhal – PA

2015

FABRÍCIO MONTEIRO DE AMORIM

**REPOSITÓRIO DIGITAL PARA O ACERVO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO
DE CURSO DA BIBLIOTECA DAVID SÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Computação do Campus de
Castanhal da Universidade Federal
do Pará, como requisito parcial
para obtenção de título de Bacharel
em Sistemas de Informação.

Orientador (a):

Castanhal – PA

2015

FABRÍCIO MONTEIRO DE AMORIM

**REPOSITÓRIO DIGITAL PARA O ACERVO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO
DE CURSO DA BIBLIOTECA DAVID SÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Computação do Campus de Castanhal da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Sistemas de Informação, sob a orientação da professora Dra. Yomara Pinheiro Pires.

Banca examinadora:

Professor

Professor

Professor

Conceito: _____

Castanhal: ____ de _____ de 2015

DEDICATÓRIA

À minha família, por acreditar em mim e me incentivar em todos os momentos. Em especial, para minha avó Maria Monteiro, pela dedicação, investimento, confiança e pelos seus ensinamentos. E para meu filho Gustavo, minha fonte inspiração para a vida.

AGRADECIMENTO

A minha avó, Maria Monteiro, pelo incentivo e apoio incondicional, e os meus demais familiares.

À minha orientadora, Yomara Pinheiro Pires, pela compreensão, paciência e por acreditar em mim.

Aos meus amigos e colegas do campus, que me ajudaram de alguma forma, me apoiando e incentivando.

Aos professores do curso, que me proporcionaram o incentivo ao conhecimento, durante o tempo de graduação.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“O atrativo do conhecimento seria pequeno se no caminho que a ele conduz, não houvesse que vencer tanto pudor”

(Friedrich Nietzsche)

RESUMO

Este trabalho apresenta como proposta o desenvolvimento de um sistema informatizado de Biblioteca Digital que disponibiliza, por meio tecnológico, acessos aos trabalhos de conclusão de curso (TCC) desenvolvido pelos alunos do campus universitário de Castanhal da Universidade Federal do Pará, com intuito da divulgação desses materiais de forma livre, tornando os trabalhos mais reconhecidos pela comunidade acadêmica e externa, e facilitando a prática de pesquisa e obtenção dos conhecimentos das referidas obras. Visando o desenvolvimento de um método informatizado para divulgação do acervo de TCC disponíveis na biblioteca do referido campus, a Biblioteca Digital David Sá é apresentada como um sistema que faz uso de recursos para armazenamentos dos trabalhos em um banco de dados e um mecanismo de consulta desses materiais, além de usar a tecnologia de QR Code como ampliação do acesso aos trabalhos disponíveis no acervo que consiste em um código de barras em 2D que pode ser escaneado pela maioria dos aparelhos celulares que possui câmera fotográfica. Esse código, após a decodificação, passa a ser um trecho de texto, uma foto ou um link que irá redirecionar o acesso ao conteúdo publicado em algum site. O objetivo é propor um método informatizado para pesquisa de TCC em uma biblioteca, quebrando a barreira de tempo e espaço para a obtenção e a disseminação do conhecimento.

Palavras-chave: Biblioteca Digital, Disseminação do Conhecimento. Direitos Autorais, QR Code, Desenvolvimento de Sistema.

ABSTRACT

This study proposes the development of a computerized Digital Library system that provides, in a technological way, access to the course completion work developed by the campus' students from Federal University of Pará in Castanhal, aiming to disclosure these free materials, making these works more recognized within the academic and extern community, making the research practice and the knowledge acquirement from these works easier. Seeking the development of a computerized method for the propagation of the course completion work's collection available in the campus' library, the Digital Library David Sá is presented as a system that uses these materials, besides using the QR mode technology like an extension of the access to the available works in the collection that consists in a 2D barcode that can be scanned for the majority of the smartphones with a digital camera. This code, after the decoding, becomes an excerpt from a text, a photo, or a link that will redirect the access to the published contents at some site. The objective is to propose a computerized method to course completion work's researches in a library, breaking the time and space barrier to obtain and disseminate knowledge.

Keywords: Digital Library. Disseminating Knowledge. Copyright. QR Code. System Development.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Representação da Arquitetura de uma Biblioteca Digital	23
Figura 2 – QR Code contendo o site principal da UFPA	33
Figura 3 – Diagrama de Caso de Uso do Sistema	38
Figura 4 – Diagrama de Classes do Sistema	41
Figura 5 – Diagrama de Atividade para download de arquivo no Sistema	42
Figura 6 – Diagrama de Sequência do Sistema	43
Figura 7 – Modelo Relacional do Banco de Dados do Sistema	44
Figura 8 – Tela da Interface do Administrador	48
Figura 9 – Tela do Formulário de Cadastro de TCC	49
Figura 10 – Tela TCCs Cadastrados no Sistema	49
Figura 11 – Tela Gerenciar Usuários.....	50
Figura 12 – Tela de Pesquisa Simples	50
Figura 13 – Tela de Pesquisa Avançada.....	51
Figura 14 – Tela de Resultado de Pesquisa	52
Figura 15 – Tela de Visualização do Trabalho.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de vago por turno – Processos seletivos 2012 e 2013.....	17
Tabela 2 – Controle estatístico de consulta de materiais.....	17
Tabela 3 – Controle estatístico de consulta por usuários.....	18
Tabela 4 – Requisitos funcionais do sistema.....	35
Tabela 5 – Requisitos não funcionais do sistema.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDs	Bibliotecas Digitais
BDDS	Biblioteca Digital David Sá
BDTCC	Biblioteca Digital de Trabalho de Conclusão de Curso
CC	<i>Creative Commons</i>
CoCs	Coordenações de Cursos
CRUD	<i>Create, Retrieve, Update, Delete</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
DEP	Departamento de Engenharia de Produção
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
MEMEX	<i>MEMory EXtension</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
QR CODE	<i>Quick Response Code</i>
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UFPA	Universidade Federal do Pará
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
UNIVALE	Universidade do Vale do Itajaí
SGBDS	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SQL	<i>Structured Query Language</i>
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 MOTIVAÇÃO.....	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	15
1.3 OBJETIVOS.....	18
1.3.1 Objetivo Geral.....	18
1.3.2 Objetivos Específicos.....	19
1.4 METODOLOGIA.....	19
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1 BIBLIOTECAS DIGITAIS.....	21
2.2 ARQUITETURA DE UMA BIBLIOTECA DIGITAL	22
2.3 BENEFÍCIOS DA BIBLIOTECA DIGITAL	24
2.4 DIREITOS AUTORAIS	26
2.4.1 Direitos Morais.....	26
2.4.2 Direitos Patrimônias.....	27
2.4.3 Creative Commons.....	28
2.4.4 Possíveis Soluções: Biblioteca Digital e os Direitos Autorais.....	28
3 ANÁLISE DE CORRELATO.....	30
4 ESPECIFICAÇÃO DO PROJETO	32
4.1 DEFINIÇÕES DO ESCOPO.....	32
4.2 AMPLIAÇÃO DO ACESSO.....	33
4.3 REQUISITOS DO SISTEMA.....	34
4.3.1 Requisitos Funcionais.....	35
4.3.2 Requisitos Não Funcionais.....	37
4.4 DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	38
5 REPRESENTAÇÃO DA ARQUITETURA.....	40
5.1 DIAGRAMA DE CLASSES	41

5.3	DIAGRAMA DE ATIVIDADES	42
5.4	DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA.....	43
5.6	MODELO RELACIONAL DO BANCO DE DADOS	44
6	DEFINIÇÃO DAS LINGUAGENS E FERRAMENTAS.....	45
6.1	LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO.....	45
6.2	SISTEMA GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS	46
6.3	SERVIDOR DE APLICAÇÃO	46
7	RESULTADOS.....	47
7.1	INTERFACE DO ADMINISTRADOR	48
7.2	INTERFACE DO USUÁRIO.....	50
8	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	53
	REFERÊNCIAS	55

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, com o crescimento acelerado de novas tecnologias, no contexto acadêmico de diversas instituições de ensino, incorporado pela necessidade de expansão do conhecimento, tornou-se cada vez mais exigente. É visível a existência da necessidade de ferramentas que possibilitem a publicação, divulgação e o compartilhamento do conhecimento. Nesse cenário, surge um dos principais meios de disseminação do saber: as Bibliotecas Digitais (BDs) ou virtuais. Elas aparecem como o meio de facilitar o acesso a documentos bibliográficos, minimizando os obstáculos que contemplam o cenário das bibliotecas tradicionais. Segundo Assunção (2011), a Biblioteca Digital surge em um contexto em que se sobrepõe a necessidade de guardar, organizar e disseminar toda a informação e o conhecimento produzidos pela humanidade no decorrer do tempo.

O surgimento das BDs insere-se no conjunto da utilização de tecnologias da informação e comunicação e no intuito de gerar uma disponibilização crescente de conteúdos digitais para a população, por meio da rede mundial de computadores. Conforme Oliveira e Carvalho (2011), as BDs possuem seus acervos armazenados em formato digital em um repositório de dados centralizado ou distribuído. Associado a este repositório de dados, existe um sistema de informações com as funcionalidades necessárias à manipulação do acervo digital. O desenvolvimento de um sistema para mesclar as funções de uma biblioteca tradicional para o meio digital, com o auxílio de mecanismo que facilitam o controle e o acesso do acervo bibliográfico digital, é importante e tem seu tom de interesse no cenário em que é estabelecida sua exigência. Para Cunha (2008), as BDs combinam a estrutura e a coleta da informação, tradicionalmente usadas pelas bibliotecas tradicionais, com a utilização da representação digital possibilitada pela informática. Tanto a recuperação da informação quanto sua organização mantiveram-se seguras em ambas as bibliotecas.

As BDs, desenvolvidas ao longo do tempo, têm como suas principais funcionalidades a criação de um acervo digital para que sejam armazenados e preservados todos os materiais de conhecimento desenvolvido pelo homem, e a disseminação da informação que compõe uma biblioteca tradicional a nível mundial. Segundo Lara e Conti (2003), disseminar informação supõe tornar público a produção de conhecimentos gerados ou organizados por uma instituição. A noção de disseminação é comumente interpretada como equivalente à de difusão, ou mesmo de divulgação. O avanço tecnológico, aliado com a expansão da *Internet*, é o principal condutor para que as BDs sejam o fator incondicional de referência para pesquisas

com o intuito de adquirir conhecimentos sem necessidade para o pesquisador se deslocar ao local físico onde se encontra o material de pesquisa que pretende estudar.

Assim, este trabalho tem como intuito estudar BDs que estão relacionadas à publicação e disponibilização de trabalhos acadêmicos, tendo em vista uma proposta de desenvolver uma Biblioteca Digital que armazene trabalhos de conclusão de curso da Universidade Federal do Pará (UFPA), campus de Castanhal, em um acervo online, a fim de divulgar seu conteúdo para toda comunidade acadêmica e externa de forma livre, através da Internet.

1.1.Motivação

O cenário tecnológico atual para desenvolvimentos de sistemas voltados para BDs é representado pela grande demanda de pesquisadores que procuram na Internet referencial teórico e trabalhos acadêmicos para usar como base nas pesquisas científicas. À medida que há exigências para tornar o acesso mais prático e ágil aos materiais que contribuem para o conhecimento, a tecnologia surge como a principal solução para esse problema. Por esse motivo, é fundamental tornar mais ágil e simples a busca de referências para trabalhos acadêmicos, proporcionando um método de consulta mais fácil e atrativo para os pesquisadores cada vez mais exigentes.

Entretanto, no cenário no qual a proposta deste trabalho está inserida, há uma biblioteca tradicional com um diversificado acervo de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e uma grande demanda por parte acadêmica e externa que deseja obter esse material, de forma mais simples e democrática.

Sendo assim, este trabalho tem como finalidade desenvolver uma proposta de implementação de uma Biblioteca Digital que possa facilitar tanto a divulgação dos trabalhos disponíveis no acervo quanto a praticidade do usuário de biblioteca interessado em adquirir esse material.

