PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

BRENO HIROSHI HATORI

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM:
UMA EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Universidade Federal de Pernambuco
posgraduacao@cin.ufpe.br
www.cin.ufpe.br/~posgraduacao

Recife
2017

BRENO HIROSHI HATORI

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM
UMA EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, do Centro de Informática, da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Área de concentração: Gestão de Tecnologia da Informação

Orientadora: Profª. Drª. Patricia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco.

Recife
2017

Catalogação na fonte
Bibliotecária Monick Raquel Silvestre da S. Portes, CRB4-1217

H364s Hatori, Breno Hiroshi
Sistema de gerenciamento de objetos de aprendizagem: uma experiência na educação a distância da Universidade Federal de Pernambuco / Breno Hiroshi Hatori. – 2017.
103 f.: il., fig., tab.

Orientadora: Patrícia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn, Ciência da Computação, Recife, 2017.
Inclui referências e apêndices.

1. Inteligência artificial. 2. Educação a distância. 3. Tecnologia educacional. I. Tedesco, Patrícia Cabral de Azevedo Restelli (orientadora). II. Título.

006.3 CDD (23. ed.) UFPE- MEI 2018-116

BRENO HIROSHI HATORI

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM
UMA EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, do Centro de Informática, da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação
Data de aprovação: 04/09/2017

BANCA EXAMINADORA:

_____
Profª. Carla Taciana Lima Lourenço Silva Schuenemann
Centro de Informática / UFPE

_____
Profª. Juliana Regueira Basto Diniz
Universidade Federal Rural de Pernambuco

_____
Profª. Patrícia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco
Centro de Informática / UFPE

RECIFE
2017

RESUMO

Novas tecnologias aplicadas à educação fizeram com que o ritmo de produção de conteúdo didático, principalmente os em suporte digital, crescessem de forma exponencial. Esse novo ritmo trouxe consigo uma nova necessidade, gerenciar um grande volume de conteúdo didático digital, atividade não trivial para gestores, principalmente se não houver o auxílio das Tecnologias da informação e comunicação (TICS) para isso. A falta de gestão perante o acervo de material didático acarreta no afastamento do seu propósito assim como diversos outros prejuízos para a instituição. Dessa forma, o objetivo desse trabalho é propor/apresentar uma solução baseada em Repositórios de Objetos de aprendizagem (ROA) para garantir o gerenciamento de acervos de Objetos de Aprendizagem (OA) produzidos nos cursos, enfatizando os cursos da modalidade a distância de instituições de ensino superior. Além disso, apresentamos uma experiência de uso da solução proposta nos cursos da modalidade a distância da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Palavras-chave: Conteúdo didático digital. Educação à distância. DSpace. Objeto de Aprendizagem. Repositório de Objetos e Aprendizagem.

ABSTRACT

The new technologies applied to education made the rate of production of didactic content, especially those in digital support, grow exponentially way. This new growth in rhythm brought with it a new need, managing a large volume of digital didactic content, non-trivial activity for managers, especially if there is no help from Information and Communication Technologies (TICS) for this. The lack of management of the collection of didactic material results in the removal of its purpose as well as several other damages to the institution. In this case, the objective of this work is to propose a solution based on Learning Object Repositories (ROA) to ensure the management of Learning Object collections (OA) produced in the courses, emphasizing distance learning courses in higher education institutions. In addition, we present an experience of using the solution proposed in the distance modality courses of the Federal University of Pernambuco (UFPE), higher education institute that has been working for more than 10 years with distance education.

Keywords: Digital didactic content. Distance education. DSpace. Object of Learning. Repository of Objects and Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de causa e efeito. 18
Figura 2 – Ingressantes no ensino superior. 23
Figura 3 – Padrão LOM. 28
Figura 4 – Mapa mental do Padrão OBAA. 30
Figura 5 – Arquitetura básica Repositório de Objetos de Aprendizagem. 32
Figura 6 – AO centralizado e indexação / metadados centralizados. 33
Figura 7 – AO Centralizado e Indexação/Metadados descentralizado. 33
Figura 8 – ROA centralizado e Indexação/Metadados descentralizado. 34
Figura 9 – AO Distribuído e Indexação distribuída. 34
Figura 10 – Polos UFPE com parceria UAB. 37
Figura 11 – Cursos EAD da UFPE. 37
Figura 12 – AVA UFPE. 41
Figura 13 – Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED). 45
Figura 14 – Tela de busca da RIVED. 45
Figura 15 – Tela inicial do site do Banco Internacional de Objetos Educacionais. 46
Figura 16 – Tela de Busca do BIOE. 47
Figura 17 – Tela inicial do site do Portal Domínio Público. 48
Figura 18 – Tela de busca do Portal Domínio Público. 48
Figura 19 – Tela inicial do site do Projeto CESTA. 49
Figura 20 – Controle de acesso ao CESTA. 50
Figura 21 – Interface do software Greenstone. 52
Figura 22 – Interface do software Eprints. 53
Figura 23 – Interface do software DSpace. 54
Figura 24 – Porcentagem de repositórios digitais por continente. 57
Figura 25 – Porcentagem de repositórios digitais mais utilizados no mundo. 58
Figura 26 – Porcentagem de repositórios digitais no Brasil. 58
Figura 27 – Visão geral do SGOA EAD-UFPE. 60
Figura 28 – Estruturas de dados do SGOA EAD-UFPE. 61
Figura 29 – Sistema de relação entre Item, Bundle e Bitstream. 62
Figura 30 – Requisitos funcionais do SGOA EAD-UFPE. 63
Figura 31 – Inserir conteúdo no SGOA EAD-UFPE. 64
Figura 32 – Pesquisar conteúdo no SGOA EAD-UFPE. 65

Figura 33 – Exibir conteúdo no SGOA EAD-UFPE. 65
Figura 34 – Obter conteúdo no SGOA EAD-UFPE. 66
Figura 35 – Avaliar conteúdo no SGOA EAD-UFPE. 66
Figura 36 – Excluir conteúdo no SGOA EAD-UFPE. 67
Figura 37 – Banco DSpace e sua função de login. 68
Figura 38 – Interface do SGOA EAD UFPE. 69
Figura 39 – Tela inicial do SGOA EAD-UFPE. 71
Figura 40 – Submissão de AO no SGOA EAD-UFPE. 72
Figura 41 – Metadados 1 do SGOA EAD-UFPE. 72
Figura 42 – Metadados 2 do SGOA EAD-UFPE. 73
Figura 43 – Upload de arquivo no SGOA EAD-UFPE. 73
Figura 44 – Verificação da submissão no SGOA EAD-UFPE. 74
Figura 45 – Licença de uso do SGOA EAD-UFPE. 74
Figura 46 – Armazenamento / Interface no SGOA EAD-UFPE. 75
Figura 47 – Armazenamento de dados 1 no SGOA EAD-UFPE. 75
Figura 48 – Armazenamento de dados 2 no SGOA EAD-UFPE. 76
Figura 49 – Busca facetada e engenho de busca no SGOA EAD-UFPE. 76
Figura 50 – Uso do Objeto de aprendizagem. 77
Figura 51 – Estatística do Objeto de Aprendizagem (OA). 77

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Grupo experiência. 79
Gráfico 2 – Frequência de uso do AVA. 79
Gráfico 3 – Frequência de uso de OA. 80
Gráfico 4 – Acesso e utilização do OA. 81
Gráfico 5 – Uso em outro suporte..... 81
Gráfico 6 – Atividade realizada pelos professores. 82
Gráfico 7 – Atividade de publicação. 82
Gráfico 8 – Necessidade do SGOA EAD-UFPE. 83
Gráfico 9 – Atendimento das expectativas. 84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fundamentação Teórica 22
Tabela 2 – Características dos Objetos de Aprendizagem..... 25
Tabela 3 – Classificação de metadados segundo NISO..... 26
Tabela 4 – Elementos do DublinCore..... 28
Tabela 5 – Cursos Conecete da UFPE..... 38
Tabela 6 – Comparativo entre as ferramentas. 56

LISTA DE ABREVIAÇÕES

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BIOA	Banco Internacional de Objetos de Aprendizagem
CEAD	Centro de Educação à Distancia
CESTA	Coletânia de Entidades de Suporte ao Uso Tecnológico na Aprendizagem
DC	DoblinCore
EAD	Educação à Distância
IEEE	Institute of Eletrical and Eletronics Engineers
LDB	Lei de Diretrizes e Bases Curriculares da Educação
LOM	Learning Object Metadata
OA	Objeto de Aprendizagem
RDF	Resouce Descripition Fremework
ROA	Repositório de Objetos de Aprendizagem
SWORD	*Siple Web Service Offering Repository Deposit*
TIC	Tecnologia da Informação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14

1.1 MOTIVAÇÃO 16

1.2 PROBLEMAS DA PESQUISA 16

1.3 OBJETIVOS 18

1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA 19

1.4.1 Desenvolvimento da metodologia em fases 19

1.5 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO 20

1.6 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO 21

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 22

2.1 EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA 22

2.2 OBJETOS DE APRENDIZAGEM 23

2.2.1 Características dos Objetos de Aprendizagem 24

2.3 METADADOS 25

2.3.1 IEEE LOM 27

2.3.2 DublinCore 28

2.3.3 OBAA 29

2.4 REPOSITÓRIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM 30

2.4.1 Diferença ente repositório e outros métodos de armazenamento 31

2.4.2 Arquitetura de Repositórios de Objetos de aprendizagem 32

2.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO 35

3 ANÁLISE SITUACIONAL DA UFPE 36

3.1 EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA NA UFPE 36

3.2 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NA UFPE 40

3.3 OBJETOS DE APRENDIZAGEM NA EAD DA UFPE 41

3.4 PRODUÇÕES DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NA UFPE 42

3.5 GESTÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NA UFPE 42
3.6 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO 43
4 TRABALHOS RELACIONADOS 44
4.1 SELEÇÃO DOS REPOSITÓRIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM 44
4.1.1 Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED) 44
4.1.2 Banco Internacional de Objetos Educacionais – BIOE 45
4.1.3 Portal Domínio Público 47
4.1.4 CESTA - Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem 49
4.2 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO 50
5 FERRAMENTAS PARA DESENVOLVIMENTO DE REPOSITÓRIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM 51
5.1 GREENSTONE 51
5.2 EPRINTS 52
5.3 DSPACE 53
5.4 COMPARAÇÕES ENTRE AS TECNOLOGIAS 55
5.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO 58
6 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM EAD UFPE (SGOA EAD UFPE) 60
6.1 VISÃO GERAL DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM (SGOA) EAD-UFPE 60
6.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DO SGOA EAD-UFPE 63
6.3 IMPLEMENTAÇÃO 67
6.4 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO 69
7 EXPERIÊNCIA SGOA EAD-UFPE 71
7.1 PUBLICAÇÃO, ARMAZENAMENTO E COMPARTILHAMENTO 71
7.2 USO E REUSO 77
7.3 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO 78

7.3.1 Primeira fase da pesquisa de satisfação 78

7.3.2 Segunda fase da pesquisa de satisfação 80

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS 85

8.1 CONTRIBUIÇÕES 85

8.2 LIMITAÇÕES 86

8.3 TRABALHOS FUTUROS 86

REFERÊNCIAS 87

APÊNDICE A – LEVANTAMENTO DE REQUISITOS 92

APÊNDICE B – MODELOS DE INTERFACE 96

1 INTRODUÇÃO

"A ideia básica de Educação a Distância (EAD) é muito simples: alunos e professores estão em locais diferentes durante todo ou grande parte do tempo em que aprendem e ensinam." (KEARSLEY & MOORE, 2013, p.01), a ideia pode ser complementada quando dizemos que professores e alunos estão separados porem unidos através da tecnologia para mediar o processo de ensino e aprendizagem. A EAD é uma modalidade de ensino que é conhecida desde século XIX, surgiu para atender uma demanda de preparo profissional e cultural de grande parte da sociedade contemporânea, que por vários motivos, estabelecimentos presenciais, já não poderiam ser inclusos em suas atividades diárias. A progressão dessa modalidade de ensino aconteceu em paralelo à progressão tecnológica de cada momento histórico.

Podemos descrever o desenvolvimento da EAD em três grandes marcos de gerações, de acordo com a progressão tecnológica em cada momento da história.

- Na primeira geração: Ensino por correspondência, caracterizado pelo material impresso iniciado no século XIX.
- Segunda geração: Telecursos, com o recurso dos programas de rádio e de televisão, caracterizada pela comunicação síncrona.
- Terceira geração: Internet e Ambientes interativos, possibilitou avanços na educação a distância, a eliminação do tempo fixo e interação assíncrona foram as características mais marcantes dessa fase.

Vários arranjos podem ser assumidos no processo de adoção de Educação à Distância, e os níveis de complexidades das estruturas da modalidade EAD adotadas pelas instituições, mudam de acordo com a postura assumida, exigindo os mais variados aparatos técnicos e recursos humanos para realização desse tipo de modalidade.

Essa variante de modalidade de ensino traz consigo diversas características fundamentais, onde podemos ressaltar: flexibilidade de horário, democratização do acesso ao ensino, custos reduzidos em relação a cursos presenciais, independência do aluno no processo de ensino e aprendizagem assim por diante. Porém destacamos a característica da **pluralidade de formas da apresentação do conteúdo didático** utilizado nesse modelo educacional.

Na EAD são utilizados diversos tipos de suportes para materiais com muito conteúdo, contudo enfatizamos os materiais em suporte digitais, que vem proporcionando progressos significativos no processo ensino e aprendizagem e apresentado uma relação direta com o tema central desse trabalho.

Impulsionados pelas possibilidades oferecidas pela Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e os educadores fazendo seu papel na procura de novas ferramentas para mediar a transferência de conhecimento, caminhamos para um novo cenário de produção de conteúdo didático, Objetos de Aprendizagem (OA), que segundo WILEY (2000) “[...] é qualquer recurso digital que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem”. Esse tipo de material educativo possui padrões e formas para serem desenvolvidos, permite ampliar a diversidade de abordagem de ferramentas para educação, além disso, possibilita repensar as possibilidades disponíveis nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).

"Nos modelos brasileiros (e também internacionais), os materiais didáticos são essenciais na EAD porque assumem, juntamente com os demais componentes desse sistema educacional, o papel de mediar o processo de ensino e aprendizagem" (BLEICHER, 2015, com PRETI, 2000) "pela razão, exercem influência na definição dos parâmetros de qualidade de um curso ou programa da modalidade a distância" (BLEICHER, 2015, com LIMA & SANTOS, 2012).

Nota-se, na época atual, que pela disseminação das ferramentas de autoria com apoio da TIC, a produção de objetos de aprendizagem nas instituições de ensino ganhou um ritmo mais acelerado, aumentando de forma considerável a quantidade de OAs produzidos. Essa nova cadência traz consigo uma necessidade atual para as entidades que produzem esses objetos, a de gerir o grande volume de conteúdo didático digital. Nesse sentido, a ausência de gerenciamento desse conteúdo acarreta em diversos problemas: **subutilização dos OAs, não compartilhamento, baixa visibilidade para os interessados, inexistência de mecanismo de busca para recuperar OAs, pouca utilização, quase nenhuma reutilização desses objetos de aprendizagem, retrabalho na produção e aumento nas despesas para produção de material didático.** Esses problemas fazem com que os OAs se afastem cada vez mais dos propósitos para os quais foram criados, que de forma resumida são compartilhamento e disseminação do conhecimento.

Nosso trabalho tem como ponto central o desenvolvimento de uma solução capaz de gerenciar de forma eficaz acervos de OAs produzidos em instituições que utilizam EAD como modalidade de ensino, visando eliminar ou reduzir ao máximo os problemas ocasionados pela inexistência desse mecanismo de gestão de conteúdo didático digital. Para atingir essa meta, utilizaremos uma solução baseada em Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROA).

Nesse trabalho iremos realizar uma experiência da aplicação da solução proposta na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), instituição que possui cursos na modalidade EAD, atuando há mais de dez anos nesse seguimento.

1.1 MOTIVAÇÃO

Nossa motivação, parte da vontade de resolver um problema real, enfrentado pelos cursos de EAD da UFPE, que também enfrenta as mesmas dificuldades, já citadas na introdução desse trabalho, ocasionadas pela inexistência de um mecanismo que realize a administração da produção dos OAs criados em seus diversos cursos.

Trabalhando há mais de seis anos na EAD da UFPE, atuando em diversos cargos, podemos observar um descompasso entre o crescimento da produção e o progresso do gerenciamento de OAs. O esforço empregado para produção desses objetos, no sentido de se buscar novas tecnologias, não é o mesmo empregado para a realização da gestão do acervo, tornando o trabalho de gerenciar o grande volume de dados digitais altamente árduo e quiçá impraticável sem o apoio de um sistema informatizado que dê suporte para tal.

Com um acervo crescendo em um ritmo acelerado, somado a isso a inexistência de mecanismos de gestão, os problemas ocasionados se acentuam fazendo com que a experiência dos usuários dessa modalidade de ensino se torne menos atraente. Portanto o desenvolvimento da solução para o problema se torna um fator crítico e altamente relevante para a instituição.

1.2 PROBLEMAS DA PESQUISA

A terceira geração do EAD, que trouxe consigo as inúmeras possibilidades ofertadas pela Internet, principalmente no que diz respeito a geração de conteúdo didático digital. Esse fato se apresenta mais saliente quando se observa os fatores contemporâneos da educação: Novas tecnologias na educação, inovação em sala de aula, disseminação das TIC’s no ambiente educacional acrescido de uma quantidade progressista de ferramentas de autoria disponível gratuitamente para uso.

Essa característica trazida pela terceira geração do EAD, somada aos novos fatores da educação, fez com que a quantidade de material educacional digital sendo produzida aumentasse de forma exponencial e sem ordenamento. Desse crescimento sem ordenamento, surgiram diversos problemas, os quais descaracterizam o verdadeiro sentido do objeto de aprendizagem, tornando esse material didático obsoleto e ineficaz ao propósito da EAD.

Em nosso trabalho iremos realizar uma experiência nos cursos EAD da Universidade Federal de Pernambuco, Instituição de Ensino Superior (IES) vinculada ao sistema da

Universidade Aberta do Brasil (UAB[1]), portanto o escopo da nossa pesquisa terá esse limiar como fronteira.

A EAD UFPE oferece cinco cursos de graduação, vários cursos de treinamento para funcionários e alunos e um curso de especialização, além disso, fornece apoio aos cursos na modalidade presencial. Conta com 17 polos sendo um na capital (Recife) e os restantes espalhados pelo interior de Pernambuco (PE), além de contar com um polo de apoio presencial em Maragogi no estado de Alagoas (AL).

Afim de conhecer a realidade de cada curso e sua relação com a gestão de conteúdo didático digital, foi realizada uma entrevista com os gestores dos cursos para coleta de dados, no intuito de extrair informações diretamente da realidade de cada um deles (Anexo 1), neste momento constatou-se que:

- Cada curso de graduação possui uma grade de disciplinas com, aproximadamente, cinquenta e seis (56) disciplinas, entre as obrigatórias e as eletivas;

Produzem e utilizam diversos OAs, sendo os mais comuns: livros virtuais, podcast, vídeo aulas, imagens, apresentações ETC;

- Produzem em média 5 OAs por disciplina em um semestre;
- Cada curso deve gerir e disponibilizar seu próprio material didático;
- Os OAs são armazenados, publicados e compartilhados apenas no ambiente virtual da disciplina;
- Apenas os alunos da disciplina têm acesso ao conteúdo;
- Não compartilha e nem utiliza OAs produzidos por outros cursos;
- Não utilizam sistemas informatizados para auxiliar na gestão de OAs produzidos;
- Não existe estimulo ao reuso dos OAs produzidos;
- Custo elevado na produção de conteúdo didático digital.

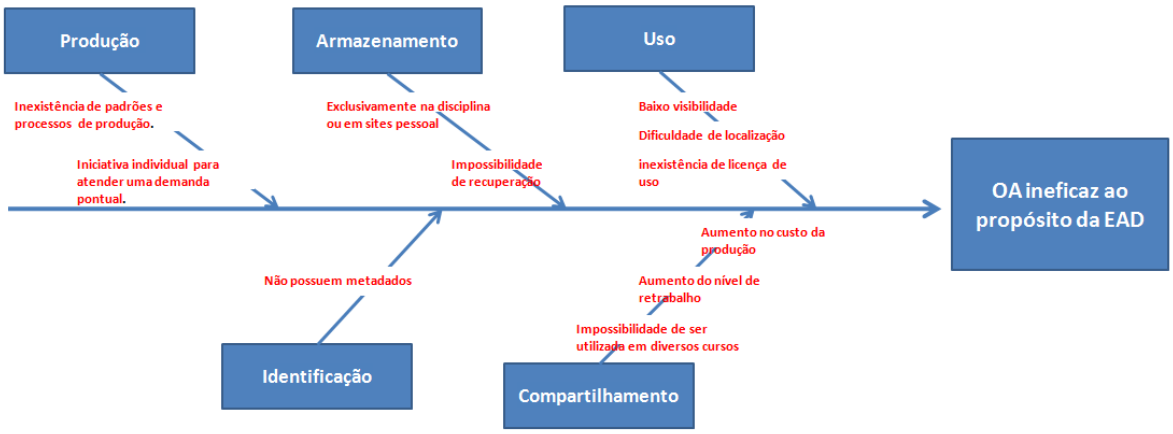
Verificou-se também que os cursos possuíam problemas com relação a produção, armazenamento, uso, reuso, identificação e compartilhamento de OAs, tudo isso corroborando para que os OAs perdessem a efetividade para o propósito da EAD.

Após a realização do estudo de campo e com o intuito de organização de raciocínio para melhor interpretação dos dados, adaptamos um diagrama **de causa e efeito** (figura 1), com a intenção de investigar as causas e conhecer o problema.

---

[1]A Universidade Aberta do Brasil é um sistema integrado por universidades públicas que oferece cursos de nível superior para camadas da população que têm dificuldade de acesso à formação universitária, por meio do uso da metodologia da educação a distância.

Figura 1 – Diagrama de causa e efeito.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Já com a representação gráfica elaborada, averiguou-se que o grande problema (OA ineficaz ao propósito da EAD) decorria de várias outras causas que foram organizadas em grupos (Produção, armazenamento, uso, identificação e compartilhamento). Verificou-se também que essas causas tinham origem na falta de gerenciamento da produção dos OAs e no crescimento desordenado desse acervo.

Ciente de que a gestão de grandes volumes de conteúdo didático digital não é uma tarefa fácil, principalmente sem o auxílio de rotinas informatizadas, organizadas em um ambiente digital que favoreça essa tarefa e reforçando que o acervo de OAs produzido em uma instituição de ensino superior, constitui um recurso de grande valor e que precisa ser preservado, chegamos as seguintes questões de pesquisa:

- Como gerir o acervo de objetos de aprendizagem produzido nos cursos EAD, adaptando essa solução as características da EAD UFPE?
- Quais características técnicas e elementos devem apresentar um sistema de gestão de Objetos de Aprendizagem para que essa gerência atenda às necessidades dos seus usuários?

1.3 OBJETIVOS

Propor uma solução computacional, capaz de eliminar ou reduzir ao máximo os problemas ocasionados pelo crescimento desordenado do acervo de OAs produzidos na EAD da UFPE. Essa solução deve realizar a gestão do acervo de OAs, possibilitando o **armazenamento** de forma ordenada, proporcionando ampla **publicação dos OA** produzidos

na instituição, motivar o **compartilhamento** sem restrição desses OAs entre os usuários além de assegurar de forma eficaz o **uso** e o **reuso** desses objetos.

Ao final da aplicação da solução haverá uma pesquisa qualitativa para medir o nível de satisfação dos usuários e verificar se realmente a solução está contemplando todas as ações supracitadas e dessa forma gerenciando o acervo de OAs produzido nos cursos de forma adequada.

1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Para responder da melhor forma o problema da pesquisa, fizemos uma escolha metodológica criteriosa, nesse trabalho iremos levar em consideração não apenas a abordagem quantitativa, mas levantar dados que nos permitam também enxergar uma abordagem qualitativa do objetivo. Além do estudo investigativo exploratório, iremos descrever as relações entre os cursos EAD UFPE e a gestão de acervos OAs, construindo questionários para realizar a coleta de dados, o qual esperamos ser capaz de extrair de forma adequada as respostas para o problema de nossa pesquisa.

Em nossa pesquisa optamos por usar a metodologia elabora em fases onde detalhamos o que será feito em cada fase do trabalho. Esperamos que com essa escolha criteriosa de métodos para responder nosso problema, resulte em uma pesquisa confiável e ofereça um panorama detalhado do problema enfrentado pelos cursos de Educação a Distância da universidade federal de Pernambuco.

1.4.1 Desenvolvimento da metodologia em fases

- **Fase 1**. Realizamos a revisão da literatura, buscando consolidar o entendimento das principais áreas desta pesquisa: Ensino a Distância, gestão de conteúdo digital didático, Objetos de Aprendizagem, Metadado, e Repositórios de Objetos de Aprendizagem;
- **Fase 2**. Verificamos, através de estudos de campo, a atual situação da EAD da Universidade Federal de Pernambuco buscando entender como o tema da pesquisa é trabalhado nos cursos da instituição;
- **Fase 3**. Exploramos, através de revisão da literatura, as principais tecnologias para gestão de OAs.

- **Fase 4**. Idealizamos, desenhamos e desenvolvemos uma solução que atenda às demandas de gestão de OAs dos cursos EAD da UFPE;
- **Fase 5**. Avaliamos a aplicabilidade da solução, realizando testes com usuários (professores e alunos dos cursos) e solicitando que os mesmos respondam os questionários de satisfação, dessa forma inferir o contentamento na experiência do uso da ferramenta.

1.5 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Este trabalho está estruturado em capítulos, são eles:

- **Capítulo 1 - Introdução**: Apresentamos uma visão geral da pesquisa. São apresentados a introdução ao tema da pesquisa, a motivação para o desenvolvimento do trabalho, o objetivo que pretendemos alcançar com a realização desse trabalho, a metodologia de pesquisa que iremos utilizar, a definição da população e a forma que iremos estruturar a dissertação;
- **Capítulo 2 – Fundamentação Teórica:** Descreve um estudo sobre a fundamentação teórica acerca dos assuntos relacionados à pesquisa (EAD, Objetos de aprendizagem, metadados e repositórios de OAs);
- **Capitulo 3 – Análise Situacional da UFPE:** Apresentamos um estudo sobre atual conjuntura da UFPE, em relação aos cursos de Educação a Distância ofertados pela instituição, a utilização de Ambiente Virtual de aprendizagem nos cursos EAD, a produção e gestão de objetos de aprendizagem;
- **Capítulo 4 – Trabalhos Relacionados**: Realiza um estudo sobre alguns dos principais trabalhos relacionados com a nossa pesquisa, verificando as funções básicas dos ROAS e sua relação com as características dos objetos de aprendizagem, buscando uma solução que se adéque a realidade da UFPE;
- **Capítulo 5 – Ferramentas para desenvolvimento de Repositórios de Objetos de Aprendizagem**: Realiza um estudo sobre as principais ferramentas para desenvolvimento de Repositórios e Objetos de Aprendizagem e verifica as características técnicas assim como suas funções básicas;
- **Capítulo 6 – Sistema de Gerenciamento de Objetos de Aprendizagem EAD UFPE:** Apresenta uma visão completa e detalhada do sistema proposto, enfatizando as principais características técnicas e as atividades que podem ser realizadas no sistema;
- **Capítulo 7 -** Considerações finais.

1.6 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Neste capítulo demos início a nossa pesquisa. Fizemos uma **introdução** geral sobre o tema da pesquisa, expomos a **motivação** que nos levou para escolha do tema, apresentamos os **problemas** e as **questões de pesquisa** a serem trabalhadas no decorrer do trabalho, apresentamos o **objetivo** que pretendemos alcançar com o desenvolvimento desse trabalho e detalhamos qual será a **metodologia** utilizada para se alcançar os objetivos da pesquisa. Por fim apresentamos a estruturação do trabalho e como será **organizada** a dissertação capitulo por capitulo.

.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo descreve a teoria que alicerça o trabalho, abordaremos os principais conceitos relacionados com a pesquisa: Educação a Distância, Objetos de aprendizagem, metadados e Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROA).

A pesquisa para fundamentação teórica foi realizada em bases cientificas nacionais e internacionais, onde podemos destacar a **Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior – CAPES (portal de periódicos)** e o **portal Google Acadêmico**, além disso, foram utilizadas literaturas de diversos autores que trabalham o tema da pesquisa, conforme apresentada na tabela 1.

Tabela 1 – Fundamentação Teórica

Palavra Chave	CAPES	Scholar
Repositório de objetos de aprendizagem	92	19.300
Educação a Distância	10.012	21.500
Metadados	329	44.400
Objetos de aprendizagem	3.211	23.600

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

2.1 EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

O conceito de Educação a Distância vem sendo redefinido e ampliado ao longo do tempo, segundo BELLONI (2002, p.56) a EAD é uma modalidade de ensino que deve ser compreendida como um tipo distinto de oferta educacional, que exige inovações ao mesmo tempo pedagógica, didáticas e organizacionais. Seus principais elementos consultivos são a descontinuidade espacial entre professor e aluno, a comunicação diferenciada e a mediação tecnológica, característica fundamental dos materiais pedagógicos e da interação entre aluno e instituição. Já MOORE (1973, com BELLONI, 2008) conceitua a educação a distância, como um conjunto de métodos institucionais, em que, os comportamentos de ensino são executados de forma que os comportamentos de aprendizagem e a comunicação entre docente e discente precisa ser facilitada por algum dispositivo.

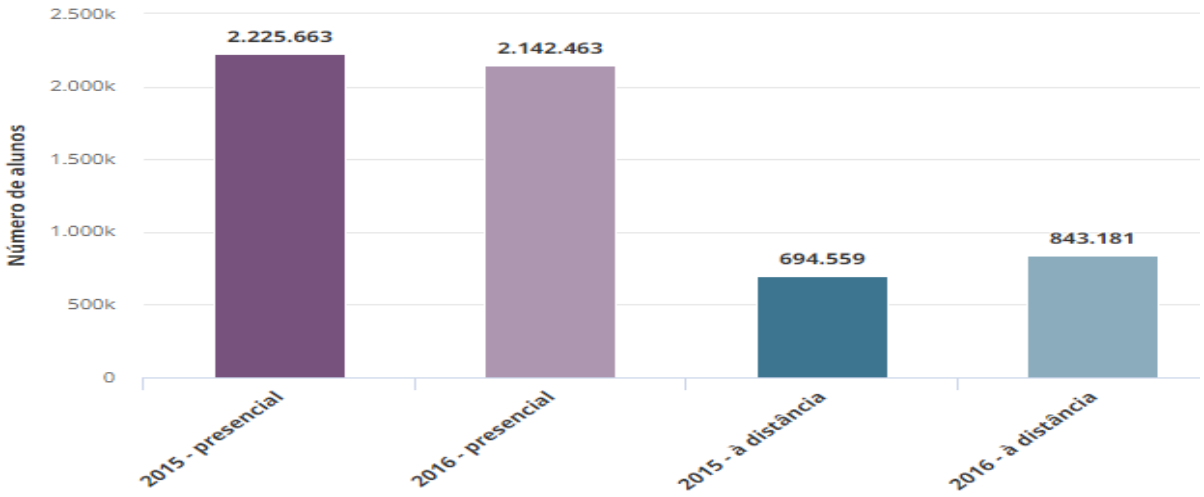
Dando continuidade a evolução do conceito de Educação a Distância, MOORE & KEARSLEY (2013, p. 2-3) afirma que EAD é o aprendizado planejado que ocorre normalmente em um lugar diferente do ensino, o que requer comunicação por meio de tecnologia e uma organização institucional especial. Ressaltamos que a descontinuidade espacial não pode ser

sinônimo de ausência, TOSCHI (2013) assegura que as relações de presença/ausência e distancia/proximidade tomam novas demissões na EAD.

Essas definições explicam EAD como modalidade de ensino diferente do presencial devido a características específicas: intenso uso de recursos tecnológicos, nova relação entre professor e aluno, novos espaços de aprendizagem e ensino.

Essa modalidade de ensino vem crescendo e ganhando mais força com o passar do tempo. De acordo com a Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) já são mais de 226 instituições, no Brasil, que oferecem cursos na modalidade EAD, sendo que 36% desse total são instituições públicas e 64% instituições privadas. Ainda de acordo com a ABED existem mais de 3,8 milhões de usuários dessa modalidade de ensino. O censo de educação superior, em 2016, apontou um crescimento, em relação ao ano de 2015, no número de ingressantes na modalidade a Distância, fato que aconteceu em ordem inversa na modalidade presencial conforme apresentado na figura 2.