1.2.Justificativa

A biblioteca David Sá, localizada no campus universitário de Castanhal da UFPA, possui um vasto acervo de livros, periódicos, trabalhos de conclusão de curso, teses, monografias entre outros materiais que servem como base de pesquisa para toda a comunidade acadêmica do campus e para a comunidade externa. Recentemente foi implantado um sistema

para gerenciamento de controle e empréstimo de livros, denominado *Pergamum*¹. Este sistema surgiu, em 1988, de um trabalho final de graduação do Curso de Ciência da Computação do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), desenvolvido por alunos, com colaboração de bibliotecários da Instituição. O sistema *Pergamum* apresenta-se com um software; é conceituado como um Sistema Integrado de Bibliotecas, tendo por finalidade melhorar a qualidade global dos serviços dos usuários, promover a cooperação no tratamento da informação e o compartilhamento de recursos de informação. Este sistema é adotado por diversas universidades em todo o território nacional, entre elas, a UFPA, que utiliza para integrar a biblioteca central, localizada em Belém, com as bibliotecas setoriais existentes dentro do campus Guamá e as existentes nos demais campus.

O sistema melhorou bastante no setor do controle de material e na automatização de empréstimos de livros, teses, entre outros materiais. Referente ao TCC, o *Pergamum* funciona apenas como um sistema de consulta, informando para o usuário se o trabalho pesquisado está disponível na biblioteca do campus ou não. Logo, percebe-se a necessidade de um sistema para realizar a determinada tarefa, de permitir que os usuários tenham acesso a todos os TCCs disponíveis na biblioteca, oferecendo aos interessados uma melhor consulta desses materiais, além de disponibiliza que o usuário faça possuía o trabalho em arquivo digital. Assim, torna-se viável o desenvolvimento de um sistema para *web* para realizar o gerenciamento dos TCCs em um banco de dados e disponibilizar uma cópia de cada trabalho que estiver no acervo da biblioteca.

Atualmente o campus universitário da UFPA de Castanhal possui 06 faculdades de graduação: Letras, Computação, Matemática, Medicina Veterinária, Educação Física e Pedagogia; o curso de Bacharelado em Administração é ofertado pela Faculdade de Administração do Campus de Belém. O campus de Castanhal teve a partir do ano letivo de 2013 as seguintes distribuições por vagas, por turno e faculdade, visualizada no quadro a seguir (quadro 1).

Faculdade	Cursos	Turno	Vagas	
			2012	2013
Faculdade de Letras	Licenciatura em Língua Espanhola	Matutino	40	-
		Vespertino	29	-
		Noturno	-	40
	Licenciatura em Língua Portuguesa	Matutino	133	-
		Vespertino	-	50
		Noturno	88	-

¹ <http://bibcentral.ufpa.br/pergamum/biblioteca/index.php>

Faculdade de Matemática	Licenciatura em Matemática	Matutino	600	-
		Vespertino	-	50
		Noturno	-	-
		Integral	-	50
Faculdade de Pedagogia	Licenciatura em Pedagogia	Matutino	385	50
		Vespertino	-	-
		Noturno	-	50
Faculdade de Educação Física	Licenciatura em Educação Física	Vespertino	40	-
		Integral	40	40
		Integral	40	40
		Integral	40	-
Faculdade de Computação	Bacharelado em Sistemas de Informação	Matutino	20	-
		Vespertino	30	40
		Noturno	40	40
	Bacharelado em Engenharia da Computação	Matutino	-	30
		Vespertino	-	-
		Noturno	-	-
Faculdade de Medicina Veterinária	Bacharelado em Medicina Veterinária	Matutino	160	-
		Integral	-	40
Faculdade de Administração	Bacharelado em Administração	Integral	-	40
Total			1685	560
Media por ano			1122	

Quadro 1: Distribuição de vaga por turno – Processos seletivos 2012 e 2013.

A biblioteca David Sá possui um controle manual sobre consultas que são realizadas no acervo bibliográfico que ela disponibiliza a toda a comunidade acadêmica e externa. Os quadros a seguir demonstram respectivamente as estatísticas dos tipos de materiais, a quantidade total que estes materiais foram consultados e as categorias de usuário que realizaram as consultas no acervo bibliográfico.

O quadro 2 exibe a quantidade total de acesso por material durante o ano de 2013, esses dados são gerados pela secretaria da biblioteca do campus, conforme são pesquisados os tipos de materiais, é feito um controle estatístico para demandas de cada material consultado. Podemos perceber que a conduta referente aos TCCs representa a segunda maior busca no acervo da biblioteca, ficando atrás apenas da procura por livros.

Materiais						
Total consulta	Livros	Periódicos	Dissertações	Obra de Referência	Teses	TCC
	9.899	169	24	388	5	2.362

Quadro 2: Controle estatístico de consulta de materiais

A quadro 3 exibe a quantidade de acessos por tipos de usuários no ano de 2013, a tabela apresenta dados acumulativos de usuários que frequentam a biblioteca, este controle é realizado manualmente pela secretária da biblioteca durante todo o ano letivo. O número total de acessos é dado por um equipamento de controle de entrada, que conseqüentemente, não corresponde a somatória de acesso por categoria de usuário.

Categorias de Usuário						
Quantidade de consulta	Discentes	Disc. Pós	Docentes	Téc. Administrativo	Comunidade	Acessos
	10.960	9	295	6	274	28.550

Quadro 3: Controle estatístico de consulta por usuários

Com base nesses dados, é possível dimensionar o fluxo de consultas que serão realizadas na biblioteca graças a expansão de cursos disponibilizados no campus e, conseqüentemente, a grande quantidade de TCCs que essa biblioteca irá receber no término da graduação de cada uma daquelas turmas referidas anteriormente. Desse modo, torna-se de suma importância o auxílio de um sistema informatizado para fazer o gerenciamento que atenda toda essa demanda, de forma ágil e segura, desenvolvendo um software capaz de, por um lado, substituir o modo tradicional de pesquisa no acervo da biblioteca e, por outro, criar um banco de dados que suporte demasiadas informações.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo Geral

O foco principal deste trabalho consiste no desenvolvimento de um sistema que permitirá a divulgação de TCCs que estão no acervo da biblioteca David Sá, por meio da criação de uma Biblioteca Digital, visando à disseminação do conhecimento e tornando acessível cada trabalho disponível na biblioteca do campus da UFPA de Castanhal, através da Internet, tornando prático e fácil o acesso dessas obras.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Otimizar o cadastramento do TCC em um sistema informatizado.
- Armazenar em meio digital os TCCs produzidos pelos alunos das faculdades do localizada no campus.
- Agilizar o acesso do acervo de TCC da biblioteca.
- Gerenciar automaticamente as informações estatísticas.

1.4. Metodologia

Os métodos utilizados para alcançar os objetivos deste trabalho foram realizados de forma qualitativa, demonstrados nas seguintes atividades:

- Pesquisa sobre os conceitos de Biblioteca Digital.
- Entrevista com o cliente interessado no projeto, no caso, é o bibliotecário da biblioteca onde o projeto será implantado.
- Coleta, discussão e análise dos requisitos do sistema propostos através de entrevista.
- Uso de conceitos e práticas de desenvolvimento de *software* que mais se adequa ao trabalho proposto.
- Criação do protótipo da Biblioteca Digital
- Teste de aceitabilidade.

1.5. Organização do Trabalho

A seguir será apresentada uma breve descrição sobre a organização dos próximos capítulos deste trabalho:

No capítulo 2 serão explorados os conceitos de Biblioteca Digital e algumas de suas definições, além de se mencionar o tema referente os direitos autorais.

No capítulo 3 será realizada uma análise com base nos conceitos de Interação Homem-Máquina sobre as principais BDs brasileiras disponíveis na *web*.

No capítulo 4 será apresentada a Especificação do Projeto, destacando-se a Metodologia de Desenvolvimento que é abordada no projeto, a definição do escopo, módulo para ampliação do acesso e a análise dos requisitos do sistema.

O capítulo 5 traz a Representação da Arquitetura do sistema proposto, exibindo-se seus diagramas, utilizando a linguagem UML e a modelagem do banco de dados.

No capítulo 6 demonstram-se a definição de Linguagem e as Ferramentas Utilizadas neste projeto.

No capítulo 7, é apresentado o sistema proposto, como por exemplo, as telas com a interface do administrador e usuário.

No capítulo 8, apresenta-se a conclusão, bem como as propostas de trabalhos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Biblioteca Digital

A biblioteca é considerada um ambiente de reflexão e apreciação no mundo da leitura e da pesquisa, é o local onde os usuários têm a sua disposição um amplo acervo de livros, entre outros materiais de leitura para fins de obtenção de conhecimento. Para ter acesso a esse acervo, o usuário tem que se deslocar para a biblioteca onde possa realizar sua pesquisa normalmente, procurando o material de seu interesse entre diversas prateleiras que armazenam vários livros. Convém observar, no entanto, que nesse meio de acesso há entre usuário e biblioteca inúmeras obstáculos que podem dificultar o relacionamento entre ambos.

Com o advento da tecnologia da informação e sua crescente expansão, diversas inovações tecnológicas têm sido desenvolvidas e aplicadas em vários setores da sociedade, como, por exemplo, as universidades, empresas e organizações. Nesse cenário, o uso da tecnologia da informação tornou-se essencial para qualquer ramo que queria obter solução de problemas enfrentados que afligem nos procedimentos de suas tarefas, tornando o trabalho mais ágil e eficaz. Os modelos tradicionais para resolução de tarefas têm sido pouco a pouco substituídos por novos modelos, com alta utilização de tecnologia, oferecendo, assim, várias vantagens, desde rapidez nos processos até fortificação da relação com o usuário.

No caso das bibliotecas, surgiram, por exemplo, as BDS, com o objetivo de facilitar o acesso aos materiais de pesquisa que acervo bibliográfico tradicional contém, sem que o usuário se desloque até esta. Para isso, basta ter acesso à Internet, por meio um computador. Conforme definem Santos e Barreto (2007), Biblioteca Digital é a biblioteca constituída por documentos primários, que são digitalizados, através da *Internet*, permitindo o seu acesso à distância.

Segundo Gonçalves (2004) apud Cervi *et al.* (2009), uma Biblioteca Digital pode ser definida como uma coleção organizada de objetos digitais associada a um conjunto de serviços acessíveis em ambientes distribuídos, com o objetivo de atender às necessidades de comunidades de usuários. Com a incorporação do meio digital pela biblioteca tradicional, o desenvolvedor do sistema precisa ter pelo menos noção do conhecimento de um bibliotecário e compreender o impacto que uma biblioteca tem para a sociedade, além de conhecer os melhores recursos do processo de desenvolvimento de um *software*.

O conceito de Biblioteca Digital tem como base a grande inovação elaborada pelo Dr. Vannevar Bush, diretor do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento Científico dos Estados Unidos da América. Durante a Guerra Fria, em julho de 1945, Bush apresentou o MEMEX, acrônimo de *MEMory EXtension*, que seria um protótipo de uma Biblioteca Digital conhecida atualmente. Segundo Bush (1945) apud Silva *et al.* (2004) o MEMEX é um dispositivo em que o indivíduo armazenará seus livros, registros, suas anotações, suas comunicações. O dispositivo será mecanizado de modo a poder ser consultado com extrema velocidade e flexibilidade. Bush foi visionário. Ao perceber o avanço da produção e registro das informações, ele desenvolveu o MEMEX, tecnologia que serviria como um grande depósito de informações armazenadas. A criação de Bush serviu de base para as diversas BDS que estão disponíveis na Internet e em outros sistemas de bibliotecas em geral, sempre focando na conservação de informações e no compartilhamento do conhecimento.