Figura 2 – Ingressantes no ensino superior.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

2.2 OBJETOS DE APRENDIZAGEM

A relação entre tecnologia e educação vem ganhando amplitude ao passar do tempo, essa relação trouxe novas formas de se repassar instruções, com intuito de ser um facilitador da absorção desse conhecimento. O conceito de Objeto de aprendizagem não é fácil nem consensual. Sua definição surge de acordo com uma concepção própria dos autores acerca da utilidade e importância do objeto para o ensino e a aprendizagem, e varia de acordo com a

abordagem proposta e os aspectos que estão associados ao seu uso educacional (TORRÃO, 2009).

Segundo WILEY (2012) o termo "Objetos de aprendizagem" veio do Comitê de Padrões de Tecnologia de Aprendizagem (CPTA) para descrever pequenos componentes institucionais. Podem ser elaborados em formas variadas de apresentação conceitual como: textos, imagem, animações, simulações Etc., podendo ser distribuído pela internet e ser reutilizado em múltiplos contextos, afirma (WILEY, 2000, p.3).

Os OAs foram elementos de uma nova maneira de instruir baseada no paradigma da orientação a objetos da Ciência da Computação, que valorizam a criação de componentes que possam ser reusados em vários contextos (CECHINEL, SÁNCHES-ALONSO & GARCÍA-BARRIOCANAL, 2011). Orientação a objetos valoriza muito a criação de componentes (chamados de "objetos") que diferente de outras mídias utilizadas no contexto institucional, que apenas atendem uma demanda local, sem muita visibilidade ou escalabilidade.

Ainda segundo WILEY (2000) Objetos de Aprendizagem são "[...] qualquer recurso **digital** que pode ser reutilizado para assistir à aprendizagem". Por serem entidades digitais acessíveis via web, podem atender uma quantidade infinita de usuários, que podem inclusive acessar esses objetos de forma simultânea. Porém KOOHANG & HARMAN (2007) apresentam uma definição mais abrangente para os OAs, considerando-os como entidades **não exclusivamente digitais** que podem ser reusadas e customizadas para alcançar objetivos instrucionais específicos.

Já para TAROUCO et al. (2003) um objeto de aprendizagem é qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem, termo geralmente aplicado a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos visando a potencializar o processo de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado.

As definições de OAs apresentam similaridades em algumas das partes, entretanto, consideramos importante adotar o conceito teorizado por WILEY (2000), que considera os OAs como entidade exclusivamente digital. Dentro dessa perspectiva é possível perceber a contribuição relevante dos OAs por ser um instrumento baseado na Internet e dessa forma amplia as possibilidades de ensino e disseminação do conhecimento.

2.2.1 Características dos Objetos de Aprendizagem

Na tabela 2 destacamos as principais características que um objeto de aprendizagem deve possuir. Tais características são definidas por diversos autores elencados na coluna da respectiva tabela.

Tabela 2 – Características dos Objetos de Aprendizagem.

Nº	Característica	Definição	Autor
1	Reusabilidade	Possibilidade de incorporar o OA em múltiplas aplicações e para diferentes propósitos, não exclusivamente para o qual foi concebido.	(WILEY, 2000)
2	Interoperabilidade	No contexto de OAs, implica na possibilidade dos objetos serem utilizados em qualquer plataforma, repositório, sistema operacional, navegador Web e sistema de gerenciamento de conteúdos.	(SILVA; SANTANCHÈ, 2008)
3	Granularidade	É a característica que evidência de que forma um objeto pode ser agrupado em conjuntos maiores de conteúdos.	(TAROUCO, 2010)
4	Identificação por Metadados	É necessário disponibilizar as informações relacionadas à identificação, conteúdo e histórico de um OA, permitindo que o OA seja facilmente localizado por mecanismos de busca, e desta forma, esteja disponível para quem desejar assim utilizá-lo.	(TAROUCO; DUTRA, 2007)
5	Acessibilidade	Diz respeito ao fato de um objeto de aprendizagem ser acessível a partir de um local remoto, além de poder ser usado em muitos outros locais.	(TAROUCO, 2010)
6	Agregação	Possibilidade de agrupar OAs em conjuntos maiores de conteúdos, incluindo estruturas tradicionais de cursos.	(SILVA, 2007)
7	Autonomia	Verifica se OAs podem ser disponibilizado ndividualmente.	(SILVA, 2007)
8	Customização	Como os objetos são independentes, a ideia de utilização dos mesmos em um curso ou em vários cursos ao mesmo tempo torna-se real, e cada instituição educacional pode utilizar-se dos objetos e combiná-los da maneira que mais convier.	(DE MACÊDO, 2007)
9	Digital	Considerando que tudo dentro do computador é trabalhado digitalmente, então é conveniente tratar os OAs como objetos digitais.	(SANTANCHÈ *et al.*, 2007)
10	Durabilidade	Diz respeito à possibilidade de continuar usando o OA mesmo quando a base tecnológica muda, sem reprojeto ou recodificação.	(TAROUCO, 2010)
11	Escalabilidade	Esta característica está relacionada à facilidade da utilização do OA com um pequeno ou grande número de pessoas. A escalabilidade é importante para programas envolvendo grandes contingentes de alunos, como em iniciativas governamentais envolvendo alunos e professores.	(SILVA, 2007)
12	Facilidade para atualização	Como os OAs são utilizados em diversos momentos, a atualização dos mesmos em tempo real é relativamente simples, bastando apenas que todos os dados relativos a esse objeto estejam em um mesmo banco de informações.	(DE MACÊDO, 2007)

Fonte: Junqueira, R. P. & Lóscio, B. F (2014)

2.3 METADADOS

Para TAROUCO et al. (2003, p.2), os Objetos de Aprendizagem são mais eficientemente aproveitados quando organizados em uma classificação de metadados e armazenados em um repositório integrável a um sistema de gerenciamento de aprendizagem.

Objetos de aprendizagem devem receber informações descritivas, permitindo que sejam facilmente encontrados por intermédio de um sistema de busca. Esses dados sobre outros dados são denominados Metadados, os metadados descrevem informações sobre o conteúdo dos objetos de aprendizagem. Segundo BENACCHIO & VAZ (2008, p. 2), Metadados podem ser esquemas de classificação, domínios conceituais, contextos, elementos de dados, conceitos

de elemento de dados, classes de objeto, propriedades, representações de classe e valores de domínio. Para que os metadados sejam gerenciados dentro de um Repositório de Objetos de Aprendizagem, devem ser nomeados, além de possuir pelo menos um contexto.

De acordo com VAZ (2000, p. 15) Metadados são como dados que descrevem atributos de um recurso. Esses dados dão suporte a um grande número de funções: localização, descoberta, avaliação, documentação, seleção, entre outras.

O uso de metadados está diretamente ligado a um repositório onde os recursos estão armazenados, permitindo que com o auxílio de estrutura de metadados seja possível indexar e recuperar informações. Quando esses metadados são associados a um OA, e este for inserido em um ROA, os metadados se tornam a interface entre o OA e o usuário que está realizando uma busca de conhecimento em um ROA, e entre ele e o sistema de busca que estiver associado ao ROA.

As definições de metadados apresentam similaridades em algumas das partes, entretanto, consideramos importante adotar o conceito teorizado VAZ (2000, p. 15), que acreditamos ser o mais pertinente ao objetivo dessa pesquisa.

NISO (2004) classifica os metadados em três tipos: Descritivos, Estruturais e Administrativos, conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 3 – Classificação de metadados segundo NISO.

Metadados Descritivos	Descrevem um recurso para fins de descoberta e identificação, que podem incluir elementos títulos, autor e palavra-chave.
Metadados Estruturais	Indica como objetos compostos são colocados juntos, por exemplo, como as páginas são ordenadas para formar capítulos.
Metadados Administrativos	Fornecem informações para ajudar a gerenciar um recurso: como quando e como ele foi criado, tipo de arquivo, outras informações técnicas, e quem pode acessá-lo.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Existem vários subconjuntos dos metadados administrativos, dois deles se sobressaem e englobam os outros.

- **Metadados sobre os direitos,** que lidam com os direitos de propriedade intelectual do arquivo aos quais os metadados pertencem;

- **Metadados para a preservação,** contêm informações necessárias para arquivar e preservar um recurso.

Além da classificação, existem vários esquemas de metadados para catalogação de OAs, por considerar mais pertinentes a nossa pesquisa, iremos estudas os padrões: **IEEE-LOM**, **DublinCore** e o **OBAA**.

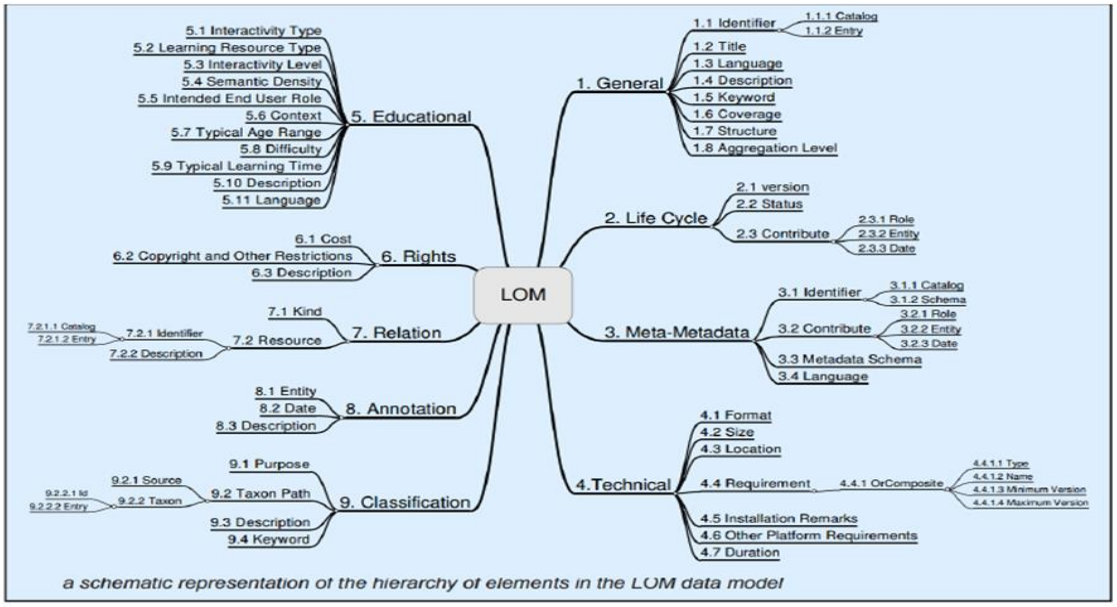
A proposta desses padrões é promover o acesso e o compartilhamento dos objetos de aprendizagem e assegurar a interoperabilidade nos diversos repositórios, pois definem um conjunto de informações que permite identificar, de forma padronizada as principais características dos recursos disponíveis, relacionadas principalmente com sua identificação, autoria, características técnicas pedagógicas (SILVA; CAFE CATAPLAN, 2010) possibilitando que tais recursos possam ser posteriormente recuperados pelos sistemas de busca e reutilizados em diferentes contextos educacionais.

2.3.1 IEEE LOM

A IEEE *Standards Organization* aprovou em junho de 2002 o primeiro padrão de metadados para OAs, a proposta visa facilitar a pesquisa, evolução, aquisição e uso de objetos de aprendizagem, seja por alunos ou por professores. Os OAs descritos pelo padrão LOM possuem elementos divididos em um conjunto de nove categorias (geral, ciclo de vida, meta-metadados, técnicos, educação, direitos, relação, anotação e classificação), com mais de 60 elementos e com a intenção de desenvolver a descrição de OAs, conforme apresentamos na figura 3

O padrão LOM permite que todos os elementos sejam opcionais, significando que uma instância que inclui valores de qualquer elemento de dado definido no esquema está em conformidade com este padrão. Cabe aos repositórios de objetos de aprendizagem definir quais elementos serão obrigatórios (WARPECHOWSKI, 2005).

Figura 3 – Padrão LOM.



Fonte: Barker, P. (2005)

2.3.2 DublinCore

Segundo ROSETTO & NOGUEIRA (2002, p. 4) classificam como o formato de metadados menos estruturado e mais flexível, pois ele adota a sintaxe do Resource Descripition Fremework (RDF). O padrão de metadados incentiva que sejam usados em conjuntos de modo a desenvolver vocabulários de metadados especializados na descrição de recursos para criar sistemas inteligentes de busca e informação. Segundo ALVES (2005b) o formato vem ganhando maior destaque devido a sua simplicidade e flexibilidade. O DublinCore propicia 15 elementos para descrição dos OAs e material catalogado, conforme apresentamos na tabela 4.

Tabela 4 – Elementos do DublinCore.

1	**Titulo**	Nome do recurso
2	**Criador**	Quem desenvolveu o conteúdo do recurso
3	**Assunto**	Informações sobre o assunto do conteúdo do recurso
4	**Descrição**	Um pequeno resumo do recurso
5	**Editora**	Entidade responsável por tornar o recurso disponível
6	**Contribuinte**	Entidade responsável por qualquer contribuição para o recurso
7	**Data**	Data associada a um evento do ciclo de vida do recuso
8	**Tipo**	Informações sobre natureza ou gênero do recurso
9	**Formato**	Formato do arquivo, meio físico ou as dimensões do recurso.
10	**Identificador**	Referência não ambígua ao recurso dentro de um contexto

11	**Fonte**	Recurso relacionado a partir do qual o recurso descrito é derivado
12	**Linguagem**	A linguagem do recurso
13	**Relação**	Recurso relacionado
14	**Cobertura**	Extensão ou escopo do recurso
15	**Direitos**	Informações sobre o direito de uso do recurso

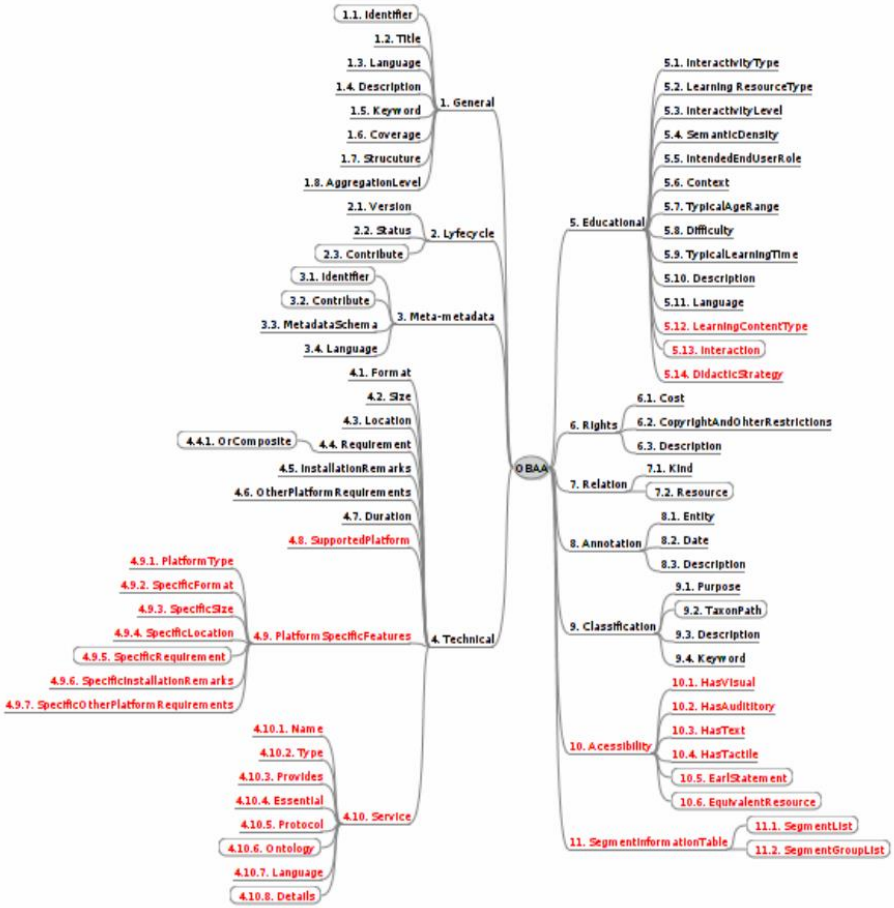
Fonte: Hatori, B. H. (2017)

2.3.3 OBAA

Padrão de metadados de iniciativa brasileira, desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS) em parceria com a Universidade do Sinos. Padrão desenvolvido para lidar com questões de interoperabilidade de conteúdos digitais em diversas plataformas (VICARI et al., 2010, p 2). O projeto OBAA teve como base o estabelecimento de uma especificação para requisitos técnicos e funcionais de uma plataforma de produção, edição e distribuição de conteúdos digitais interativos, nas plataformas web, dispositivos móveis e na televisão digital (VICARI et al., 2009).

O padrão OBAA tem como base o padrão LOM, conforme mostrado na figura 4, onde foram conservadas todas as suas características e adicionando mais alguns campos de metadados, completando assim as categorias técnicas e educacional adicionando duas novas categorias relativas a aspectos de acessibilidade e segmentação. A escolha realizada pelos autores de estender o padrão mantido pela IEEE, o LOM, surgiu devido a sua ampla aceitação no meio acadêmico e a fácil adequação do seu conjunto de metadados (VICARI et al., 2010, p 3). Como podemos ver na figura 4 a categoria técnica foi expandida, conforme VICARI et al. (2010) explicam que esta extensão aconteceu principalmente para dar suporte à interoperabilidade de plataformas. Os elementos adicionados na extensão estão destacados em vermelho na figura 4.

Figura 4 – Mapa mental do Padrão OBAA.



Fonte: Vicari, R. M. (2010)

2.4 REPOSITÓRIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Segundo ALVES E SOUZA (2005a), os repositórios de objetos de aprendizagem - ROA podem ser caracterizados como locais virtuais que armazenam objetos de aprendizagem, os quais podem ser disponibilizados e utilizados por outros usuários com características distintas, potencializando atividades colaborativas, além de reduzir os custos de produção de material para cursos, tanto online quanto presencial.

De acordo com (MOHAN, 2007, com ROCHA et al., 2009), os ROAs são um dos importantes recursos para garantir um dos aspectos de maior ênfase na definição do conceito OA, que é a reusabilidade. Ao disponibilizarem os OA na internet, os ROAs facilitam o acesso dos usuários e ampliam a possibilidade de reusá-los.

Segundo o MEC, Repositórios de Objetos de Aprendizagem são como depósitos virtuais onde ficam armazenados os materiais com fins educacionais. Também podem ser entendidos como banco de dados por meio dos quais é possível localizar e obter recursos

educacionais para diferentes níveis de ensino e disciplinas. Os repositórios podem solicitar alguns dados para realizar uma busca, como: nível de ensino, componente curricular, área ou disciplina, tema, palavras-chave, tipo de recurso etc. Essas informações vão auxiliar e ampliar as chances de encontrar o OA mais adequado ao conteúdo ou componente curricular.

Grande parte dos ROAS utilizam em sua implementação o Contente Management Systems (CMS). CMS é uma aplicação web que permite a criação e gerenciamento de páginas para internet. Vários são os programas que permitem que usuários criem páginas na web a partir de modelos e ferramentas disponibilizadas: Durpal, Joomla, Plone, DSpaceetc.. Um CMS não pode ser confundido com um Software educacional, tampouco com um repositório para OA, de fato, trata-se de um programa utilizado por instituições para publicar conteúdo na internet. De acordo com RODRIGUES et al. (2009) a coordenação de ações utilizada para controlar a publicação de conteúdo pode ser muito útil na construção colaborativa de conteúdo educacional.

LEHMAN (2007) destaca que um ROA deve atender basicamente às necessidades dos professores e alunos:

- Buscar OAs no memento em que são necessários;
- OAs resultante da busca, devem ser compatíveis com o conteúdo que foi requerido;
- Facilidade no acesso ao repositório para compartilhamento de informações com outras pessoas;
- Capacidade de reutilização dos OAs.

2.4.1 Diferença ente repositório e outros métodos de armazenamento

A diferença do Repositório para outros métodos de armazenamento, tais como biblioteca e outros acervos digitais é que o Repositório se destina a armazenar a produção atual e própria da instituição, ou seja, armazenam o conhecimento ao mesmo tempo em que está sendo construído. Já as bibliotecas armazenam conhecimentos externos à instituição sem quaisquer relações institucionais.

Tradicionalmente as bibliotecas têm gerido as informações produzidas por outras organizações, ou seja, editoras externas às organizações as quais são ligadas. As bibliotecas selecionam, adquirem, organizam, tornam acessíveis, promovem, preservam e instruem as pessoas sobre como usar esses recursos de informações. No entanto os desenvolvedores de

repositórios digitais estão principalmente preocupados com o conteúdo gerado internamente, ou seja, com a produção intelectual (geralmente em formato digital) de suas comunidades.

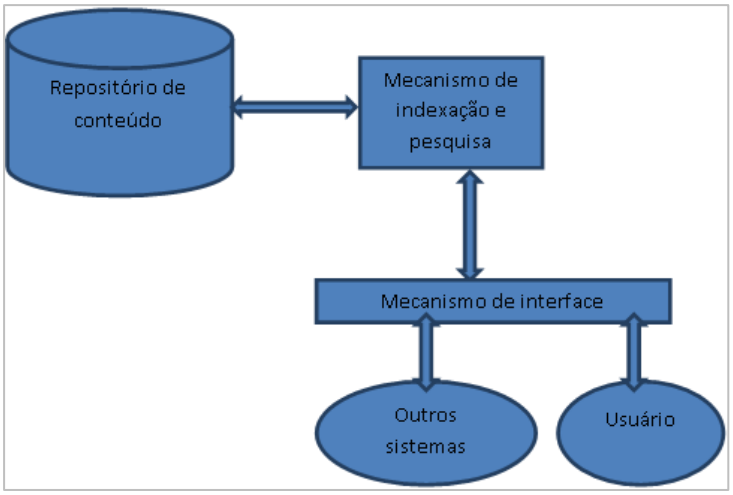
Segundo HEERY & ANDERSON (2005) outras características operacionais também podem ser apontadas para diferenciar um repositório de outras coleções digitais.

- O conteúdo é depositado em um repositório pelo próprio criador, proprietário ou terceiro;
- A arquitetura do repositório gerencia tanto conteúdo quanto metadados;
- O repositório oferece um conjunto mínimo de serviços básicos, tais como inserção recuperação, busca e controle de acesso;
- O repositório deve ser sustentável e confiável, bem apoiado e bem gerido.

2.4.2 Arquitetura de Repositórios de Objetos de aprendizagem

Conforme BARRIT & ALDERMAN (2004), a arquitetura está relacionada a um conjunto de decisões necessárias ao funcionamento do ROA. Essas são de natureza técnica, porém se relacionam com outras áreas relativas ao planejamento do empreendimento. A arquitetura básica de um repositório de objetos de aprendizagem parte do princípio da existência de um local para depósito de conteúdo somado a um mecanismo de indexação e pesquisa e uma interface para que usuários e outros sistemas possam interagir com o ROA, conforme apresentado na figura 5.

Figura 5 – Arquitetura básica Repositório de Objetos de Aprendizagem.

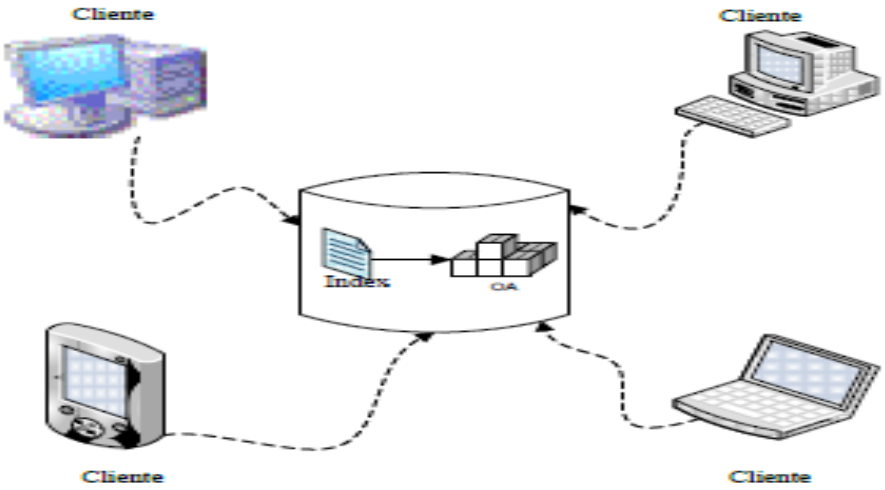


Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Segundo Silveira, Omar & Mustaro (2007) a infraestrutura de TIC para ROA pode apresentar quatro configurações, que podem ser centralizadas ou distribuídas. Esses formatos dependem da centralização/descentralização dos OAs e da indexação /metadados.

1. **OAs e indexação/metadados centralizados**: Utiliza-se um único servidor tanto para os OAS quanto para os metadados (figura 6).

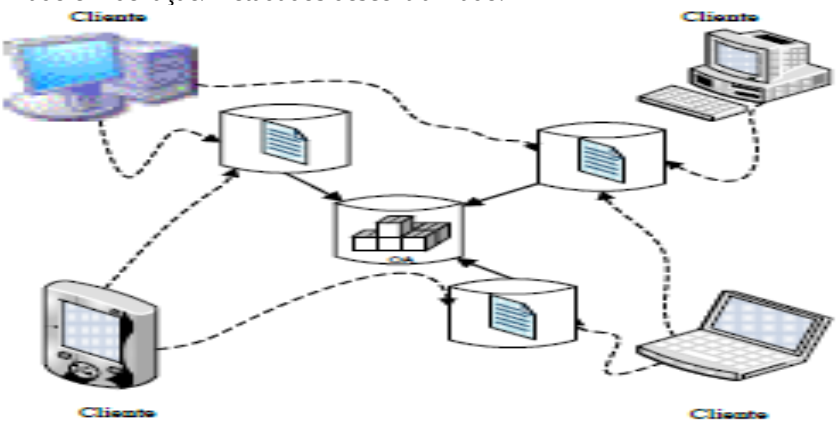
Figura 6 – AO centralizado e indexação / metadados centralizados.



Fonte: Silveira, I. F., Omar, N. & Mustaro, P. N (2007)

2. **AO centralizada e indexação/metadados descentralizados**: Os Objetos de aprendizagem são centralizados em um servidor enquanto a indexação e os metadados são descentralizados. Essa solução é recomendada quando o custo de processamento em servidor centralizado fica alto (figura 7).

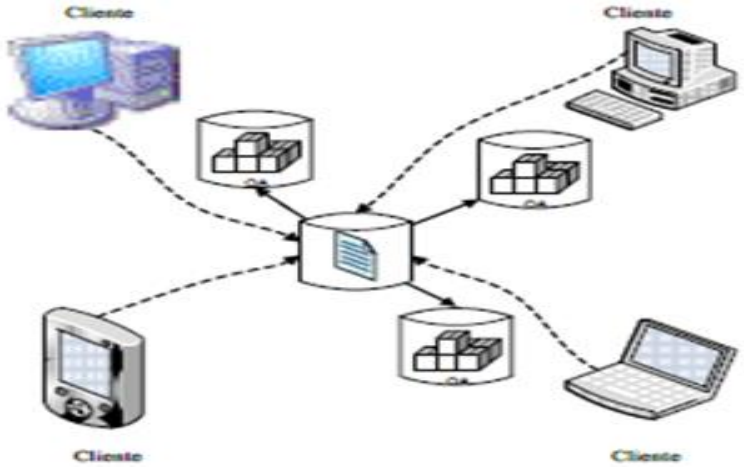
Figura 7 – AO Centralizado e Indexação/Metadados descentralizado.



Fonte: Silveira, I. F., Omar, N. & Mustaro, P. N (2007)

3. **OAs distribuídos e indexação/metadados decentralizados:** Única estrutura de TIC para os metadados que faz o papel de indexador para os diversos ROAs. Essa solução deve ser utilizada quando existe a necessidade de diversos servidores para os OA e a indexação pode ser centralizada, porém existem algumas desvantagens: por se tratar de um único servidor de indexação, no caso de falha pode haver pane no sistema como também pode ocasionar lentidão por sobrecarga (figura 8).

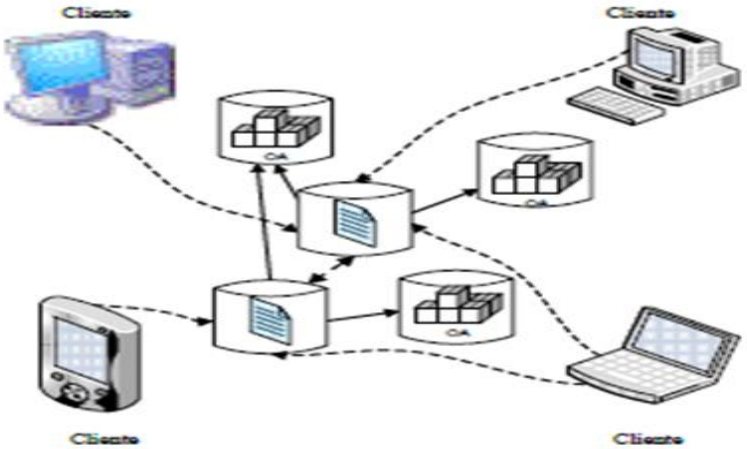
Figura 8 – ROA centralizado e Indexação/Metadados descentralizado.



Fonte: Silveira, I. F., Omar, N. & Mustaro, P. N (2007)

4. **OA distribuído e indexação distribuída:** nesse tipo de arquitetura os ROAs se relacionam com os repositórios de metadados. Trata-se de uma alternativa confiável e robusta, porém demanda mais investimento por parte da instituição que deseja adotá-la (figura 9).

Figura 9 – AO Distribuído e Indexação distribuída.



Fonte: Silveira, I. F., Omar, N. & Mustaro, P. N (2007)

2.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Neste capítulo tratamos dos principais conceitos que fundamentam esse trabalho. Abordamos noções de **Educação a Distância** e sua perspectiva no cenário nacional. Apresentamos os conceitos, definições, estruturas e características dos **objetos de aprendizagem**. Foram exibidos definições e padrões de **metadados**, visando entender como eles referenciam os OAs, e a sua importância para recuperação de dados dentro de um repositório. Com relação aos padrões de metadados, salientamos os que mais se destacaram em nosso estudo para fundamentação teórica dessa pesquisa: IEEE-LOM, DUBLINCORE e o OBAA. Para definir a escolha do padrão a ser utilizado, foram analisados seus atributos, no sentido de conhecer como eles seriam utilizados para referenciar um OA em um ROA. Concluímos que OBAA é o padrão mais abrangente, característica que permite uma maior facilidade para recuperar um objeto de aprendizagem em um repositório.

Nesse capitulo também apresentamos os conceitos relacionados a **repositório de objetos de aprendizagem**, destacamos as diferenças entre ROAS para outros métodos de armazenamento, além disso mostramos as possíveis arquiteturas que os ROAS podem assumir, deixando de forma clara as vantagens e desvantagens de cada tipo de arquitetura.

3 ANÁLISE SITUACIONAL DA UFPE

Neste capítulo abordamos o referencial teórico visto no capítulo anterior, e analisamos, através de pesquisas de campo, como esse referencial teórico é aplicado na Universidade Federal de Pernambuco. Mostramos o surgimento da EAD na UFPE, demonstramos como funciona o atual processo de produção de objetos de aprendizagem, suas características e sua evolução. Apresentamos como gestores do centro de educação a distância e coordenadores de cursos fazem a gestão do acervo de objetos de aprendizagem produzidos em seus cursos e como esses objetos de aprendizagem são utilizados no decorrer de sua existência, além disso verificamos de que forma gestores, professores e alunos são impactados por esses aspectos.

3.1 EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA NA UFPE

Aos cinquenta anos de existência, o Departamento de Letras da Universidade Federal de Pernambuco, entendendo o seu papel no curso da sua história, resolve pôr em prática o que prevê a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), desde 1996, em portaria do Ministério (Artigo 80 da Lei 9.394/96) dá início à implementação do primeiro curso de graduação a distância, visando à democratização do acesso à IES através da interiorização facultada por esta modalidade. Assim, em nível de graduação, o Departamento de Letras é pioneiro na UFPE oferecendo o Curso de Graduação Licenciatura em Letras a Distância, cujo início se deu em 25 de fevereiro de 2008.

A iniciativa é resultado do atendimento ao Edital N.1, de 20 de dezembro de 2005 (Decreto N° 5800, lançado pela Secretaria de Educação a Distância – MEC-SEED), para a aprovação de cursos superiores nessa nova modalidade educacional. Em 13 de abril de 2006, a UFPE passa, então, a integrar o conjunto das 36 universidades federais proponentes de cursos de graduação na modalidade de educação à distância (EAD).