A biblioteca, portanto, ganhou um novo rumo com o avanço tecnológico. Isso pode permitir, por exemplo, a concretização do desejo da construção da biblioteca mundial, pois esta não depende de espaço físico, mas de um grande mecanismo de comunicação mundialmente conhecido como a Internet. Segundo Sayão (2008), a idéia de um repositório que se desdobre ao infinito, registrando e organizando todo o conhecimento humano, parece ser um sonho obsessivamente renovado ao longo do tempo. O uso da tecnologia da informação é fundamental para que as BDS ganhem cada vez mais espaço no cenário acadêmico e público. Elas passam a representar uma alternativa para aqueles que não têm a oportunidade de buscar o conhecimento em uma biblioteca tradicional ou simplesmente querem utilizar um método mais inovador de consulta em bibliotecas. Para Saunders (1992) apud Meneghel *et al.* (2010), a Biblioteca Digital implica um novo conceito para a armazenagem da informação de forma eletrônica e para sua disseminação, independentemente de sua localização física ou do horário de funcionamento; esse tipo de biblioteca, contudo, requer a utilização de bastante recursos tecnológicos para seu desenvolvimento, visando atender seus usuários de forma cada vez mais eficaz.

2.2. Arquitetura de uma Biblioteca Digital

Para a elaboração de um projeto que envolva a criação de uma Biblioteca Digital, é importante ter um esboço que contextualize sua implantação no meio informatizado. A figura a seguir refere-se a uma proposta de arquitetura computacional que pretende representar o serviço de uma Biblioteca Digital. Essa arquitetura é formada pelas camadas: Cliente e

Servidor. Entre essas duas camadas há serviços com a finalidade de relacionar indiretamente o Cliente com o Servidor.

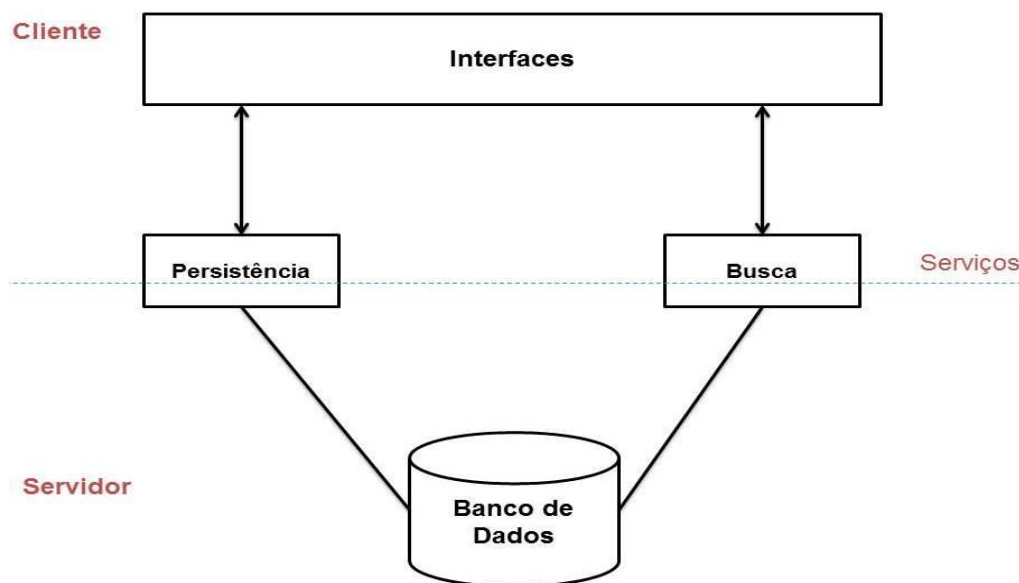


Figura 1: Representação da Arquitetura de uma Biblioteca Digital.

Fonte: Adaptado Camargo e Vidotti (2004)

Na camada do Cliente, encontram-se as interfaces do sistema, tem o *design* de uma página da *web*, agrupando todos os elementos tecnológicos e informacionais responsáveis pela estrutura de suas funcionalidades, juntamente com códigos computacionais responsáveis por realizar a interação com o Servidor. Na camada do Servidor, há o banco de dados, responsável pelo armazenamento dos dados. Esse banco tem a finalidade de representar tecnologicamente um acervo digital de uma biblioteca, possuindo características e serviços que poderão ser implementados de acordo com a proposta da Biblioteca Digital.

Em relação à divisão das camadas apresentadas anteriormente, há a linha que contém os Serviços, sendo eles: a Persistência de dados e a Busca. O primeiro diz respeito ao mecanismo responsável pelo armazenamento de dados, podendo ser representado como formulários para cadastro dos dados de arquivos que serão armazenados no banco de dados; o serviço de busca, por sua vez, representa a ferramenta de busca, contido em toda Biblioteca Digital; é responsável pela busca e recuperação das informações contidas no banco de dados. Baseado nessa arquitetura, foi proposto para a Biblioteca Digital David Sá (BDDS) uma estrutura tradicional de Biblioteca Digital, capaz de realizar o armazenamento dos conteúdos digitalizados referentes os TCCs disponíveis no acervo da biblioteca, e permitir a disponibilidade de todo esses conteúdos bibliográficos para seu usuário final.

2.3. Benefícios de uma Biblioteca Digital

Segundo Procópio (2005), uma Biblioteca Digital possibilita, se comparada a Biblioteca Tradicional, os seguintes benefícios.

- Acesso 24 horas por dia, 7 dias por semana, 365 dias por ano.
- Permite os mesmos dispositivos de direitos de propriedade dos livros impressos.
- Permite adicionar mais títulos ao acervo já criado, sem a necessidade de investimentos em espaço físico, infraestrutura ou dispêndio operacional com funcionários.
- Retiradas, devoluções e reposições automáticas nas prateleiras digitais.
- Proteção contra roubo ou danificação de documentos.
- Permite atender mais usuários com menos livros.
- Fornece relatórios detalhados para analisar a utilização da biblioteca em níveis sem precedentes, melhorando a qualidade das decisões de aquisição.
- O mecanismo de busca permite pesquisa de palavras em um livro ou em uma coleção inteira de livros.
- Constitui a solução mais adequada para atender a alunos de cursos a distância, ou iniciativas de Inclusão Digital, que necessitam de acesso a uma biblioteca completa.
- Garante suporte completo a todos os recursos de anotação de pesquisa.

Para Blomson (1994) apud Assoreira e Mourão (2001) as Bibliotecas Digitais apresentam um conjunto de vantagens face às suas congêneres tradicionais. Ao tomarmos como referência alguns pontos de vista sobre o assunto, destacamos, a seguir, as principais vantagens:

- **Mais fácil acesso à informação** – há maior possibilidade de aceder a mais informações, contanto que estas estejam devidamente indexadas e relacionadas; é útil dispor de muita informação, desde que se consiga "manobrar" através de instrumentos e ferramentas adequadas, no "mar de informação" que uma Biblioteca Digital possa disponibilizar;
- **Redução de custos de aquisição** – com a existência de várias BDS, aumenta-se a possibilidade de haver entre elas compartilhamento de diferentes recursos. Assim, disporem dos mesmos documentos, pode especializar-se em

determinadas áreas de documentação, disponibilizando essa informação às outras BDS associadas;

- **Papel importante na preservação** – embora as bibliotecas tradicionais tenham em comum o fato de desempenharem um importante papel na conservação e preservação de documentos ao longo dos séculos, com as BDS, tal papel poderá ser desempenhado com mais eficácia, uma vez que, dispondo de informação em formato digital, podem-se poupar, em maior escala, os documentos em papel de um desgaste rápido decorrente do manuseamento e das condições climáticas;
- **Permitir um acesso geograficamente disperso** – É inequívoca esta vantagem; populações do interior e de zonas afastadas das fontes de informação passam a ter acesso quase igualitário à informação, eliminando-se, dessa forma, um importante fator de atraso no desenvolvimento humano;
- **Ajudar os deficientes** – Os deficientes possuem dificuldades evidentes para terem acesso à informação em paridade com os outros indivíduos. As BDs, contudo, permitem àqueles não só o acesso efetivo às fontes de informação (sem limitações físicas) como também manipular essa informação para o seu melhor entendimento. A possibilidade de alterar o tamanho dos caracteres de um texto para leitura de deficientes visuais, ou de realizar leitura por voz sintetizada desses documentos são algumas das vantagens oferecidas pelas BDS no que tange às pessoas com deficiência;
- **Facilitar a colaboração educacional e a aprendizagem** – As BDS permitem que a informação possa circular mais rapidamente, originando, assim, efetivas possibilidades de investigadores, docentes e discentes poderem colaborar mais facilmente em termos educacionais. O próprio processo de aprendizagem é influenciado positivamente pela disponibilização e reprodução facilitadas da informação;
- **Permitir variedade de documentos** – As BDS, ao disponibilizarem outros documentos em formato digital, sem serem livros e afins, contribuem para uma significativa variedade de documentos; os em formato multimídia, por exemplo, são vantajosos para os utilizadores, pois permitem uma interação importante.

As tecnologias adotadas numa Biblioteca Digital fazem com que ela ganhe vantagem em relação à biblioteca tradicional, visto que oferecem inovação na abordagem do

relacionamento entre usuário e a biblioteca em questão, preservando todos os seus aspectos para o compartilhamento do conhecimento através dos materiais disponíveis no acervo da biblioteca. Vantagens como praticidade, agilidade e redução do tempo e espaço em busca de conhecimento tornam a Biblioteca Digital mais acessível para a comunidade que, cada vez mais, está inclusa no cenário digital.

2.4.Direitos Autorais

A Internet é um forte meio de comunicação em massa a nível mundial e de armazenamento de dados, assim por meio dela podemos extrair obras intelectuais de forma simples e acessível. A disseminação do conhecimento através da web é um mecanismo atual e importante nesse novo cenário de aprendizagem em que estamos vivendo. Porém, vale ressaltar que todas as obras possuem seus direitos autorais, que possibilita ao autor ter o direito de utilizar, usufruir e dispor de sua obra literária, protegendo contra plágios e publicações sem o reconhecimento o seu conhecimento. Em casos que houver uma autorização, a obra pode ser utilizada por outras modalidades, podendo ser alterada parcialmente ou por completo. O Direito Autoral está regulamentado por um conjunto de normas jurídicas que visam proteger as relações entre o criador e a utilização de obras artísticas, literárias ou científicas, tais como textos, livros, pinturas, esculturas, músicas, ilustrações, projetos de arquitetura, gravuras, fotografias e etc. Os direitos autorais são divididos, para efeitos legais, em direitos morais e patrimoniais.

2.4.1. Direitos Morais

Direitos morais asseguram a autoria da criação ao autor da obra intelectual, onde pode ser ligado ao que é chamado de a natureza pessoal da obra, à grosso modo, referem-se a personalização e a identidade psicológica do autor a sua referida obra intelectual, é diretamente vinculado o autor com sua criação, possuindo valores qualitativos que une os dois. Os direitos morais do autor sobre sua obra são inalienáveis, irrenunciáveis, imprescritíveis, conforme o Art.27 da lei nº 9.610 fevereiro de 1998². O Art.24 define os direitos morais como:

I - o de reivindicar, a qualquer tempo, a autoria da obra;

² http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm

II - o de ter seu nome, pseudônimo ou sinal convencional indicado ou anunciado, como sendo o do autor, na utilização de sua obra;

III - o de conservar a obra inédita;

IV - o de assegurar a integridade da obra, opondo-se a quaisquer modificações ou à prática de atos que, de qualquer forma, possam prejudicá-la ou atingi-lo, como autor, em sua reputação ou honra;

V - o de modificar a obra, antes ou depois de utilizada;

VI - o de retirar de circulação a obra ou de suspender qualquer forma de utilização já autorizada, quando a circulação ou utilização implicarem afronta à sua reputação e imagem;

VII - o de ter acesso a exemplar único e raro da obra, quando se encontre legitimamente em poder de outrem, para o fim de, por meio de processo fotográfico ou assemelhado, ou audiovisual, preservar sua memória, de forma que cause o menor inconveniente possível a seu detentor, que, em todo caso, será indenizado de qualquer dano ou prejuízo que lhe seja causado.

§ 1º Por morte do autor, transmitem-se a seus sucessores os direitos a que se referem os incisos I a IV.

§ 2º Compete ao Estado a defesa da integridade e autoria da obra caída em domínio público.

§ 3º Nos casos dos incisos V e VI, ressalvam-se as prévias indenizações a terceiros, quando couberem.