Sob a coordenação da Profª. Drª.[2] Dilma T. Luciano, a Universidade Federal de Pernambuco instituiu o Ensino a distância com intuito de democratizar o acesso à universidade pública, amplia e interioriza o ensino superior gratuito, contando assim com a participação dos polos de apoio presencial. “Paralelamente ao processo de seleção das universidades pelo MEC para a oferta de cursos a distância através do Sistema UAB, as Prefeituras Municipais passaram por semelhante Edital, com vistas à abertura de concorrência pública à função de Polo de Apoio

[2] Linguista e professora de Língua Portuguesa do Departamento de Letras do Centro de Artes e Comunicação, da Universidade Federal de Pernambuco.

Presencial aos cursos a distância/UAB, propostos pelas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). O resultado da seleção gerou uma lista de “polos parceiros” designados pelo MEC para cada instituição da UAB1 (primeiro Edital).

Atualmente a UFPE possui 15 polos espalhados pelo estado de Pernambuco (Afrânio, Carpina, Garanhuns, Ipojuca, Jaboatão dos Guararapes, Limoeiro, Olinda, Palmares, Pesqueira, Petrolina, Recife, Santa Cruz do Capibaribe, Surubim, Tabira e Trindade) e um polo no estado de Alagoas (Polo UAB Maragogi), como mostra a figura 10, totalizado 16 polos parceiros da UFPE.

Figura 10 – Polos UFPE com parceria UAB.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

A UFPE conta com cinco cursos de graduação na modalidade a distância, sendo um bacharelado e quatro licenciaturas: Bacharelado em Contábeis, Licenciatura em Geografia, Licenciatura em Letras – Espanhol [1], Licenciatura em Letras - Português, Licenciatura em Matemática, além disso, fornece suporte aos cursos presenciais dos centros acadêmicos de Vitória, do Agreste, do Centro de Artes e Comunicação e do Centro de Biociências (figura 11).

Figura 11 – Cursos EAD da UFPE.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Somado a isso, desde 2014, a EAD vem promovendo cursos e eventos voltados para treinamentos da comunidade acadêmica, professores, funcionários e estudantes da UFPE, conforme demonstrados na tabela 5.

Tabela 5 – Cursos Conecete da UFPE.

CURSO / EVENTO	OFERTANTE	C.H	PERÍODO DE REALIZAÇÃO	CONCLUINTES	PÚBLICO-ALVO
Seminário de Integração de Polos EaD - UAB - PE	Conecte - EaD e Inovação na Educação	08h	27/10/2016	24	Coordenadores de Polos Presenciais
Treinamento Moodle	Conecte - EaD e Inovação na Educação	03h	21/10/2016	6	Servidores do DDE da Proacad
Curricularização e Desenho Curricular	Conecte - EaD e Inovação na Educação	05h	19/10/2016	10	Servidores da UFPE
Treinamento Moodle	Conecte - EaD e Inovação na Educação	04h	12/09/2016	20	Docentes e técnicos administrativos que solicitaram sala virtual
Docência Universitária e Integração de TIC (Disciplina Eletiva)	Edumatec / PPGECM Conecte	30h	2016.2	20	Estudantes de quaisquer pós-graduação stricto sensu da UFPE
Docência Universitária e Integração de TIC (Curso de Extensão)	Edumatec / PPGECM Conecte	60h	2016.2	15	Docentes e Técnicos Administrativos da UFPE
Moodle como Suporte para Atividades de Ensino e Aprendizagem	Conecte – EaD e Inovação na Educação	40h	01/07 a 26/08/2016	40	Docentes, Técnicos em Assuntos Educacionais e Técnicos Administrativos em geral
Moodle como Suporte para Atividades de Ensino e Aprendizagem	Conecte – EaD e Inovação na Educação	20h	31/05/2016 00:00	8	Docentes, Técnicos em Assuntos Educacionais e Técnicos Administrativos em geral
Conhecendo a Ferramenta ShareLatex - Preparação de Documentos Científicos	Conecte – EaD e Inovação na Educação	02h	20/04/2016	7	Equipe interna da Conecte

Conhecendo a Ferramenta ShareLatex - Preparação de Documentos Científicos	Conecte – EaD e Inovação na Educação	02h	17/03/2016	10	Equipe interna da Conecte
Avaliação da Aprendizagem em Modelos de Educação a Distância	Proacad e Conecte - EaD e Inovação na Educação	03h	29/02/2016	30	Docentes da UFPE
Google Drive e ferramentas comunicacionais	Proacad e Conecte - EaD e Inovação na Educação	03h	02/03/2016	51	Docentes da UFPE
Mobile Learning	Proacad e Conecte - EaD e Inovação na Educação	03h	02/03/2016	30	Docentes da UFPE
Recursos Educacionais Abertos	Conecte – Inovação na Educação	03h	01/12/2015	11	Equipe interna da Conecte
Recursos Educacionais Abertos	Conecte – Inovação na Educação	03h	04/12/2015	4	Equipe interna da Conecte
Gestão Organizacional a Distância – Ambientação	Progepe com o apoio da Conecte – Inovação na Educação	05h	05/04/2015 a 25/04/2015	315	Técnicos Administrativos da UFPE
Gestão Organizacional a Distância - Aprendizagem Organizacional e Novas Competências	Progepe com o apoio da Conecte – Inovação na Educação	30h	05/04/2015 a 25/04/2015	241	Técnicos Administrativos da UFPE
Gestão Organizacional a Distância - Comunicação Organizacional	Progepe com o apoio da Conecte – Inovação na Educação	30h	26/04/2015 a 16/05/2015	228	Técnicos Administrativos da UFPE
Gestão Organizacional a Distância - Planejamento Institucional e Orçamento Público	Progepe com o apoio da Conecte – Inovação na Educação	30h	17/05/2015 a 06/06/2015	204	Técnicos Administrativos da UFPE
Gestão Organizacional a Distância - Gestão da Qualidade no Serviço Público	Progepe com o apoio da Conecte – Inovação na Educação	30h	07/06/2015 a 27/06/2015	191	Técnicos Administrativos da UFPE

Gestão Organizacional a Distância - Gestão de Pessoas	Progepe com o apoio da Conecte – Inovação na Educação	30h	28/06/2015 a 18/07/2015	190	Técnicos Administrativos da UFPE
Recursos Educacionais Abertos na Educação a Distância: Uso e Produção (Palestra)	Conecte – Inovação na Educação	03h	08/05/2015	7	Equipe interna da Conecte
Formação em EaD e Tutoria Online	Conecte – Inovação na Educação com o apoio da UAB	12h	28/07/2014 a 31/07/2014	13	Tutores a distância selecionados para atuarem nos cursos de Formação em EaD ofertados pela Conecte com apoio da UAB
Formação em EaD para Docentes da UFPE	Conecte – Inovação na Educação com o apoio da UAB	120h	10/09/2014 a 20/02/2015	32	Docentes, coordenadores de curso e coordenadores de tutoria
Formação em Tecnologia da Informação para EaD - Básico	Conecte – Inovação na Educação com o apoio da UAB	60h	13/10/2014 a 20/02/2015	18	Suporte técnico ao AVA
Formação em EaD para Gestores da UFPE	Conecte – Inovação na Educação com o apoio da UAB	75h	13/10/2014 a 20/02/2015	19	Coordenadores de polo e equipe de gestores de EaD
Formação em EaD para Tutores da UFPE	Conecte – Inovação na Educação com o apoio da UAB	60h	13/10/2014 a 20/02/2015	58	Tutores presenciais e a distância
Introdução à Docência Universitária	UFPE e Universidade de Santiago de Compostela	30h	01/12/2014 a 15/03/2015	5	Doutorandos da Universidade de Santiago de Compostela e da UFPE

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

3.2 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NA UFPE

Atualmente a UFPE, em seus cursos na modalidade a distância, utiliza como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)[3] o software Moodle[4], em sua versão 3.2.1, instalado no sistema operacional **centOS**, em uma máquina alocada no Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI) da UFPE. O AVA pode ser acessado através do site https://ead.ufpe.br/graduacao/ (**figura 12**) e conta com um total de 5600 usuários nos diferentes perfis: professor, tutor, aluno, Suporte TI, secretário de curso, Coordenador de curso além dos visitantes.

Figura 12 – AVA UFPE.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

A gestão do Moodle fica sob a responsabilidade do Centro de Educação a Distância, Conecte, (O setor de Inovação Educacional da Universidade Federal de Pernambuco, de caráter interdisciplinar, que tem por finalidade desenvolver e propor tecnologias, metodologias de ensino e produtos multimidiáticos para a inovação com qualidade na Educação Superior).

3.3 OBJETOS DE APRENDIZAGEM NA EAD DA UFPE

A produção de objetos de aprendizagem é parte inerente dos cursos de ensino a distância da UFPE. No modelo adotado pela instituição para gerir pedagogicamente os cursos EAD existe o papel do professor conteudista (pessoa responsável pela produção de material didático dos cursos), e o professor formador, que atua como mediador do conhecimento embutido nos objetos de aprendizagem produzidos pelos professores conteudistas. Vários são

[3] São softwares que auxiliam na montagem de cursos acessíveis pela Internet. Elaborado para ajudar os professores no gerenciamento de conteúdo para seus alunos e na administração do curso, permite acompanhar constantemente o progresso dos estudantes. Como ferramenta para EAD, são usados para complementar aulas presenciais.

[4] MOODLE é o acrónimo de "*Modular Object-OrientedDynamic Learning Environment*", um software livre, de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual.

os tipos, formatos e suporte dos OAs produzidos nos cursos da modalidade a distância, que passam por uma simples imagem e vão até uma complexa simulação em 3D.

3.4 PRODUÇÕES DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NA UFPE

Atualmente na UFPE não é observado um modelo para produção de objetos de aprendizagem, tampouco processos definidos para esse fim. Trata-se de uma produção individual e de iniciativa de cada curso ou específica de cada professor quando se tem uma necessidade imediata, independentemente de ser professor conteudista ou formador. Vários são os tipos de objetos de aprendizagem produzidos no EAD da UFPE: Textos, imagens, animações, simulações, vídeo, *podcast*, etc. A produção dos OAs é caracterizada por uma necessidade individual de cada curso, não se segue um padrão ou um formato institucional. Pode-se observar que não existe na totalidade ou na grande maioria dos OAs a indicação de licença de uso, dificultando o reuso dos objetos educacionais por outras pessoas, essa produção também não observa elementos tais como: adaptabilidade, acessibilidade, durabilidade interoperabilidade, reusabilidade e metadados dos objetos. Desde a criação da EAD na UFPE até o presente momento não houve evolução significativa na forma em que os OAs são produzidos.

3.5 GESTÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NA UFPE

Foi constatada a inexistência de uma gestão no sentido de: armazenar, disponibilizar, reusar, transformar e dar visibilidade a esses objetos. Percebeu-se que não existe um conjunto de diretrizes metodológicas que favoreça a organização de forma lógica. A recuperação de OAs é caótica e muitas das vezes incapaz de acontecer, devido a ineficiência do armazenamento. Os objetos criados possuem uma vida efémera, pois são destinados a atender uma necessidade pontual, e por não haver a visibilidade necessária, na maioria das vezes, existe o retrabalho para produzir o mesmo objeto já criado.

A crescente na produção desses objetos, desenvolvidos nos cursos de educação a distância, traz consigo a necessidade de uma gestão efetiva, no sentido de eliminar ou reduzir ao máximo o caos criado por esse crescimento desordenado.

A este respeito, MAEDA, (2007, p.09), afirma que, “a expressão Gestão de Conteúdos é uma aplicação prática e pode ser definida como um conjunto de processos que engloba o ciclo de vida completo de toda a informação explícita. [...] Trata-se desta forma, de um processo que

vai da coleta à disseminação da informação digital, perpassando pela sua sistematização e pelos controles de suas versões”.

> O volume de informações e dados criados para o uso interno ou externo em organizações de médio e grande porte é assustador. Relatórios são criados, websites são publicados, documentos são produzidos, etc. Questões como onde tudo isso será armazenado ou como estas informações serão recuperadas são latentes nas organizações que precisam lidar com essa revolução. A implantação de um sistema de gestão de conteúdos facilita a tarefa de administrar os repositórios de conteúdos digitais. (BAX & BAX, 2002, p. 4; PEREIRA & BAX, 2002, p.04).

Os objetos de aprendizagem alicerçam os cursos da modalidade a distância e podem garantir o sucesso ou fracasso desses cursos. O sucesso dos cursos está intimamente relacionado com a forma que a instituição cuida, no sentido de gestão, desse valioso acervo. Isso faz com que o desafio de se obter uma interface que favoreça essa gerência, uma atividade altamente prioritária, não só para o sucesso dos cursos, mas também, para uma abertura de grandes possibilidades no processo de ensino e aprendizagem onde tudo acaba refletindo na qualidade que a instituição de ensino deseja passar para os seus cursistas.

3.6 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Nesse capítulo buscamos realizar, através de pesquisas de campo, uma análise da atual situação UFPE em relação a teoria vista no capitulo 2 dessa pesquisa. Vimos como surgiu a EAD na UFPE e as parcerias realizadas com os municípios no sentido de estabelecimentos de polos de apoio presencial. Foram apresentados o ambiente virtual de aprendizagem e os cursos de graduação ofertados nessa modalidade, alem disso, apresentamos os cursos de treinamento, outra forma de como a EAD UFPE se relaciona com a comunidade acadêmica.

Também vimos como a instituição desenvolve, trata e gerencia seus objetos de aprendizagem. Buscamos relacionar o tratamento dado a esse acervo com a experiência das pessoas que utilizam essa modalidade de ensino.

4 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo foram investigados: métodos, características e abordagem de trabalhos já existentes que tratam de gestão de objetos de aprendizagem. O intuito dessa investigação foi de identificamos os pontos fortes, pontos fracos e oportunidades de cada um desse trabalhos e dessa forma, propor uma solução ideal, com as melhores práticas utilizadas adequando à realidade dos cursos de EAD da UFPE.

4.1 SELEÇÃO DOS REPOSITÓRIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Utilizamos como critério para seleção desses trabalhos, a quantidade de vezes que foram citados em trabalhos analisados na fundamentação teórica, capitulo 2 dessa pesquisa.

4.1.1 Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED)

Em 1997 houve o acordo Brasil-Estados Unidos sobre o desenvolvimento da tecnologia para uso pedagógico. A participação do Brasil teve início em 1999 por meio da parceria entre Secretaria de Ensino Médio e Tecnológica (hoje SEB) e a Secretaria de Educação a Distância (SEED). Brasil, Peru e Venezuela participaram do projeto. A equipe do RIVED, na SEED, foi responsável, até 2003, pela produção de 120 objetos de Biologia, Química, Física e Matemática para o Ensino Médio. Em 2004 a SEED transferiu o processo de produção de objetos de aprendizagem para as universidades cuja ação recebeu o nome de Fábrica Virtual. Com a expansão do RIVED para as universidades, foi prevista também a produção de conteúdos nas outras áreas de conhecimento e para o ensino fundamental, profissionalizante e para atendimento às necessidades especiais. Com esta nova política, o RIVED - Rede Internacional Virtual de Educação passou a se chamar RIVED - Rede Interativa Virtual de Educação. (Rede Interativa Virtual de Educação, 2016)

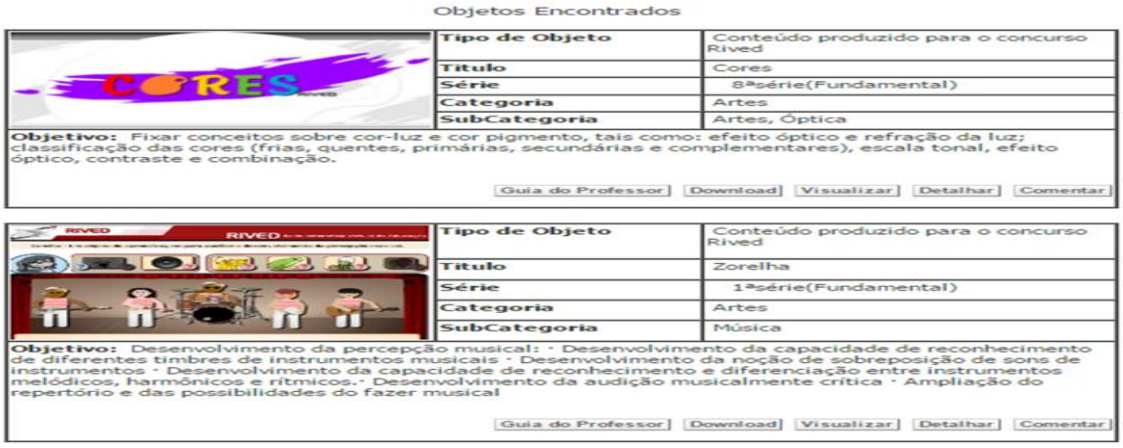
Na figura 13 apresentamos a tela inicial do RIVED. Sua interface é simples e composta por duas áreas principais em destaque: um menu lateral esquerdo, onde vários serviços são oferecidos e um frame central, onde pode-se verificar um mecanismo de pesquisa com alguns filtros pré-definidos além de apresentar um breve tutorial que assessora o usuário a realizar pesquisa.