2.4.2. Direitos Patrimoniais

O direito patrimonial diz respeito aos valores econômicos relacionados à obra intelectual de propriedade do autor. Assim, o autor pode conceder ou licenciar sua obra, a fim de obter ganho econômico sobre ela. Os artigos 36 e 37 da Lei 9.610/98 relatam sobre o direito de exploração econômica que o autor tem sobre a obra intelectual:

Art. 36. O direito de utilização econômica dos escritos publicados pela imprensa, diária ou periódica, com exceção dos assinados ou que apresentem sinal de reserva, pertence ao editor, salvo convenção em contrário.

Parágrafo único. A autorização para utilização econômica de artigos assinados, para publicação em diários e periódicos, não produz efeito além do prazo da periodicidade acrescido de vinte dias, a contar de sua publicação, findo o qual recobra o autor o seu direito.

Art. 37. A aquisição do original de uma obra, ou de exemplar, não confere ao adquirente qualquer dos direitos patrimoniais do autor, salvo convenção em contrário entre as partes e os casos previstos nesta Lei.

2.4.3. *Creative Commons*

O autor/criador de uma obra intelectual pode disponibilizar o uso mais amplo de seus trabalhos por meio de uma licença *Creative Commons* (CC), respeitando as leis que protegem sua propriedade intelectual, as quais foram exploradas anteriormente. As licenças CC foram criadas para permitir a facilidade do compartilhamento e combinação de conteúdos culturais (imagens, músicas, textos, etc.), sendo que essas obras estão autorizadas pelo próprio autor para serem utilizadas por terceiros, evitando, com isso, o problema com o *Copyright*, que impede a cópia ou exploração de uma obra, sem que haja a permissão do criador.

2.4.4. Possíveis Soluções: Biblioteca Digital e os Direitos Autorais

A Biblioteca Digital proposta neste trabalho tem como responsabilidade repassar ao seu usuário visitante uma nota esclarecendo a preservação dos direitos autorais dos autores dos trabalhos que estarão disponíveis no acervo online, como método de conscientizar o usuário a respeitar a obra do autor com os possíveis plágios que poderão ocorrer. Para Ribeiro e Mendes (2004), os direitos e a gestão dos direitos autorais estão interligados para possibilitar o acesso autorizado às informações sob diferentes formas, criadas sob diversos sistemas de propriedade intelectual, por exemplo, impressos, filmes, som, fotografia. Embora os direitos autorais sejam um impasse de uma Biblioteca Digital, existem algumas metodologias sendo projetadas para que haja uma harmonia entre o direito de disseminar a informação e o direito autoral do autor da obra. Paes (2003) destaca, entre os vários mecanismos que estão sendo desenvolvidos e avaliados, os seguintes:

- ***Pay-per-view***: sistema que, mediante o pagamento de uma taxa mensal, permite o acesso a livros e a periódicos.

- ***Copyright Office Eletronic Registration, Recordation and Deposit System:*** este sistema está sendo testado no *Copyright Office* da Biblioteca do Congresso Norte-Americano e visa permitir aos titulares de direitos autorais o registro de suas obras por meio de aplicações via Internet.
- ***Digital Object Identifier:*** é um sistema que provê um identificador universal de objetos digitais, similar ao número de ISBN associado às publicações tradicionais.
- ***Marca d'água:*** consiste em uma marcação no documento que permite realizar um rastreamento do que está acontecendo com ele. Esta técnica tem sido especialmente aplicada a imagens, as quais, uma vez copiadas, carregam consigo um código criptografado que permite sua localização mediante o uso de robôs de busca.
- ***Digital Right Management:*** sistema que estabelece regras de acesso que oferecem autenticação e proteção à cópia de conteúdos digitais. Controla operações do tipo recortar e colar, impressões e cópias, além de permitir que os usuários adquiriam tais privilégios de forma online.

Manter a preservação de um trabalho acadêmico sobre o direito do autor da obra intelectual, nos dias de hoje, é uma tarefa bastante complexa, se levarmos em conta o fato de a Internet e os novos avanços da tecnologia possibilitarem que qualquer pessoa possa ter acesso a qualquer coisa que é publicada na *web*. A missão da biblioteca, nesse cenário, é, por conseguinte, adotar normas e padrões que preservem a originalidade do material disponibilizado no seu sistema, pois atualmente ela não adota nenhum método contra plágio dos TCCs disponíveis no acervo.

3. ANÁLISE DE CORRELATOS

A temática que envolve o desenvolvimento de uma Biblioteca Digital é bastante ampla, podemos constatar diversos trabalhos que foram criados e continuaram sendo produzidos por se tratar de um tema que possui um vasto conhecimento e que requer novas melhorias que acompanham o desenvolvimento tecnológico. A Biblioteca Digital surge como o principal meio de divulgação de obra literária através da rede mundial de computadores, onde a necessidade de desenvolvimento de ferramentas que facilite a prática da pesquisa de forma rápida e prática se torna cada vez mais exigente, conforme aos avanços tecnológicos. A seguir, serão apresentados como trabalhos correlatos, exemplos de bibliotecas digitais que surgiram para atender a necessidade de pesquisa em universidades e instituições de ensino.

Ferreira e Raabe (2001) apresenta em sua pesquisa a necessidade e o desenvolvimento de uma Biblioteca Digital que armazene TCC do curso de ciência da computação da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALE). O acervo digital desenvolvido pelos autores, objetiva disponibilizar informações, bem como, documentos referentes aos desenvolvimentos dos Trabalhos de Conclusão de Curso, através da Internet. Estimulando alunos e professores a conhecer os trabalhos que estão sendo desenvolvidos a cada semestre, que servirão de base para as criações de trabalhos futuros. A Biblioteca Digital do curso de Ciência da Computação da UNIVALE expõe características semelhantes com o sistema que é proposto neste trabalho, como se voltar a divulgação exclusivamente de TCC's. Porém de forma mais restrita, apenas para os trabalhos publicados do curso de Ciência da Computação. Os métodos utilizados nesse sistema envolvem a criação, captura e conversão de documentos existentes, e transformar o documento em um arquivo digital. Logo após é feito o gerenciamento e armazenamento dos trabalhos, para que seja feita a busca e acesso desses arquivos por meio de indexação.

Coletta et al. (2010) expõem em seu trabalho o desenvolvimento da Biblioteca Digital de Trabalhos Acadêmicos (BDTCC) da Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo. A BDTCC tem intuito de disponibilizar para os pesquisadores o conteúdo de trabalhos acadêmicos de graduação em acesso livre *online*. Foi feito um levantamento dos possíveis tipos de trabalhos que seriam incluídos no acervo da Biblioteca Digital, destacam-se os seguintes trabalhos: relatório de estágio; relatório técnico; trabalho de aperfeiçoamento; TCC (graduação e especialização); trabalho de iniciação científica e trabalho de graduação integrado. Segundo o autor, acredita-se que esses trabalhos têm importância de

impactar o aperfeiçoamento e especialização que abrangem os cursos de graduação da Universidade.

O ponto importante da BDTCC está relacionado ao tratamento em relação ao direito autoral do trabalho desenvolvido pelo aluno. As Coordenações de Cursos elaboraram um procedimento ao enviar os materiais a biblioteca, onde o autor autoriza a publicação de sua obra em formato digital, seguindo a legislação em vigor que requer a assinatura do mesmo, para que seja autorizada a divulgação de seu trabalho. Em relação aos trabalhos que estão disponíveis no acervo da biblioteca antes da implantação da BDSTCC eram realizados os contatos com os autores de cada trabalho, caso não consegue entrar em contato o trabalho não era disponibilizado na Biblioteca Digital.

Por fim, o trabalho de Turato et al (2013) onde é apresentada a Biblioteca Digital de TCC de Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Com base em um projeto de extensão, iniciado em abril de 2009, o Departamento de Engenharia de Produção (DEP) da UEM adotou o uso de website para realizar a estratégia de comunicação e disseminação de conteúdo. Nesse site foi dedicado um espaço reservada para a publicação do acervo de TCCs exclusivos do curso de Engenharia de Produção, desde a primeira turma, formada no ano de 2004. Neste artigo, o objetivo principal foi divulgar os resultados de pesquisa realizados por acadêmicos que utilizaram a biblioteca de TCC como ferramenta para de disseminação dos conhecimentos gerados entre os universitários.

Após a realização dessa pesquisa de trabalhos correlatos, percebe-se que a maioria das BDS possui a mesma funcionalidade relacionada em quesito de realizar busca de TCCs e o seu principal objetivo é o compartilhamento do conhecimento através da divulgação dos trabalhos acadêmicos pela Internet.

4. ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO

4.1. Definição do Escopo

Este projeto possui como escopo o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento do acervo de TCC disponível na biblioteca David Sá, localizada na Universidade Federal do Pará, Campus de Castanhal. Esses trabalhos de conclusão de curso serão armazenados em um banco de dados, e o sistema possuirá um mecanismo de busca para eles. O sistema tem interação com banco de dados para armazenamento dos referidos trabalhos e foi desenvolvido na linguagem PHP (*Hypertext Preprocessor*), juntamente com HTML (*HyperText Markup Language*), que são linguagem de programação para desenvolvimento de aplicações para *web*. Para a criação do banco de dados, foi utilizada a linguagem MySQL. O referido sistema será utilizado por um administrador, que, no caso, será o bibliotecário, o qual estará sob a responsabilidade de fazer o gerenciamento dos TCCs no sistema. Esse gerenciamento será dado como as operações CRUD (acrônimo da expressão em língua inglesa Create, Retrieve, Update e Delete), usadas para definir quatro operações básicas em bancos de dados relacionais ou em interface, para usuários, para criação, consulta, atualização e destruição de dados. Tal sistema tem como foco principal tornar público os TCCs, de modo a repassar o conhecimento e disponibilizá-lo para o público alvo, que se constitui de docentes, discentes da instituição e todos que possuem interesse de pesquisar o material disponível no sistema.

O sistema proposto será gerenciado pela parte administrativa da biblioteca do campus, enquanto o usuário final serão os interessados em realizar pesquisas de trabalhos no acervo digital.

O BDDS terá uma área de acesso para o administrador, que será responsável pelo gerenciamento dos TCCs no sistema, cabendo exclusivamente a ele as tarefas de: cadastrar, alterar, listar e excluir as informações no banco de dados. Para isso, o administrador tem que está cadastrado no sistema. Ressalta-se que este sistema também terá que atender a expectativa do usuário comum, disponibilizando-lhe um mecanismo de busca para que ele entre com os dados que deseja pesquisar; em seguida, o sistema tem a obrigação de informar o usuário se o que este deseja está disponível na base de dados, além de disponibilizar um arquivo da obra para o usuário obtê-lo, por meio de *download*.

4.2. Ampliação do Acesso

Como forma de ampliação do acesso ao acervo digital, foi implementado a funcionalidade de utilização da tecnologia de *Quick Response (QR) Code* para a obtenção dos materiais disponíveis na base de dados da Biblioteca Digital através de dispositivos móveis. O *QR Code* é uma espécie de simbologia desenvolvida pela Denso Wave em 1994 e utilizada para armazenar uma pequena quantidade de informações (QRcode.com, 2012), consiste de um gráfico 2D (conforme a figura 5), que contém informações codificadas como textos, páginas da Internet, entre outros dados. Este código pode ser escaneado pela maioria dos aparelhos celulares que possuam um leitor para *QR Code*. Para utilizar esse método no sistema é necessário que usuário tenha um smartphone ou tablet capaz de realizar a leitura de *QR Code* e escanear o código gerado na página do sistema destinado a ao *download* do TCC pesquisado. Essa funcionalidade proporciona uma melhor praticidade na aquisição dos trabalhos pesquisados, possibilitando aos usuários possuírem o arquivo em formato digital em seu dispositivo móvel, abrangido cada vez mais o acesso ao conhecimento, além de tornar mais atrativo a consulta e a facilidade de mobilidade.