Figura 13 – Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED).

Fonte: RIVED (2017)

Foi realizada uma pesquisa utilizando os filtros pré-definidos, as *strings* utilizadas foram (fundamental e artes). Os resultados foram exibidos em uma lista logo abaixo da tela de consulta, cada resultado apresentado mostra seu: tipo de objeto, seu titulo, sua série, sua categoria e sua subcategoria além de uma breve descrição do objeto.

Figura 14 – Tela de busca da RIVED.



Fonte: RIVED (2017)

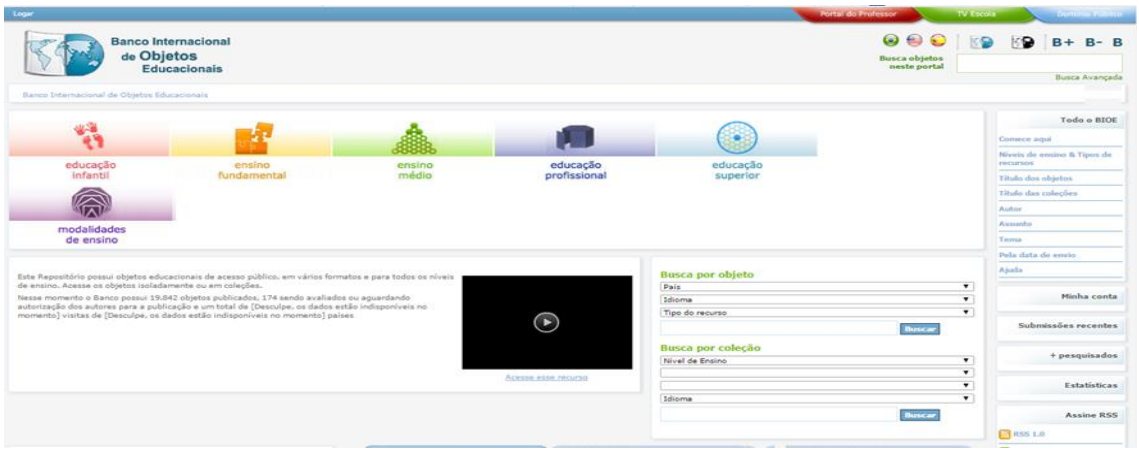
4.1.2 Banco Internacional de Objetos Educacionais – BIOE

O Banco Internacional de Objetos Educacionais é um repositório criado em 2008 pelo Ministério da Educação, em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, Rede Latinoamericana de Portais Educacionais - RELPE, Organização dos Estados Ibero-americanos - OEI e outros. Esse Banco Internacional tem o propósito de manter e compartilhar recursos educacionais digitais de livre acesso, mais bem elaborado e em diferentes formatos - como áudio, vídeo, animação, simulação, software educacional - além de imagem, mapa, hipertexto considerados relevantes e adequados à realidade da comunidade educacional local, respeitando-

se as diferenças de língua e culturas regionais. Este repositório está integrado ao Portal do Professor, também do Ministério da Educação. (BIOE, 2018).

Na figura 15 apresentamos a tela inicial do Banco Internacional de Objetos Educacionais. Sua Interface é composta por três áreas principais, em destaque: Um menu lateral a direita, onde são apresentados alguns filtros pré-definidos, a parte superior apresenta um atalho para pesquisas rápidas. No frame central existe um mecanismo de busca avançada onde se pode contar com vários filtros pré-definidos, além de apresentar um breve histórico sobre o Banco Internacional de Objetos Educacionais.

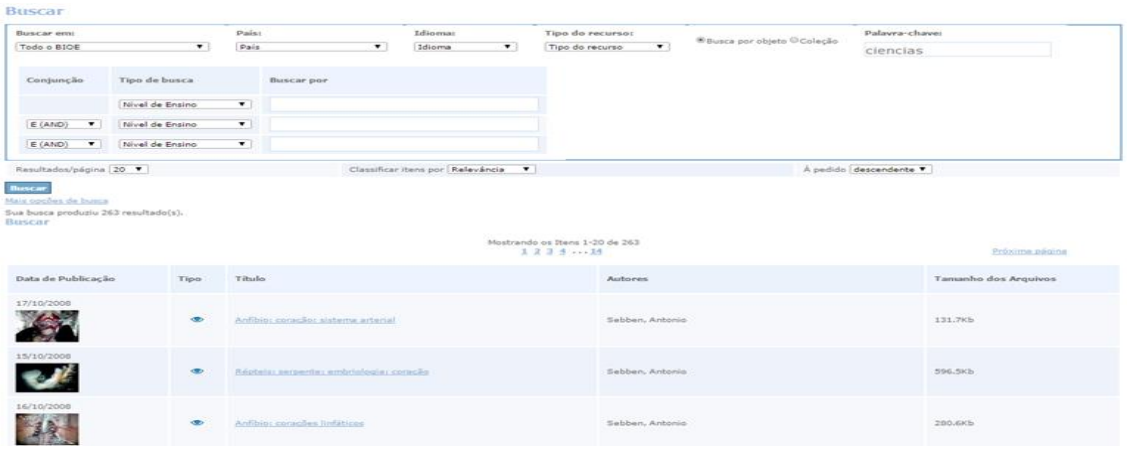
Figura 15 – Tela inicial do site do Banco Internacional de Objetos Educacionais.



Fonte: BIOE (2017)

Foi realizada uma pesquisa (Busca por objeto) utilizando os filtros pré-definidos: Pais - Brasil, idioma - Português, tipo de recurso - imagem a *string* utilizada foi (ciências). Os resultados foram exibidos em uma lista, cada resultado da pesquisa apresenta: a data de publicação, o tipo, o título, autores e o tamanho do arquivo além de uma breve imagem do objeto de aprendizagem.

Figura 16 – Tela de Busca do BIOE.



Fonte: BIOE (2017)

4.1.3 Portal Domínio Público

O "Portal Domínio Público", lançado em novembro de 2004 (com um acervo inicial de 500 obras), propõe o compartilhamento de conhecimentos de forma equânime, colocando à disposição de todos os usuários da rede mundial de computadores - Internet - uma biblioteca virtual que se constitui em referência para professores, alunos, pesquisadores e para a população em geral.

Este portal constitui-se em um ambiente virtual que permite a coleta, a integração, a preservação e o compartilhamento de conhecimentos, sendo seu principal objetivo o de promover o amplo acesso às obras literárias, artísticas e científicas (na forma de textos, sons, imagens e vídeos), já em domínio público ou que tenham a sua divulgação devidamente autorizada, que constituem o patrimônio cultural brasileiro e universal.

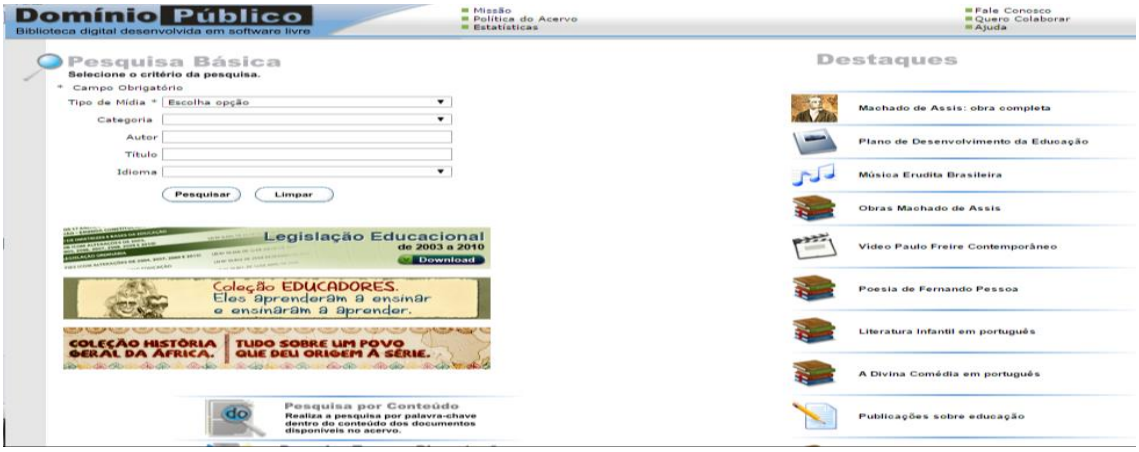
Desta forma, também pretende contribuir para o desenvolvimento da educação e da cultura, assim como, possa aprimorar a construção da consciência social, da cidadania e da democracia no Brasil.

Adicionalmente, o "Portal Domínio Público", ao disponibilizar informações e conhecimentos de forma livre e gratuita, busca incentivar o aprendizado, a inovação e a cooperação entre os geradores de conteúdo e seus usuários, ao mesmo tempo em que também pretende induzir uma ampla discussão sobre as legislações relacionadas aos direitos autorais - de modo que a "preservação de certos direitos incentive outros usos" -e haja uma adequação aos novos paradigmas de mudança tecnológica, da produção e do uso de conhecimentos.

Na figura 17 apresentamos a tela inicial do Domínio Público. Sua Interface é composta por duas áreas principais, em destaque: Um menu lateral à direita, onde são apresentados os

destaques, e o mecanismo de busca básica, localizado no lado esquerdo da página, onde se pode contar com alguns filtros pré-definidos (tipo de mídia, categoria, autor, título e idioma), além de apresentar alguns links para outras páginas, assim como links para pesquisas por critério.

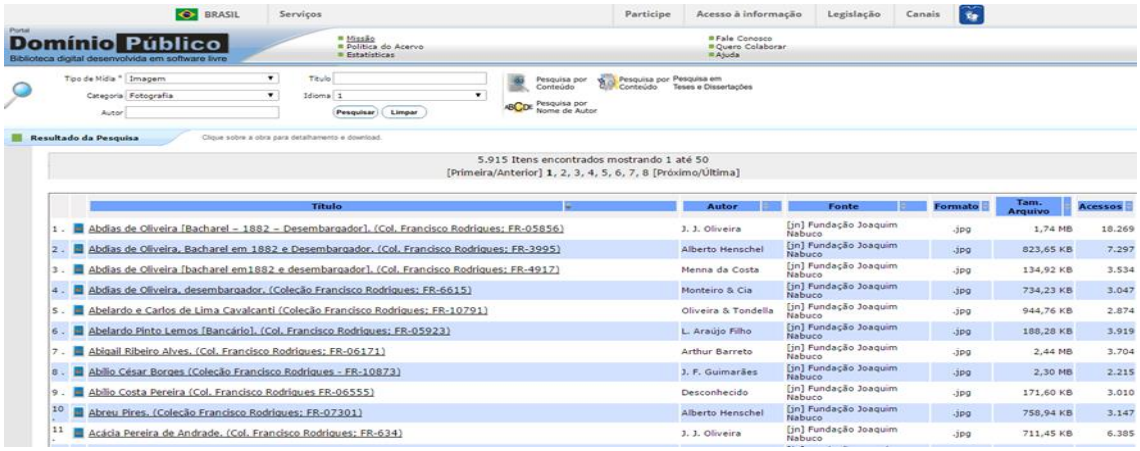
Figura 17 – Tela inicial do site do Portal Domínio Público.



Fonte: Portal Domínio Público (2017)

Foi realizada uma pesquisa básica utilizando os filtros pré-definidos: tipo de mídia - imagem, categoria – fotografia e Idioma – português. Os resultados foram exibidos em uma lista, cada resultado da pesquisa apresenta: um título, um autor, uma fonte, formato, o tamanho do arquivo e a quantidade de acessos que aquele objeto teve conforme apresentado na figura 18.

Figura 18 – Tela de busca do Portal Domínio Público.



Fonte: Portal Domínio Público (2017)

4.1.4 CESTA - Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem

O projeto CESTA - Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem foi idealizado com vistas a sistematizar e organizar o registro dos objetos educacionais que vinham sendo desenvolvidos pela equipe do Pós-Graduação Informática na Educação e do CINTED - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da UFRGS, para cursos de capacitação em Gerência de Redes, Videoconferência e no Pós-Graduação Lato-sensu Informática na Educação.

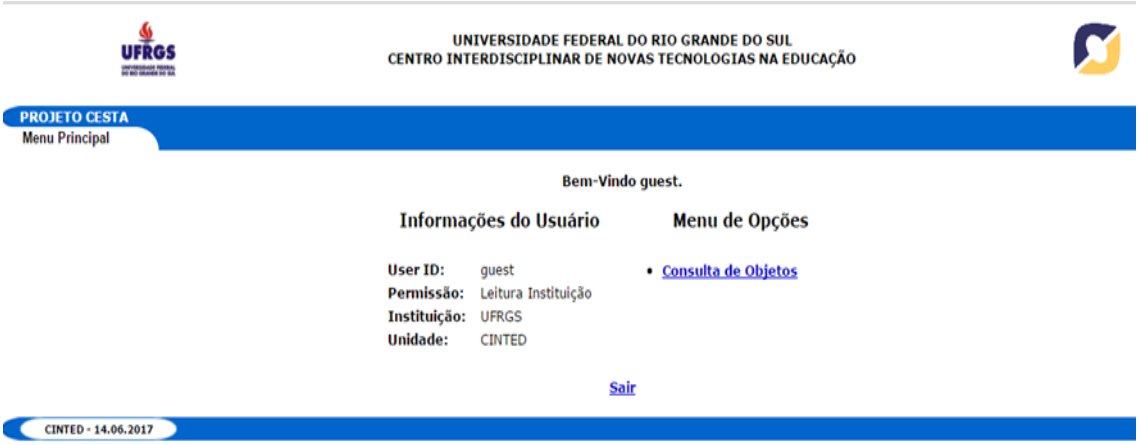
Todos estes cursos têm sido desenvolvidos em modalidade a distância através do site do projeto (figura 19) e uma considerável quantidade de material didático de apoio foi projetado e construído para apoiar as atividades de aprendizagem. Adicionalmente, foram construídos por pesquisadores e alunos do PGIE/UFRGS diversos outros recursos de suporte à aprendizagem apoiada pela tecnologia da informação e comunicações. (Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem, 2016).

Figura 19 – Tela inicial do site do Projeto CESTA.

Fonte: CINTED (2017)

O Projeto Cesta apresenta um controle de acesso (figura 20) para realizar a pesquisa de objetos de aprendizagem em suas bases. Após o acesso é apresentado uma página de identificação, onde são estampadas as informações do usuário logado e um menu de opções, nesse menu existe um link para página consulta de objetos.

Figura 20 – Controle de acesso ao CESTA.



Fonte: CINTED (2017)

Ao acessar o menu consulta de objetos, somos direcionados para consulta propriamente dita. Foi realizada uma pesquisa utilizando a *string* JAVA e os resultados foram exibidos em uma lista, cada resultado da pesquisa apresenta: um título, um autor, uma fonte, formato, o tamanho do arquivo e a quantidade de acessos que aquele objeto teve.

4.2 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Realizamos um estudo sobre os principais ROA nacionais, identificamos funções com o intuito de se ter uma visão técnica, estratégica e completa desses repositórios. Verificamos suas funções primordiais e o modo como esses repositórios se relacionam com os OAs. Procuramos identificar os pontos fortes e oportunidades de cada um deles e dessa forma propor uma solução mais adequada a realidade dos cursos EAD da UFPE.

Neste capítulo identificamos que os trabalhos são estruturados em repositórios de objetos de aprendizagem, todos possuem funçõs básicas de busca OA através de engenhos de busca ou filtros pré definidos para busca rápidas. Estão disponíveis na Internet, possuem interfaces simples e retornam resultados relativamente rápidos.

5 FERRAMENTAS PARA DESENVOLVIMENTO DE REPOSITÓRIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Segundo ALVES & SOUZA (2005), os repositórios de objetos de aprendizagem - ROA podem ser caracterizados como locais virtuais que armazenam objetos de aprendizagem, os quais podem ser disponibilizados e utilizados por outros usuários com características distintas, potencializando atividades colaborativas, além de reduzir os custos de produção de material para cursos, tanto online quanto presencial.