Figura 2: *QR Code* contendo o site principal da UFPA

Além do site, o *QR Code* pode ser utilizado na biblioteca local do campus, onde os TCCs cadastrados no sistema podem possuir um *QR Code* específico na capa que redireciona o acesso ao arquivo cadastrado no acervo digital. Assim, a obtenção das obras cadastradas na BDDS fica mais acessível, possibilitando o acesso ao conteúdo mais abrangente, sem que seja restrita somente a Biblioteca Digital. Neste projeto, foi adotado apenas a utilização do *QR Code* na plataforma digital da biblioteca, ficando o uso na biblioteca física como projeto futuro.

A tecnologia do código QR passou a ser utilizadas em diversos sistemas de biblioteca, graças a informatização está voltada a mobilidade nos dias atuais. A exemplo disso, temos a plataforma *Pergarmum*, mencionada anteriormente, que recentemente implantou o uso do QR

Code no sistema de busca das diversas bibliotecas das instituições que contemplam a rede *Pergarmum*. O QR Code é utilizado para auxiliar na localização do material pesquisado no sistema, informando onde o mesmo se encontra nas estantes da biblioteca, este método substitui o tradicional papel e lápis.

Outro exemplo de uso do código QR na biblioteca é no caso da biblioteca da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (ESTeSL), segundo o autor Carvalho (2014), a ideia de implementar os códigos QR na biblioteca da ESTeSL surgiu com a constatação de que o número de pesquisas no catálogo da biblioteca, a partir de dispositivos móveis, estava a aumentar. Visando esse público específico utilizando cada vez mais os recursos móveis foram criados os códigos para as revistas científicas que estão disponíveis na coleção da biblioteca, e em seguida criou-se códigos para 25 dissertações de mestrado selecionadas para testes, onde o código direciona o leitor para o Repositório Científico do Instituto Politécnico de Lisboa (RCIPL), outro que os encaminha para o Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP) e outro para a base de dados da Biblioteca da ESTeSL.

O sistema proposto neste trabalho utiliza uma metodologia diferente dos que foram vistos anteriormente, onde o uso do QR Code é utilizado no sistema web, cujo código tem como finalidade de o usuário utilizá-lo para obter o trabalho no seu dispositivo móvel. Ocasionalmente um método de mobilidade e utilização de uma prática mais acessível graças aos recursos tecnológicos atuais, facilitando o acesso aos conteúdos ao conduzindo o pesquisador ao produto final.

4.3.Requisitos do Sistema

Nesta seção, será apresentado o levantamento de requisitos, que é a etapa responsável pela compreensão do problema, ou seja, serão definidas as necessidades dos futuros usuários. Os modelos gerados nessa fase procuram definir as funcionalidades (requisitos funcionais) e restrições (requisitos não funcionais) que devem ser consideradas para atender os usuários. A partir deste capítulo, será utilizada a *Unified Modeling Language* (Linguagem de Modelagem Unificada – UML). Para Bezerra apud Lovatti (2010), UML trata-se de uma linguagem-padrão, cujo objetivo é visualizar, especificar, construir e documentar todas as informações necessárias para o desenvolvimento de modelos de sistemas complexos de *software* orientado a objeto.

A seguir serão especificados os requisitos necessários para criação do sistema do BDDS. Serão mostrados os requisitos funcionais e não funcionais e suas ordens de prioridades definidas pelo cliente bibliotecário, quais sejam:

- A = Alta
- B = Média
- C = Baixa

4.3.1. Requisitos Funcionais

Requisitos funcionais são as funções descritas pelo cliente e usuários que o *software* deve oferecer. Para Sommerville (2001), são as declarações de serviços que o sistema deve fornecer, o modo como deve reagir a entradas específicas e como deve se comportar em determinadas situações. De acordo com Pfleeger (2004), um requisito funcional é responsável por descrever a interação e o comportamento existente entre o sistema e o ambiente, levando em consideração a ocorrência de uma ação ou estímulo. O quadro a seguir exhibe os requisitos do sistema proposto, com seus níveis de prioridades, conforme especificado anteriormente.

Nº	Requisitos Funcionais	Prioridade
1.	O sistema deve armazenar o arquivo que corresponde ao TCC no banco de dados.	A
2.	No banco de dados deve ser guardado o título do TCC.	A
3.	No banco de dados deve ser guardado o nome do autor do TCC.	A
4.	No banco de dados deve ser guardado o subtítulo do TCC, caso exista.	C
5.	No banco de dados deve ser guardado o nome do orientador do TCC.	A
6.	No banco de dados deve ser guardado o nome do co-orientador do TCC, caso exista.	C
7.	No banco de dados deve ser guardado o curso ao qual pertence o TCC.	A

8.	No banco de dados deve ser guardado o ano da defesa do TCC.	B
9.	No banco de dados devem ser guardadas as palavras-chaves do TCC.	A
10.	No banco de dados deve ser guardado o resumo do TCC.	A
11.	O sistema deve ter um mecanismo para o usuário realizar a busca do TCC armazenado no banco de dados.	A
12.	O sistema deve disponibilizar as descrições do TCC que foi pesquisado.	B
13.	O sistema deve disponibilizar o arquivo para <i>download</i> do TCC pesquisado, caso houver o arquivo.	B
14.	A Biblioteca Digital deve ter uma área reservada para seu administrador.	B
15.	O administrador precisa realizar o <i>login</i> para ter acesso às funções gerenciais do sistema.	A
16.	O administrador será responsável por cadastrar TCC no banco de dados.	A
17.	O administrador será responsável por alterar os dados do TCC cadastrado no banco de dados.	A
18.	O administrador poderá excluir o TCC do banco de dados.	B
19.	O administrador poderá visualizar o TCC cadastrado no banco de dados.	C
20.	O administrador poderá remover usuário cadastrado no sistema	B
21.	O administrador poderá editar dados do usuário cadastrado no sistema	B
22.	O administrador poderá pesquisar usuário cadastrado no sistema.	B
23.	O sistema deve gerar o QR Code do TCC cadastrado	A

24.	O sistema deve apresentar um campo de aceita da publicação da obra pelo autor.	A
-----	--	---

Tabela 4: Requisitos Funcionais do BDDS

4.3.2. Requisitos não funcionais

Requisitos não funcionais referem-se às propriedades de um software, como usabilidade, desempenho, manutenção, custos entre outras. Para Pflleger (2004), esses requisitos descrevem uma restrição no sistema que limita nossas criações para criar uma solução para o problema. Já para Pressman (2001), os requisitos não funcionais dizem respeito às restrições sobre os serviços ou funções do sistema, como, por exemplo, restrição de tempo, restrição do processo de desenvolvimento, padrões, etc.

Nº	Requisitos Não-Funcionais	Prioridade
1.	Deve haver a integração entre o sistema de busca e o banco de dados.	A
2.	O administrador principal deve estar cadastrado diretamente no sistema.	A
3.	O administrador principal não poderá ser excluído do sistema.	A
4.	Deve ser executado nos principais navegadores web (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari).	B
5.	Deve mostrar respostas em tempo, no máximo 6 segundos.	B
6.	Deve ser capaz de responder de maneira correta e confiável às solicitações feitas pelo usuário.	A
7.	Deve estar disponível todas as vezes que o usuário deseja utilizá-lo, por meio da Internet.	A
8.	Deve permitir acesso do administrador somente mediante a login e senha.	B

9.	Deve atender às solicitações feitas pelo usuário, no momento do uso.	C
10.	O QR Code deve ser capaz de direcionar o download do arquivo para o dispositivo móvel	A

Tabela 5: Requisitos não funcionais do BDDS

4.4. Diagrama de Casos de Uso

Para Bezerra (2002) apud Lovatti (2010), o diagrama de casos de uso, definido pela UML, tem o objetivo de especificar o comportamento do sistema ou parte(s) dele e descrever suas funcionalidades sem revelar a estrutura e o comportamento interno do mesmo. Esse diagrama demonstra as funcionalidades que o sistema deve executar e auxiliar na interação com o usuário. Será explicitado, a seguir, o caso de uso geral da aplicação:

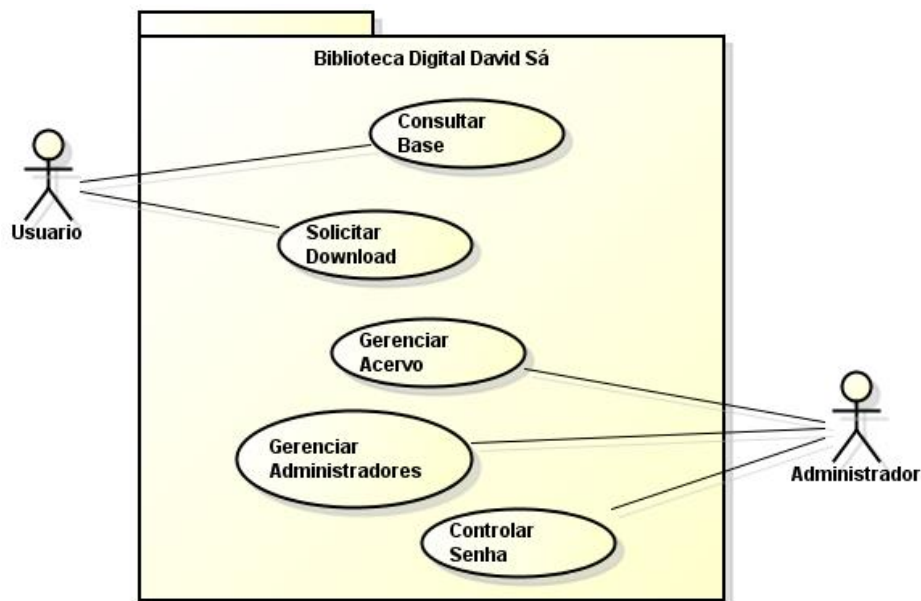


Figura 3: Diagrama de Casos de Uso do Sistema

Descrição dos atores:

- **Usuário:** realiza a busca por TCC no sistema, além de solicitar o *download* do trabalho que pesquisou. Em geral, o usuário representa todos os que têm acesso ao sistema através da Internet que tenha como objetivo consultar o acervo de TCC cadastrados no sistema.

- **Administrador:** responsável por gerenciar o acervo digital, cadastrando, visualizando, alterando e excluindo TCC na base de dados do sistema, além de gerenciar os administradores cadastrados e controlar senhas.

No caso de uso exibido na figura 5, é especificado todo o contexto geral do sistema proposto, onde atuam dois atores relacionando-se com o BDDS; é possível identificar todo o aspecto do sistema envolvendo seu usuário. O *software* consiste basicamente em cadastrar os conteúdos dos trabalhos de conclusão de curso para serem disponibilizados para consulta. O administrador do sistema é encarregado de realizar o gerenciamento desse conteúdo no acervo digital, bem como cadastrar dados específicos de cada TCC. Cabe ao administrador, também, a tarefa de manter o controle dos usuários cadastrados no sistema para que não gere sobrecarga no banco de dados. Os usuários do sistema serão basicamente todas as pessoas que o utilizarão através da *web*, para consultar TCC na base de dados.

5. REPRESENTAÇÃO DA ARQUITETURA

A arquitetura de *software* é uma especificação abstrata do funcionamento do *software* em termos de componentes que estão interconectados entre si. Ela permite especificar, visualizar e documentar a estrutura e o funcionamento do *software* independente da linguagem de programação na qual ele será implementado. Isso é possível, se considerarmos que o *software* pode ser composto por componentes abstratos, independentes da linguagem, que juntos formam um *software* completo, o qual satisfaz os requisitos especificados (a funcionalidade). Estes componentes estão interligados ou interconectados de maneira a interagir e cooperar entre si.

Nesta seção será exemplificada e visualizada, através de diagramas UML, a arquitetura do sistema proposto, denominado BDDS. Serão apresentados os componentes de funcionalidade, entidades que irão persistir, os estados de uma determinada atividade, a sequência de atividades da aplicação e os estados que esta aplicação terá. Mostrar-se-ão, também, as funcionalidades que a aplicação deve executar e auxiliar na interação com o usuário e serão explicitados, a seguir, os seguintes diagramas: Diagrama de caso de uso, Diagrama de Classes, Diagrama de Atividades, Diagrama de Sequência, Diagrama de Estado e o modelo relacional de banco de dados.

5.1. Diagrama de Classes

Este diagrama representa os dados manipulados e armazenados pelo sistema proposto, ou seja, os dados que devem ser persistidos no banco de dados. A imagem a seguir exibe o diagrama de classes do sistema proposto:

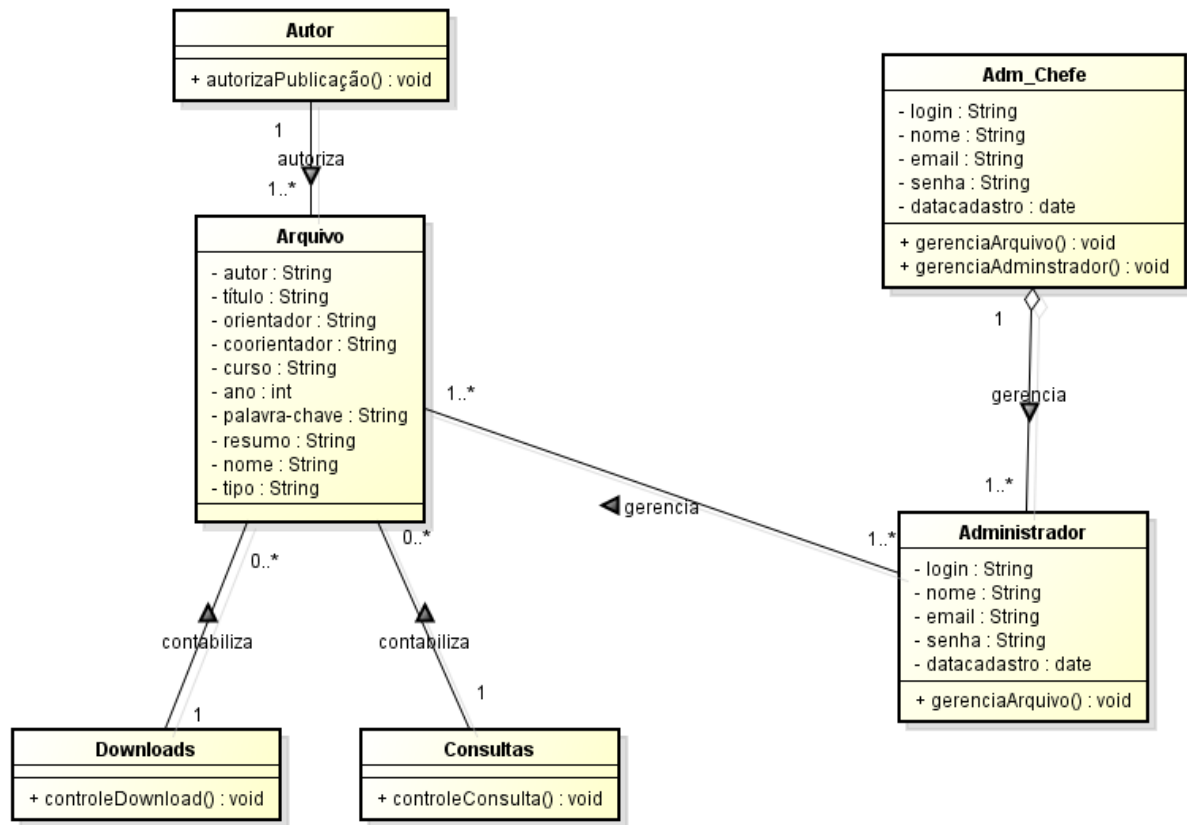


Figura 4: Diagrama de Classes do Sistema

Os objetos de modelação contemplados por este diagrama são:

- Classe: consiste na representação de um conjunto de objetos que partilham os mesmos atributos e comportamentos;
- Relação: representa a ligação entre classes.

O diagrama do de classes do sistema, apresentado anteriormente, exibe as classes que se interagem no protótipo, onde o administrador tem como objetivo gerenciar o arquivo, realizando as operações de cadastrar, editar, ler e deletar, mantendo o acervo digital sempre atualizado, o diagrama apresenta também as classes que contabilizam dos downloads e as consultas do determinado arquivo no sistema, além da classe que representa a autorização que do autor em disponibilizar a obra.

5.2. Diagrama de Atividades

É um tipo especial de diagrama de estados pelo qual são representados os estados de uma atividade, ao invés dos estados de um objeto. A seguir, será visualizado o diagrama de atividades do sistema, na situação em que é realizado o download do arquivo pesquisado pelo usuário:

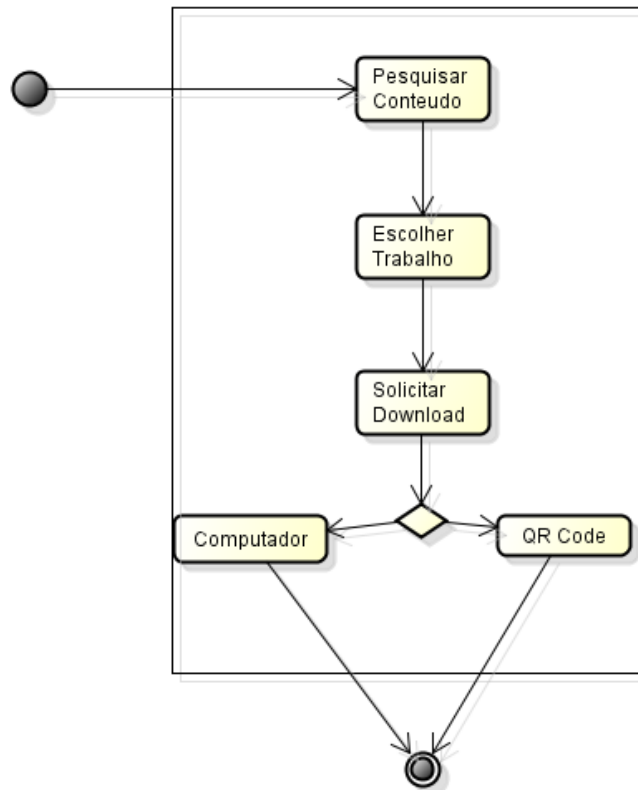


Figura 5: Diagrama de Atividade para download de arquivo no sistema

O diagrama acima permite visualizar os estados da aplicação de *download* de arquivo no sistema, conforme é especificado nos requisitos do *software*. Como podemos ver, o diagrama trata-se da operação de obtenção do trabalho pesquisado, o usuário entra com os dados que deseja pesquisar no sistema, logo em seguida o trabalho desejado é escolhido e solicitado o download do arquivo, neste caso o usuário tem a opção de baixar o TCC para computador ou para o dispositivo móvel através do QR Code.

5.3. Diagrama de Sequência

O diagrama de sequência preocupa-se com a ordem das ações, ignorando erros e situações de tratamento, envolvendo a interação do sistema com o usuário. Cada mensagem é rotulada com nome, argumentos, informações de controle e condições de guarda, demonstrando-se, assim, a colaboração dinâmica entre os diversos tipos de objetos de um sistema. Este diagrama possui dois eixos: o eixo vertical, que exibe o tempo, e o eixo horizontal, que exibe os objetos envolvidos na sequência de uma atividade específica.

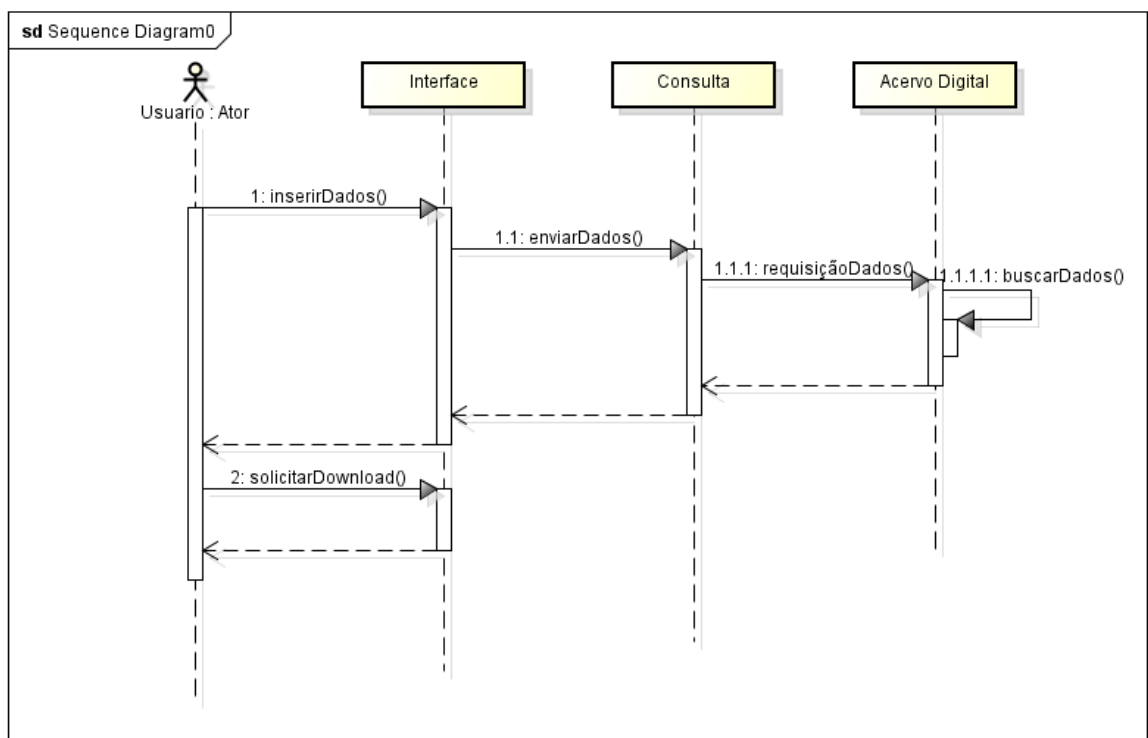


Figura 6: Diagrama de Sequência do Sistema

No diagrama de sequência acima, a cada interação entre os objetos, são retornadas as respostas referentes a cada solicitação de mensagens enviadas aos objetos. Nele podemos ver que o usuário entra com dados que deseja pesquisar no sistema pela interface do sistema, e, em seguida, esses dados são enviados para a pesquisa onde são requisitados no banco de dados, após feito a busca no acervo o sistema retorna e exibe os resultados dos trabalhos que foi pesquisado. Após retornar os valores da busca, o usuário pode solicitar o download do arquivo desejado.

5.4. Modelo Relacional do Banco de Dados

O modelo relacional representa o banco de dados da maneira que pode ser visualizado pelo usuário no Sistema Gerenciador de Banco de Dados da aplicação. Para Macário e Baldo (2005), no modelo relacional, a principal construção para representação dos dados é a relação, uma tabela com linhas não ordenadas e colunas. Uma relação consiste de um esquema e de uma instância. No modelo relacional exibido na figura 10, são representados os dados que serão armazenados na BDDS; apresentam-se as tabelas de administrador, arquivo e o relacionamento existente entre as duas tabelas.

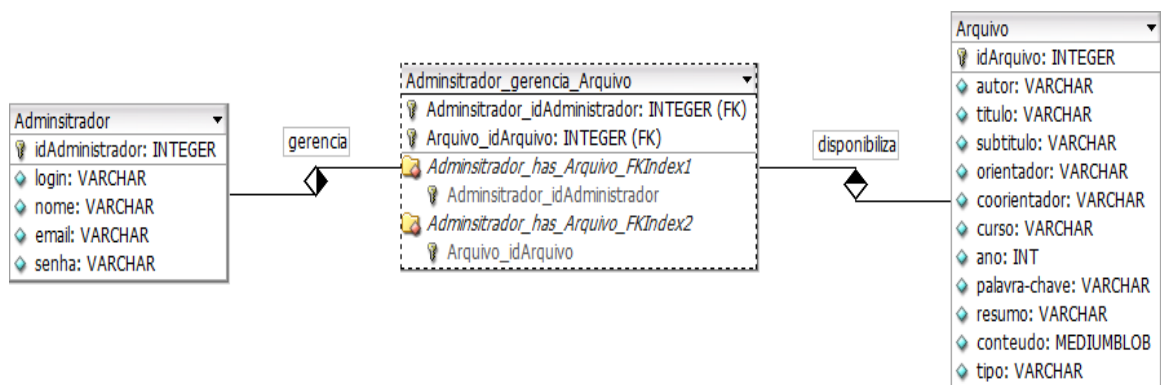


Figura 7: Modelo Relacional do Banco de Dados do Sistema

O modelo mostrado na figura acima exibe as tabelas de administrador e de arquivo que estão armazenadas no banco de dados, onde ocorre uma relação entre elas. A tabela administrador guarda os dados que autentica o usuário que irá gerenciar ao sistema, como *login* e senha. A tabela arquivo guarda as informações dos TCCs que serão armazenados no sistema. Ao relacionar essas duas tabelas é gerado outra tabela que representa o relacionamento entre o administrador e o arquivo, onde o usuário realiza a gerenciamento dos trabalhos cadastrados no sistema.