Nesse capítulo analisamos algumas das mais difundidas ferramentas disponíveis no mercado para o desenvolvimento de Repositórios de Objetos de Aprendizagem. Para selecionar as ferramentas de desenvolvimento de ROA, estabelecemos alguns critérios a serem seguidos: nível de maturidade da ferramenta, mercado e quantidade de usuários.

Após a realização desse levantamento, chegamos a três ferramentas: **Greenstone, Eprints e DSpace.**

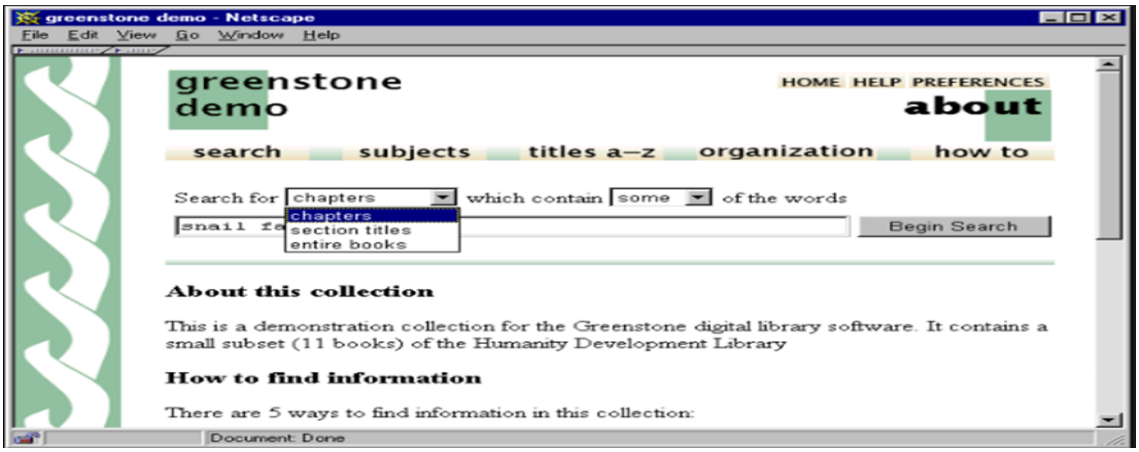
5.1 GREENSTONE

A Greenstone é um pacote de software para construir e distribuir coleções de bibliotecas digitais, provendo uma maneira de organizar informações e publicar na web. O Greenstone é produzido pela New Zeland Digital Library Project da Universidade de Waikato, em cooperação com a *Uniteded Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) e ONG *Human Info*. Greenstone é um projeto *open-source*, um software multilinguagem com termo GNU General Public License (GPL). (GREENSTONE, 2017, tradução nossa).

O objetivo do software é capacitar os usuários, especialmente nas universidades, bibliotecas e outras instituições de serviço público, para construir suas próprias bibliotecas digitais. O Greenstone, atualmente encontra-se na sua 3ª versão, é escrito em Java e tira proveito de muitas tecnologias da web como XML e o *Java Authentication and Authorization Service* (JASS). Isso torna o software altamente personalizável e extensível na funcionalidade que oferece.

Apresentamos na figura 21 a interface do software Greenstone, onde são apresentados os menus na barra superior, buscas pré-definidas e algumas informações sobre o software.

Figura 21 – Interface do software Greenstone.



Fonte: Greenstone (2017)

SONKAR et al. (2005) define as principais características do Greenstone como:

- Sua ferramenta administrativa permite autorizar novos usuários a construir coleções;
- Faz a proteção de documentos tornando-os disponíveis somente para pessoas com usuários e senha;
- Possibilita desenvolver *Plugins* para acomodar novos tipos de arquivos;
- Possibilidades de atualizar as coleções e adicionar novos documentos a uma nova coleção sem derrubar o sistema.

Os metadados do Greenstone podem ser definidos interativamente, e podem ser adicionados via plug-ins. Porém ele traz os seguintes metadados predefinidos:

- Dublin Core
- RFC1807
- NZGLS (New ZealandGovernmentLocator Service)
- AGLS (AustralianGovernmentLocator Service)

5.2 EPRINTS

O Eprints foi o primeiro software de repositório open source a ser desenvolvido, e agora está no coração da pesquisa, educação e repositórios digitais corporativos nos EUA e me todo mundo. É um software para construção de repositórios genéricos desenvolvido pela Universidade de Southampton. O EPrints foi criado com o propósito de ser um repositório baseado na web e altamente configurável (Eprints, 2018, tradução nossa).

O sistema é dividido em dois componentes principais (figura 22): (a) o componente de arquivo principal, que fornece a funcionalidade necessária para todos os arquivos abertos; e (b) o componente específico do site, fornecendo detalhes sobre exatamente o que armazenado no arquivo, como ele é apresentado e como ele pode ser pesquisado.

Figura 22 – Interface do software Eprints.

Fonte: Eprints (2017)

O Eprints pode ser facilmente adaptado para qualquer instituição, entre as configurações, as que mais se destacam são:

- Podem ser escolhidos os metadados que poderão ser pesquisados por um protocolo de arquivo aberto;
- A verificação de validação é executada para cada registro. Quando um administrador vai inserir arquivo e está cadastrando os metadados do arquivo, o EPrints mostra uma lista com os metadados parecidos já cadastrados, evitando assim que sejam inseridos dois objetos iguais no repositório;
- Serviço de assinatura por email;
- Controle sobre a interface web do EPrints;

Plugins para novas funcionalidades.

5.3 DSPACE

O DSpace (figura 23) foi desenvolvido para possibilitar a criação de repositórios digitais com funções de armazenamento, gerenciamento, preservação e visibilidade da produção intelectual, permitindo sua adoção por outras instituições em forma consorciada

federada. O sistema foi criado de forma a ser facilmente adaptado. Os repositórios DSpace permitem o gerenciamento da produção científica em qualquer tipo de material digital, dando-lhe maior visibilidade e garantindo a sua acessibilidade ao longo do tempo. São exemplos de material digital: documentos (artigos, relatórios, projetos, apresentações em eventos etc.), livros, teses, programas de computador, publicações multimídia, noticias de jornais, base de dados, imagens, arquivos de áudio e vídeo, coleções de bibliotecas digitais, páginas da web, ente outros.

O DSpace é um software livre que, ao ser adotado pelas organizações, transfere a elas a responsabilidade e os custos com as atividades de arquivamento e publicação da sua produção institucional. O DSpace possui natureza operacional específica de preservar objetos digitais de grande interesse da comunidade cientifica (DSpace, 2018).

Em março de 2000, a Hewlett-Packard Company concedeu um montante considerável para o Massachusetts Institute of Technology (MIT) Libraries para uma colaboração de 18 meses para desenvolver o DSpace. HP labs e MIT Libraries lançaram o sistema em todo mundo em novembro de 2002, um mês após a introdução do software no MIT Libraries, sob os termos de licença erkeley Software Distribution (BSD) de condigo aberto. (SMITH et. al., 2003).

Figura 23 – **Interface do software DSpace.**

Fonte: DSpace (2017)

De acordo com DSpace (2017) algumas das principais razões para escolher o software são:

- Maior comunidade de usuários e desenvolvedores no mundo:

Atualmente existem mais de 1000 organizações usando o DSpace para organização de documentos. Os usos mais comuns são bibliotecas de pesquisas como repositórios institucionais.

- Código aberto:

A plataforma de código aberto é disponível para qualquer pessoa e pode ser baixado gratuitamente. O código está licenciado sob a licença BSD, o que permite que qualquer pessoa/organização pode usar, modificar e até mesmo integrar o código a uma aplicação comercial sem pagar qualquer taxa.

- Customizável:

Personalização de tema de interface; personalizar metadados; configurar navegação e pesquisa; mecanismo de autenticação; personalização de idioma; compatibilidade de protocolo.

5.4 COMPARAÇÕES ENTRE AS TECNOLOGIAS

Neste capítulo, selecionamos para análise 3 ferramentas para desenvolvimento de repositório de objetos de aprendizagem. O intuito dessa análise foi aprofundar o conhecimento em cada uma das fermentas escolhidas e verificar de forma mais detalhada qual delas mais se adéqua ao propósito do trabalho.

Nesta seção realizamos um comparativo entre as ferramentas selecionadas, conforme apresentamos na tabela 6. Para realizar esse comparativo, definimos um conjunto de nove funcionalidades (listadas a baixo) a serem examinadas.

1. **Usabilidade**: Facilidade na utilização;
2. **Customizável**: Possibilidade de ser personificado;
3. **Interface:** Possibilidade de se adequar ao formato de dispositivos diversos;
4. **Autenticação:** Iremos verificar o controle de acesso dos usuários e a possibilidade de novas inclusões;
5. **Mecanismo de busca nativo:** mecanismo de busca rápido e com resultados de qualidade;
6. **Armazenamento:** banco de dados utilizado;
7. **Metadados:** Qual o padrão de metadados utilizado pela ferramenta;
8. **Suporte de arquivos:** Quais os tipos de arquivos suportados;
9. **Comunidade:** Aceitação da ferramenta no mercado.

Todas as informações do quadro comparativo foram buscadas nos manuais [5] das ferramentas (tabela 6).

Tabela 6 – Comparativo entre as ferramentas.

Funcionalidades	DSpace	Eprints	Greenstone
Usabilidade	Boa	Boa	Boa
Customizável	Sim	Sim	Sim
Interface	Sim (Bootstrap)	Não	Não
Autenticação			
Mecanismo de busca nativo	Possui	Possui	Possui
Metadados	Dublin Core	Proprietário	Dublin Core;
			RFC1807;
			NZGLS;
			AGLS.
Armazenamento	PostgreSQL;	PostgreSQL;	GDBN (GnuDatabaseManeger)
	Oracle.	Oracle;	
		MySQL;	
Suporte de arquivos	Todos	Todos	Todos
Comunidade	2000	468	Não disponível

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Após a análise do quadro comparativo entre as tecnologias para desenvolvimento de repositórios de objetos de aprendizagem, concluímos que, as ferramentas comparadas possuem várias características em comum, portanto qualquer diferencial se torna um grande atrativo. Vimos que o DSpace se sobressaiu entre as ferramentas pois possui um grande diferencial em relação as outras tecnologias de desenvolvimento de ROA: possui interface responsiva, podendo se adaptar aos mais diversos dispositivos, garantindo uma melhor navegação entre os conteúdos (condição fundamental na sociedade moderna) além disso:

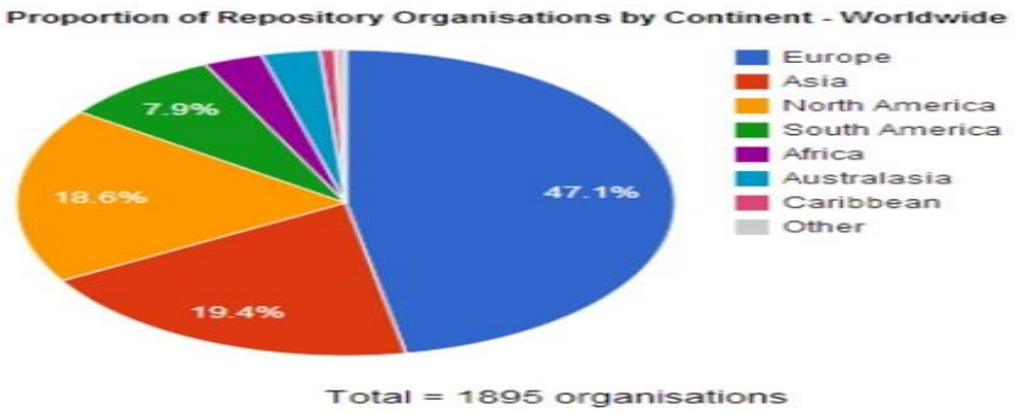
- É possível a personalização da interface ou utilização de temas para que o repositório se assemelhe com o site da instituição;

[5] https://wiki.duraspace.org/display/DSPACE/Home;
https://wiki.eprints.org/w/Main_Page;
http://wiki.greenstone.org/doku.php

- Personalização dos metadados referentes aos OAs. O DublinCore, formato de padrão de metadados do DSpace, mas é possível adicionar ou remover qualquer campo para ajustá-lo a suas necessidades;
- É possível escolher o idioma da aplicação;
- Possui uma melhor aceitação no mercado, chegando a mais de 1000 comunidades que utilizam a tecnologia para desenvolver seus repositórios.

Segundo a OpenDOAR – The Directory of Open Acess Repositories são quase 2000 instituições no mundo detentoras de Repositórios acadêmicos em diferentes áreas. O continente Europeu é detentor de 47.1% dos repositórios, sendo o DSpace o software mais utilizado para criação desses Repositórios acadêmicos, representado na figura 24.

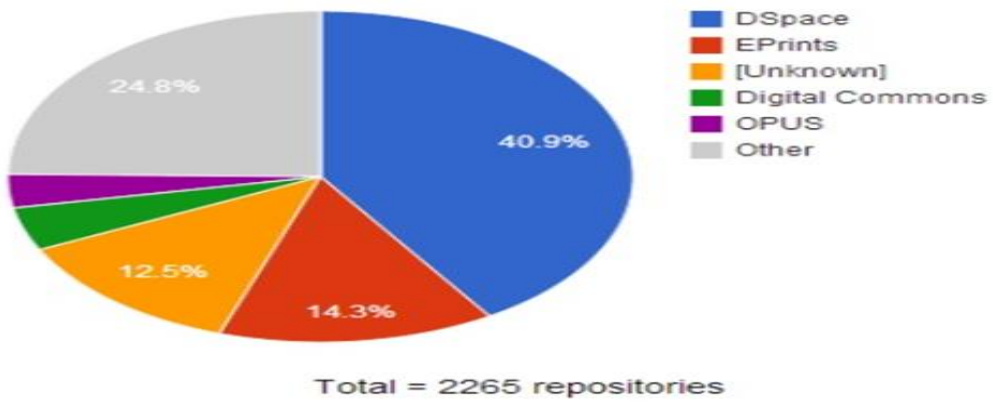
Figura 24 – Porcentagem de repositórios digitais por continente.



Fonte: OpenDoar (2017)

No mundo, 40.9% dos repositórios acadêmicos criados utilizam a tecnologia do DSpace, conforme apresentado na figura 25.

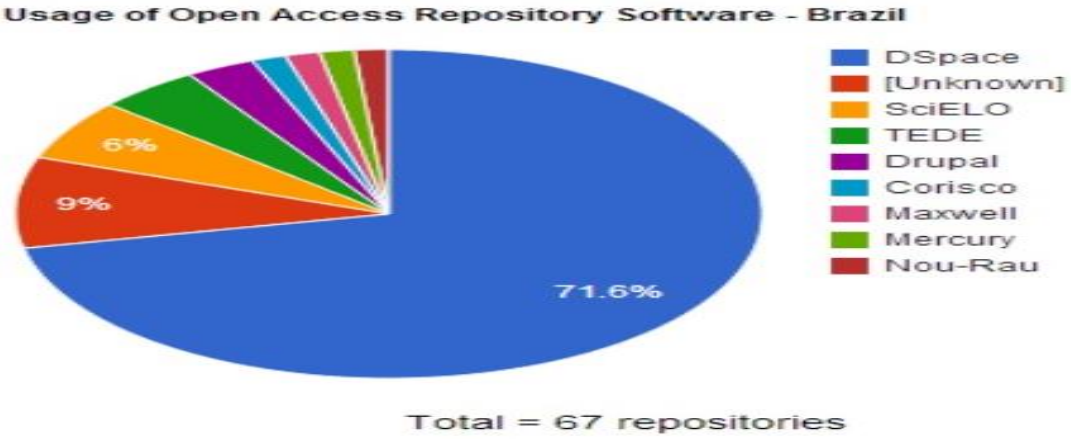
Figura 25 – Porcentagem de repositórios digitais mais utilizados no mundo.



Fonte: OpenDoar (2017)

No Brasil, essa realidade não é diferente, 71.6% dos Repositórios acadêmicos são construídos com o software DSpace como apresentado na figura 26.

Figura 26 – Porcentagem de repositórios digitais no Brasil.



Fonte: OpenDoar (2017)

5.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Neste capítulo foram apresentadas três ferramentas (DSpace, Eprints e Greenstone) para implementação de repositórios de Objetos de aprendizagem. Apresentando suas principais funcionalidades, seus padrões de metadados e outros diversos assuntos que achamos pertinentes para existência de um repositório de objetos de aprendizagem em uma instituição.

Após a apresentação de cada ferramenta, realizamos um quadro comparativo entre elas, no intuito de analisar de forma mais aprofundada as funcionalidades e características de cada ferramenta. Essa análise foi fundamental para o desenvolvimento do próximo capítulo,

onde iremos apresentar o desenvolvimento da solução baseada em Repositórios de Objetos de Aprendiagem para gerenciamento dos objetos dos cursos da EAD UFPE.