6. DEFINIÇÃO DE LINGUAGEM E FERRAMENTAS

Nesta seção serão apresentadas as linguagens e as ferramentas que foram utilizadas no desenvolvimento deste projeto.

6.1. Linguagem de Programação

O protótipo desenvolvido para o sistema de Biblioteca Digital, proposto neste trabalho, contou com a utilização de diversas linguagens de programação que trabalham em conjunto, com o intuito de construir um sistema que atenda à proposta inicial de desenvolvimento. Todas as linguagens são *Open Source* de uso geral, não gerando custo para os desenvolvedores. A seguir, exibir-se-ão essas linguagens:

- **HTML** (*HyperText Markup Language*) – significa Linguagem de Marcação de Hipertexto; é uma linguagem cuja finalidade básica consiste em formatar o texto exibido e criar ligações entre páginas, utilizando-se do conceito do hipertexto, a fim de produzir páginas na *web* interpretada por navegadores.
- **PHP** (acrônimo de *Hypertext Preprocessor*) – é uma linguagem para desenvolvimento de aplicações para *web*, embutido dentro do HTML. Além de ser uma linguagem usada originalmente para desenvolvimento de aplicações que atuam no lado do servidor do sistema, antes de ser enviada à *web*, o PHP é capaz de gerar conteúdo dinâmico na Internet.
- **JavaScript** – é uma linguagem interpretada, de *scripts*, baseada em objetos e utilizada em conjunto com a linguagem HTML; tem a importância no protótipo desenvolvido de confeccionar a página *web*, dando praticidade ao sistema.
- **SQL** – sigla inglesa para *Structured Query Language*; é a linguagem de acesso às bases de dados e inicialmente desenhada para acesso de Sistemas de Gestão de Bases de Dados.
- **CSS** (*Cascading Style Sheets*) – linguagem para criação do estilo e *design* do sistema.

6.2.Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBDS)

O SGBDS escolhido no desenvolvimento deste protótipo foi MySQL, que utiliza a linguagem SQL como interface e é o banco de dados mais utilizado no mundo. O MySQL é fácil de ser usado, possuindo segurança e bastante funcionalidade.

6.3.Servidor de Aplicação

O Servidor utilizado neste projeto é o Apache. Ele possui como principal característica de um servidor local e apresenta um bom desempenho para executar aplicações com *PHP* e *SQL*. Suas funcionalidades são expansíveis através de módulos que podem ser adicionados na medida em que se tornam necessários. Para que isso seja possível, foi utilizado o *software WampServer*, um ambiente de desenvolvimento *web* para *Windows*, que possui suporte a essas linguagens de programação já citadas e gerencia facilmente o banco de dados.

7. RESULTADOS

Os resultados obtidos neste trabalho foram basicamente o desenvolvimento final do protótipo do repositório digital proposto através das necessidades do cliente. Foram realizados testes no sistema *off-line* pelas partes interessadas, tanto pelos administradores quanto por usuários finais, e o sistema mostrou-se bastante eficiente, ficando de acordo como havia sido planejado. O protótipo desenvolvido serve de base para a implantação de uma plataforma de biblioteca digital adaptada para a biblioteca do campus, afim de aproximar pesquisadores do acervo produzido pela comunidade acadêmica.

Os testes consistiram em teste funcional, conformes as funcionalidades determinadas nos requisitos do sistema e o teste de usabilidade, voltado para a experiência do usuário final, referente ao *layout*, interface e o acesso as funcionalidades. No teste funcional foi realizado o teste de caixa preta, que consiste na análise do comportamento de um objeto específico baseado nos requisitos funcionais do sistema, a funcionalidade específica testada foram os formulários de cadastro de arquivo no acervo digital e a busca dos materiais solicitando o download do arquivo pesquisado. O formulário atendeu as necessidades especificadas obedecendo as obrigatoriedades dos dados informados para realização do cadastro. O teste referente ao download do arquivo correspondeu com o que é esperado do sistema, foi baixado o arquivo que correspondia o trabalho pesquisado. Por fim, o sistema foi testado pelo usuário final, e aprovado nos quesitos de usabilidade e interfaces do sistema.

A seguir, serão exibidas as principais telas do protótipo desenvolvido neste trabalho, que foram estruturadas conforme os requisitos do cliente.

7.1.Interface do Administrador

A figura 11 apresenta a tela principal da interface do administrador. Essa tela possui um menu de funcionalidades que cabem ao administrador do sistema utilizá-las, sendo elas: Cadastrar Arquivos; Listar Arquivos e Gerenciar Usuários. Ressalta-se que essas funcionalidades estão de acordo com o que foi proposto nos requisitos do sistema.



Figura 8: Tela Inicial do Administrador

A figura 12 apresenta a tela do formulário de cadastro de TCC no sistema, no qual o administrador deve utilizar para alimentar o acervo digital. Os dados inseridos nesse formulário são salvos diretamente no banco de dados, que, conseqüentemente, servirá como conteúdo de pesquisa no sistema.

Formulário de Cadastro

Voltar

Autor: *

Título: *

Subtítulo:

Orientador: *

Co-orientador:

Curso: *

Seleção...

Ano: *

Seleção...

Palavras-chaves: *

Resumo: *

Anexar Arquivo: *

Selecionar arquivo... Nenhum arquivo selecionado.

Cadastrar

*Campos Obrigatórios

Universidade Federal do Pará - Campus Universitário de Castanhal
Av. dos Universitários s/n - Jaderlandia / Castanhal - PA Cep: 68746-360
Fone: (91) 3311-4600 / 3721-2395

Figura 9: Tela Formulário de Cadastro de TCC

A figura 13, por sua vez, apresenta a tela da funcionalidade de listar os trabalhos cadastrados no sistema, com o intuito de realizar alterações nos dados salvos, visualizá-lo ou excluí-los.

Arquivos Cadastrados no Acervo Digital

Voltar

Pesquisar...

Arquivo(s) Excluído(s) com Sucesso!

Visualizar Editar Baixar

Título: Apoio a coleta de dados em campo de vigilância em saúde animal utilizando uma solução da nuvem
Autor: Adriano Vale de Oliveira
Orientador: Adalton Magalhães Lima
Curso: Sistemas de Informação
Ano: 2013
Palavras-Chaves: Arquitetura de Software, Coleta de Dados

Excluir

Visualizar Editar Baixar

Título: Os saberes docentes necessários a um educador matemático
Autor: Marcos Guilherme Moura Silva
Orientador: João Manoel da Silva Malheiro
Curso: Matemática
Ano: 2011
Palavras-Chaves: Saberes Docentes, Formação de Professores, Matemática

Excluir

Número Total de Registros: 2

Universidade Federal do Pará - Campus Universitário de Castanhal
Av. dos Universitários s/n - Jaderlandia / Castanhal - PA Cep: 68746-360
Fone: (91) 3311-4600 / 3721-2395

Figura 10: Tela TCCs Cadastrados no Sistema

Além dessas funcionalidades, o administrador pode gerenciar os usuários cadastrados no sistema, podendo pesquisar os usuários na base de dados, editá-los e excluí-los. Conforme pode ser visto na figura 14 (abaixo).

Usuários Cadastrados no Sistema!

Pesquisar usuário... Ir

Cadastrar Usuário Excluir

<input type="checkbox"/>	Login	Nome	E-mail	Data do cadastro	Editar
<input type="checkbox"/>	admin	Administrador	admin@ufpa.br	19/10/2014	Editar
<input type="checkbox"/>	fabricio	Fabrício Amorim	fabricioamorim@gmail.com	21/10/2014	Editar

Número Total de Registros: 2

Universidade Federal do Pará - Campus Universitário de Castanhal
Av. dos Universitários s/n - Jaderlandia / Castanhal - PA Cep: 68746-360
Fone: (91) 3311-4600 / 3721-2395

Figura 11: Tela Gerenciar Usuários

7.2.Interface do Usuário

O usuário tem acesso somente às funcionalidades de pesquisa no sistema. A figura 15 exibe a tela principal da interface do usuário no sistema, apresentando um campo para que seja realizada a pesquisa de materiais no banco de dados.

Pesquisa Simples

Inicio Sobre Biblioteca David Sá Instruções para Download

Quinta-feira, 30 de Outubro de 2014 | 17:25 Usuário: Fabrício Amorim Sair

Pesquisar... Ir

* Digite uma **Palavra** para iniciar a pesquisa!

[Pesquisa avançada](#)

Universidade Federal do Pará - Campus Universitário de Castanhal
Av. dos Universitários s/n - Jaderlandia / Castanhal - PA Cep: 68746-360
Fone: (91) 3311-4600 / 3721-2395

Figura 12: Tela de Pesquisa Simples

O sistema apresenta também a opção para realizar a busca avançada, onde pode ser pesquisado especificamente pelas seguintes categorias: palavra-chave, faculdade, orientador, autor, título e data. Como é exibida na figura 16 (abaixo):

BIBLIOTECA DIGITAL
DAVID SÁ

Campus Universitário de
Castanhal

Pesquisa Avançada Voltar

Pesquisar por:

Filtrar por: Autor

Pesquisa avançada

Universidade Federal do Pará - Campus Universitário de Castanhal
Av. dos Universitários s/n - Jaderlandia / Castanhal - PA Cep: 68746-360
Fone: (91) 3311-4600 / 3721-2395

Figura 13: Tela de Pesquisa Avançada

Depois de efetuada a pesquisa, o sistema deve exibir seu resultado. A figura 17 apresenta a tela de resultado de busca, na qual são informados alguns dados dos trabalhos pesquisados, como: nome do autor, título, orientador, curso, ano da defesa, palavras-chave, além de disponibilizar o arquivo do TCC em formato PDF. A página oferece também a opção de visualizar os dados completos do trabalho, além do QR Code para download do arquivo para dispositivo móvel (figura 18).

BIBLIOTECA DIGITAL DAVID SÁ Campus Universitário de **Castanhal**

Arquivos Cadastrados no Acervo Digital - Pesquisa Individual Voltar

Resultados 1 - 2 de 2 resultados encontrados para 'sistemas'

Título: Proposta de uma Biblioteca Digital para a Biblioteca David Sá - Campus Castanhal
Autor: Fabrício Monteiro de Amorim
Orientador: Yomara Pires
Curso: Sistemas de Informação
Ano: 2015
Palavra-Chave: Biblioteca Digital, Acervo Digital, Direitos Autorais, Biblioteca

Visualizar Baixar

Título: Apoio a coleta de dados em campo de vigilância em saúde animal utilizando uma solução da nuvem
Autor: Adriano Vale de Oliveira
Orientador: Adailton Magalhães Lima
Curso: Sistemas de Informação
Ano: 2013
Palavra-Chave: Arquitetura de Software, Coleta de Dados

Visualizar Baixar

Número Total de Registros: 2

1

Universidade Federal do Pará - Campus Universitário de Castanhal
 Av. dos Universitários s/n - Jaderlandia / Castanhal - PA Cep: 68746-360
 Fone: (91) 3311-4600 / 3721-2395

Figura 14: Tela Resultado de Pesquisa

BIBLIOTECA DIGITAL DAVID SÁ Campus Universitário de **Castanhal**

Visualizar Arquivo

Autor: Adriano Vale de Oliveira

Título: Apoio a coleta de dados em campo de vigilância em saúde animal utilizando uma solução da nuvem

Subtítulo:

Orientador: Adailton Magalhães Lima

Co-orientador:

Curso: Sistemas de Informação

Ano: 2013

Palavras-Chaves: Arquitetura de Software, Coleta de Dados

Resumo:
 Arquitetura de Software consiste em utilizar estilos e padrões arquiteturais de forma adequada em projetos de construção e atualização de Softwares, pois, projetos arquiteturais bem documentados aperfeiçoam a identificação dos componentes, padrões, estilos de comunicação e facilitam a evolução do Software. Nesta pesquisa, é desenvolvida a integração entre softwares desenvolvidos em realidades distintas: o primeiro, denominado SIVISA, visa à disponibilização de coleta de dados georreferenciados em campo sobre saúde Animal; e o segundo é uma plataforma distribuída baseada na nuvem denominada Maritaca, que foca em disponibilizar formulários dinâmicos para coleta de dados em campo.

Baixar o arquivo pelo celular. Para isto basta posicionar o leitor de QR Code diante do símbolo abaixo:

Baixar Arquivo no Computador: Baixar

Universidade Federal do Pará - Campus Universitário de Castanhal
 Av. dos Universitários s/n - Jaderlandia / Castanhal - PA Cep: 68746-360
 Fone: (91) 3311-4600 / 3721-2395

Figura 15: Tela Visualizar Trabalho

8. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho alcançou os objetivos que foram planejados, tanto no que tange às pesquisas no embasamento teórico referente à Biblioteca Digital, quanto no que se refere ao desenvolvimento do protótipo definido desde a sua fase inicial com base nos requisitos do cliente até o desenvolvimento de um protótipo de um sistema que funcione como repositório digital para TCCs da biblioteca David Sá. Vale ressaltar que, neste trabalho, exploraram-se os conceitos de engenharia de *software*, os quais foram aplicados no desenvolvimento do sistema. Empregou-se, ainda, uma metodologia de desenvolvimento para que o sistema fosse desenvolvido de forma concisa e satisfatória. Foram realizadas as principais tarefas abordadas na disciplina de engenharia de *software*, como o levantamento de requisitos, mediante realização de entrevista diretamente com o cliente do projeto, e o desenho do projeto do sistema, onde foram utilizados os diagramas UML; em seguida, foi realizada a codificação do sistema, utilizando a linguagem de programação PHP e, posteriormente, foram realizados os testes de aceitação do protótipo pelo cliente. Esse projeto pode ser considerado como de pequeno porte, pelo fato de apresentar um protótipo de sistema com funcionalidades simples e com poucas estruturas tecnológicas, porém é bem detalhado e apresenta várias alternativas para a evolução a um sistema mais complexo.

Espera-se que este projeto contribua, de um lado, como referência para trabalhos que envolvam desenvolvimento de sistema e a metodologia de desenvolvimento de *software* utilizada; e, de outro, como base para trabalhos que explorem conceito de BDS.

O sistema proposto pode ser definido como sistema base para que novos trabalhos surjam, a fim de desenvolver melhoria para este protótipo. Dentre esses novos trabalhos, destacam-se, por exemplo:

- Implantação do sistema na *web* através de um servidor de Internet localizado no campus da universidade onde este projeto foi desenvolvido.
- Surgimento de novas funcionalidades de gerenciamento de conteúdo, mecanismo de busca e controle estatístico de *download* e acesso de materiais.
- Criação de um banco de dados mais robusto, que suporte o armazenamento em quantidade excessiva dos arquivos.
- Intensificação do uso da tecnologia de QR Code na biblioteca, com o possível projeto para tornar o acesso ao conteúdo bibliográfico mais prático, conforme o surgimento de novos métodos tecnológicos.

- Expansão do acervo, com a inclusão de outros tipos de materiais produzidos pelos acadêmicos do campus.
- Implementação dos aspectos de acessibilidade no sistema para atendimento aos deficientes visuais e/ou auditivos.

Este trabalho, portanto, foi bastante fiel às lições aprendidas durante o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, mais precisamente na área de desenvolvimento de *software*, onde foi apresentado as principais etapas para desenvolvimento de um sistema, tornando possível a aplicação das teorias vistas durante as aulas para criação de sistemas informatizados que atendem a necessidade das partes interessadas. Este trabalho apresenta-se como fator relevante a aplicação dos conhecimentos adquiridos durante o curso e um problema real enfrentado no cotidiano do campus universitário de Castanhal, e faz uso dos recursos tecnológicos para solucionar e apresentar alternativas para o problema identificado. Assim põe em prática um objetivo do próprio curso que é a prática extencionista e o atendimento a demanda local.

REFERENCIAS

ASSOREIRA, P.; MOURÃO, C. **“Bibliotecas Digitais”** 2001. Disponível em: <http://homepage.ufp.pt/lmbg/formacao/trabs/biblioteca_digital2.pdf> Acesso em: 21 maio 2015.

ASSUNÇÃO, R. V. **Biblioteca Digital: uma abordagem conceitual**. 2011. Disponível em: <<http://rabci.org/rabci/sites/default/files/BIBLIOTECA%20DIGITAL%20uma%20abordagem%20conceitual.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2013.

CAMARGO, L. S. A. de.; VIDOTTI, S. A. B. G.; CAMARGO, V. V. de. **Arquitetura da Informação para Bibliotecas Digitais: Uma Abordagem Centrada no Usuário**. 2004. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=8285>> Acesso: 12 de maio de 2015.

CARVALHO, P. S.; **Como usar a tecnologia móvel para promover o acesso aberto: o caso da biblioteca da ESTeSL**. Disponível em: <<http://www.bad.pt/publicacoes/index.php/cadernos/article/view/1212/1218>> Acesso: 3 de junho de 2015.

CERVI, C. R.; MANICA, E.; DORNELES, C. F.; GALANTE, R. **BDSTC – Uma Biblioteca Digital de Trabalhos Científicos com Serviços Integrados**. 2009. Disponível em: <<http://www.upf.br/seer/index.php/rbca/article/view/570/373>> Acesso em: 01 out. 2013.

COLETTA, T. G.; ZANETTI, L. S.; CASSIN, F. H.; ALVES, M. R.; LIRANI, M. L. R.; KONDO, R. T.; JUNIOR, C. T.; **Biblioteca Digital de Trabalhos Acadêmicos da Universidade de São Paulo: Desenvolvimento e Implementação na EESC/USP**. 2010. Disponível em: <http://www.sibi.ufrj.br/snbu2010/pdfs/posters/final_206.pdf> Acesso: 23 set. 2014.

DA CUNHA, M. B. **Das bibliotecas convencionais às digitais: diferenças e convergências**. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-99362008000100002&script=sci_arttext>. Acesso em: 12 dez. 2013.

DE LARA, M. L. G.; CONTI V. L. **Disseminação da informação e usuários**. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392003000300004> Acesso em: 19 nov. 2013.

FERREIRA, E. A.; RAABE, A. L. A. **Biblioteca Digital para o Curso de Ciência da Computação**. 2001. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/23205/Documento_completo.pdf?sequence=1> Acesso: 15 set. 2014.

GORDON, S. R.; GORDON, J. R. **Sistemas de Informação Uma Abordagem Gerencial**. 3ª ed. LTC, 2006.

LOPEZ, M. R. F.; **Estudo da define protótipo como um processo de construção e avaliação de modelos de trabalho de um sistema a fim de se aprender sobre certos aspectos dos requisitos do sistema e/ou suas soluções potenciais**. 2003. Disponível em: <http://cassiopea.ipt.br/tde_arquivos/teses/%7BE21A066B-0EDF-43F1-AE3B-

7ACBDS229CAF5%7D_2003_EC_Maria_Rosilene_Ferreira_Lopez.pdf> Acesso: 21 nov. 2013

LOVATTI, F. Z.; **BDS: Uma abordagem para armazenamento e publicação de artigos científicos.** 2010. Disponível em: <http://www.uvv.br/edital_doc/2010-02-Monografia-Final-02_7c1545c4-1e55-491a-bcc4-1eb79473aeac.pdf> Acesso: 02 fev. 2014

MACÁRIO, C. G. N.; BALDO, S. M.; **O modelo relacional.** 2005. Disponível em: <<http://www.ic.unicamp.br/~geovane/mo410-091/Ch03-RM-Resumo.pdf>> Acesso: 2 de junho de 2015.

McCONNEL, Steve. Rapid development. Redmond, WA: Microsoft Press, 1996, p. 156-157.

MENEGHEL, T. R.; MIRANDA, M. B.; PERASSI, R. L. S.; PAVANATI, I. **A mídia Digital na publicação científica e acadêmica: Estudo do caso Scielo.** 2010. Disponível em: <[http://cac-
php.unioeste.br/eventos/iisnel/CD_IISnell/pages/simposios/simposio%2005/AMIDIADIGIT
ALNAPUBLICACAOCIENTIFICAECACADEMICA-%20ESTUDODOCASOSOCIELO.pdf](http://cac-
php.unioeste.br/eventos/iisnel/CD_IISnell/pages/simposios/simposio%2005/AMIDIADIGIT
ALNAPUBLICACAOCIENTIFICAECACADEMICA-%20ESTUDODOCASOSOCIELO.pdf)> Acesso: 13 dez. 2013.

OLIVEIRA, R. R.; CARVALHO, C. L. **BDS e Repositório Fedora.** 2011. Disponível em: <http://www.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_002-11.pdf>. Acesso em: 27 out. 2013.

PAES, A. E. P.; **Uma abordagem de implementação de uma biblioteca eletrônica utilizando ferramentas de domínio público.** 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86122/194500.pdf?sequence=1>> Acesso: 12 dez. 2013.

PFLEEGER, S. L. **Engenharia de Software: Teoria e Prática.** 2ª ed. Prentice Hall (Pearson), 2004.

PRESSMAN, ROGER. **Engenharia de Software.** 6ª ed. Rio de Janeiro, 1995.

PROCÓPIO, E. **Construindo uma Biblioteca Digital.** 2005. Disponível em: <<http://www.ebooksbrasil.org/adobebook/bibliotecadigital.pdf>> Acesso em: 12 set. 2013.

QRcode.com. “About QR Code”. 2015. Disponível em: <<http://www.qrcode.com/en/about>> Acesso: 3 de junho de 2015.

RIBEIRO, I. C.; MENDES, L. **Biblioteca digital.** 2004. Disponível em: <http://www.di.ubi.pt/~api/digital_library.pdf> Acesso em: 30 ago. 2013.

SANTOS, A. M. S.; BARRETO, A. **BDS e Direito de Autor: até onde podemos ir?** 2007. Disponível em: <<http://www.bad.pt/publicacoes/index.php/congressosbad/article/download/536/322>>. Acesso em: 23 nov. 2013.

SAYÃO, L. F. **Afinal, o que é biblioteca digital?** 2008. Disponível em: <<http://eprints.rclis.org/14675/1/biblioteca-digital.pdf>> Acesso em: 12 dez. 2013.

SILVA, N. C.; SÁ, N. O.; FURTADO, S. R. S. **Bibliotecas Digitais: Do conceito às práticas.** 2004. Disponível em: < <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=8304>> Acesso em 12 set. 2013.

SOARES, B. C.; **Requisitos para utilização de prototipagem evolutiva nos processos de desenvolvimento de software para Web.** 2007. Disponível em: < <http://homepages.dcc.ufmg.br/~rodolfo/dcc823-2-07/Entrega3/Bruno3.pdf>> Acesso: 24 out. 2013.

SOMMERVILLE, IAN. **Engenharia de Software.** 6ª ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

TURATO, V. C. G.; CARREIRA, M. F.; LEAL, G. C. L.; ANTONELLI, G. C.; **Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs) de Engenharia de Produção – UEM/DEP – Análise e Perspectiva.** 2013. Disponível em: <http://www.dep.uem.br/simepro/anais/index.php/simepro/6_simepro/paper/view/66/33> Acesso: 12 out. 2014