6 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM EAD UFPE (SGOA EAD UFPE)

Nos capítulos anteriores foram apresentados estudos sobre OAs, metadados, ROAS, foram apresentadas ferramentas de desenvolvimento de repositórios de objetos de aprendizagem, enfatizadas as principais características técnicas de cada um deles.

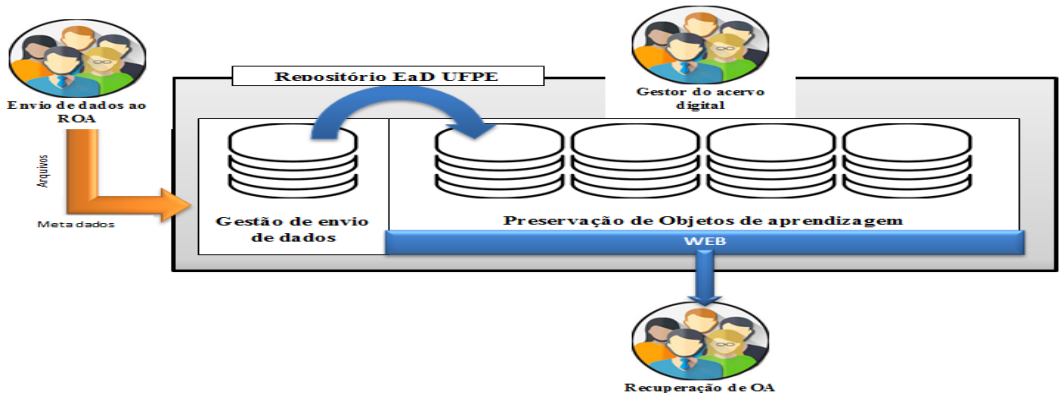
Atualmente os cursos de EAD da UFPE não possuem nenhuma gestão sob a produção, uso, reuso, armazenamento, publicação e compartilhamento dos objetos de aprendizagens produzidos nos cursos. Os professores são responsáveis pelo material didático, os quais são armazenados no AVA da UFPE apenas para atender uma demanda especifica e pontual.

Este capítulo tem como objetivo apresentar o Sistema de Gerenciamento de Objeto de Aprendizagem EAD UFPE (SGOA EAD UFPE), um ambiente de gerenciamento de OAs onde todos os envolvidos com a EAD UFPE poderão utilizá-lo para gerenciar os objetos de aprendizagem produzidos nos cursos.

6.1 VISÃO GERAL DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM (SGOA) EAD-UFPE

A proposta de criação do Sistema de Gerenciamento de Objetos de Aprendizagem (SGOA) surge a partir de uma deficiência, na gestão de Objetos de Aprendizagens (OAs), encontrada nos cursos de EAD da UFPE, nesse contexto propomos então o SGOA EAD UFPE, buscando solucionar esse gap e envolver todos que fazem parte dessa modalidade de ensino na instituição. Na figura 27, apresentamos uma visão geral do SGOA EAD-UFPE.

Figura 27 – Visão geral do SGOA EAD-UFPE.



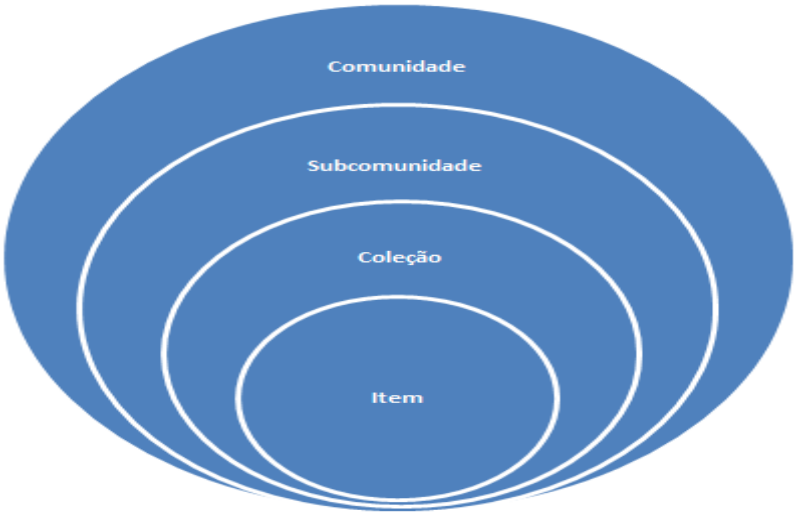
Fonte: Hatori, B. H. (2017)

O componente central do ambiente SGOA EAD-UFPE é o repositório de objetos de aprendizagem, onde são armazenados os OAs (documentos, imagens, vídeos, áudios, simulações etc.) produzidos nos cursos da EAD-UFPE assim como seus metadados.

A interação sistema/usuário acontece por intermédio de uma interface gráfica, onde dependendo do perfil do usuário, os diversos módulos são habilitados. As diferentes contas são necessárias para conceder ou retirar privilégios a diferentes tipos de usuários, alguns usuários são cadastrados como administradores do sistema e possuem acesso total as funcionalidades do SGOA EAD-UFPE e outros são cadastrados como usuário, e possui as funcionalidades do sistema reduzidas.

Os dados no sistema serão estruturados de forma hierárquica, seguindo a lógica (figura 28), onde a comunidade é o mais alto nível da hierarquia de conteúdo. Cada comunidade contém metadaos descritivos sobre si, além de possuir coleções, que são conjuntos de itens. As coleções podem pertencer a uma única comunidade ou múltiplas comunidades.

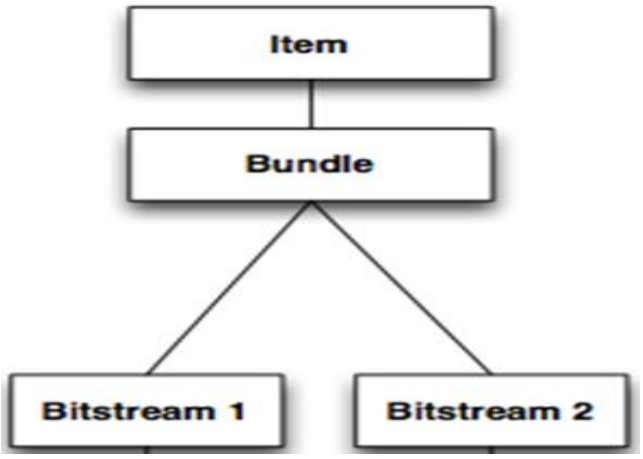
Figura 28 – Estruturas de dados do SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Por sua vez, os Itens são um conjunto de metadados adicionado de um pacote chamado *Bundles* mais um fluxo de bits chamado *bitstream*. Os metadados são necessários para discrição do item, sem eles é impossível identificar os itens de uma coleção. Os Bundles são um conjunto de arquivos que contêm os arquivos depositados no SGOA EAD-UFPE mais o pacote de licença, assim como o texto extraído para fins de indexação. Já os *bitstream* são simplesmente um fluxo de bits mantidos e armazenados em disco. Esses três componentes estão intimamente relacionados, como apresentado na figura 29.

Figura 29 – Sistema de relação entre Item, Bundle e Bitstream.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Destacamos abaixo as principais características do SGOA EAD-UFPE

- Terá acesso ao sistema, usuários previamente cadastrados nos cursos de EAD da UFPE, tendo preferência (gestores, professores, servidores e alunos), não excluindo a possibilidade de acesso, para novos usuários que não façam parte desses grupos;
- O SGOA EAD UFPE preza pela usabilidade do sistema, disponibilizando uma interface amigável e simples para os usuários;
- Qualquer ator cadastrado como usuário no sistema poderá realizar a pesquisa, visualização, obtenção e avaliação de OAs inseridos no sistema;
- Qualquer ator cadastrado como administrador no sistema poderá realizar a pesquisa, visualização, obtenção, avaliação, inserção, alteração e exclusão de OAs no sistema;
- O sistema irá tilizar a licença Creative Commons[6], onde o usuário que realizou a inserção do conteúdo no sistema poderá escolher quais direitos serão cedidos para aquele trabalho;
- Será utilizado o padrão estabelecido pelo DC (DublinCore) para definir os Metadados.

Além disso o SGOA EAD-UFPE possui as características técnicas definidas e listadas abaixo:

- Ser um software de código aberto;

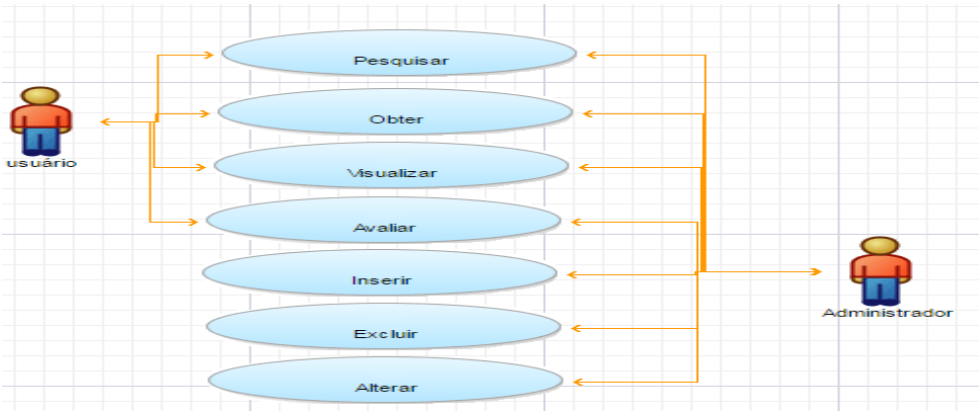
[6]Organização sem fins lucrativos, que permite o compartilhamento e o uso da criatividade e do conhecimento através de licenças jurídicas gratuitas. https://br.creativecommons.org/.

- O SGOA EAD UFPE deve possuir o método de autenticação LDAP;
- Deve possuir uma engrenagem de busca;
- Deve possuir uma interface responsiva, operando em diversos dispositivos;
- Deve possuir o DublinCore (DC) mais o padrão OBAA como padrão de metadados;
- Não deve restringir a inserção de nenhum formato de arquivo;
- Deve utilizar o banco de dados PostgresSQL;
- O repositório deve possuir uma política de uso bem definida e ter o uso apoiado pela alta gerência da instituição;
- O sistema deve possuir uma arquitetura descentralizada;
- O sistema deve possibilitar a integração com o Ambiente Virtual de
- Aprendizagem (Moodle) utilizado pela EAD UFPE;
- A instituição deve proporcionar treinamento para os usuários da ferramenta.

6.2 PRINCIPAIS ATIVIDADES DO SGOA EAD-UFPE

Nesta seção iremos apresentar as principais atividades do SGOA EAD-UFPE, assim como a modelagem de processo de cada atividade. Os requisitos funcionais do SGOA EAD-UFPE estão descritos na figura 30. Neste diagrama apresentamos as interações entre usuários e administradores com os OAs, onde o administrador ficará encarregado por fazer a gerência dos conteúdos. Já os usuários cadastrados poderão: pesquisar, visualizar, obter e avaliar (figura 30).

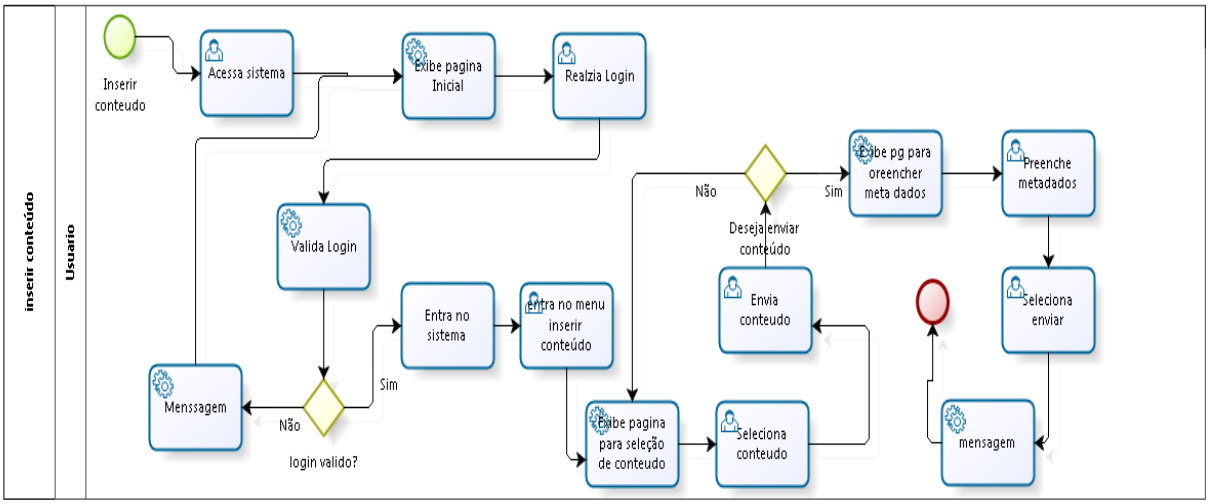
Figura 30 – Requisitos funcionais do SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

- **Inserir, modelagem da atividade apresentada na figura 31:** Para inserir um objeto de aprendizagem no sistema, o usuário deve acessar o sistema, como administrador, por meio de sua URL. O sistema irá exibir sua página inicial, o sistema irá validar o login do usuário, se o login estiver correto o usuário irá entrar no sistema caso contrário o sistema exibirá uma mensagem e retornará a página inicial. Logado no sistema o usuário selecionará o menu **inserir conteúdo**, o sistema apresentará uma tela onde o usuário poderá escolher o conteúdo que deseja realizar o *upload* para o sistema. Após a seleção do conteúdo desejado, o usuário irá clicar em enviar conteúdo. O sistema apresentará uma mensagem informando que o conteúdo foi enviado com sucesso e pergunta se o usuário deseja enviar outro conteúdo se sim, o processo se repete.

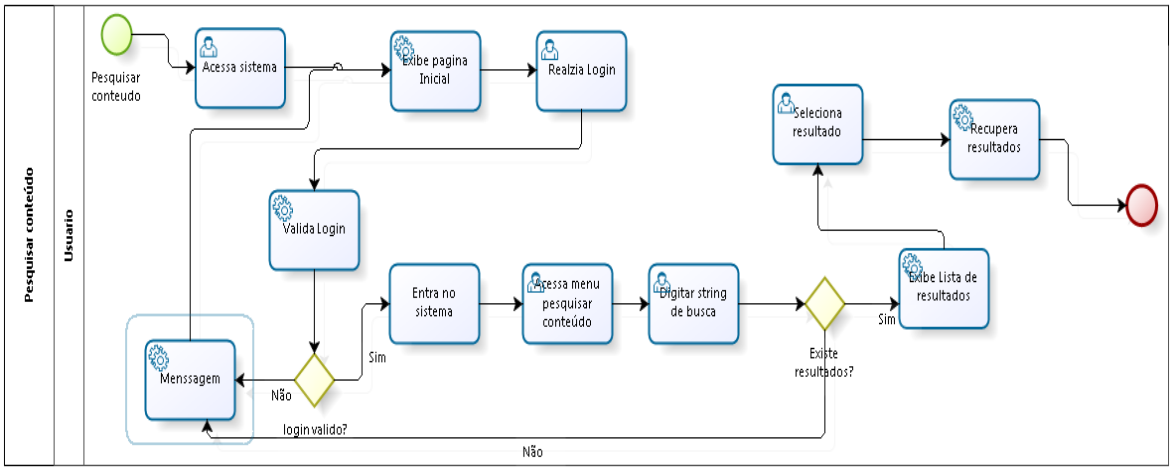
Figura 31 – Inserir conteúdo no SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

- **Pesquisar, modelagem da atividade apresentada na figura 32:** para pesquisar um objeto de aprendizagem no sistema o usuário deve acessar o sistema por meio de sua URL, o sistema irá exibir sua página inicial; o usuário deverá realizar o acesso no sistema; o sistema irá validar o acesso do usuário; se o acesso estiver correto o usuário irá entrar no sistema caso contrário o sistema exibirá uma mensagem e retornará a página inicial. Logado no sistema, o usuário irá digitar no motor de busca a *string* que deseja e clicar no botão pesquisar; o sistema verificará se existem resultados para string digitada; caso exista, o sistema retorna uma lista contendo todos os resultados da pesquisa para que o usuário possa selecionar o OA desejado; caso contrário o sistema exibirá uma mensagem e retornará a página inicial da pesquisa de conteúdo.

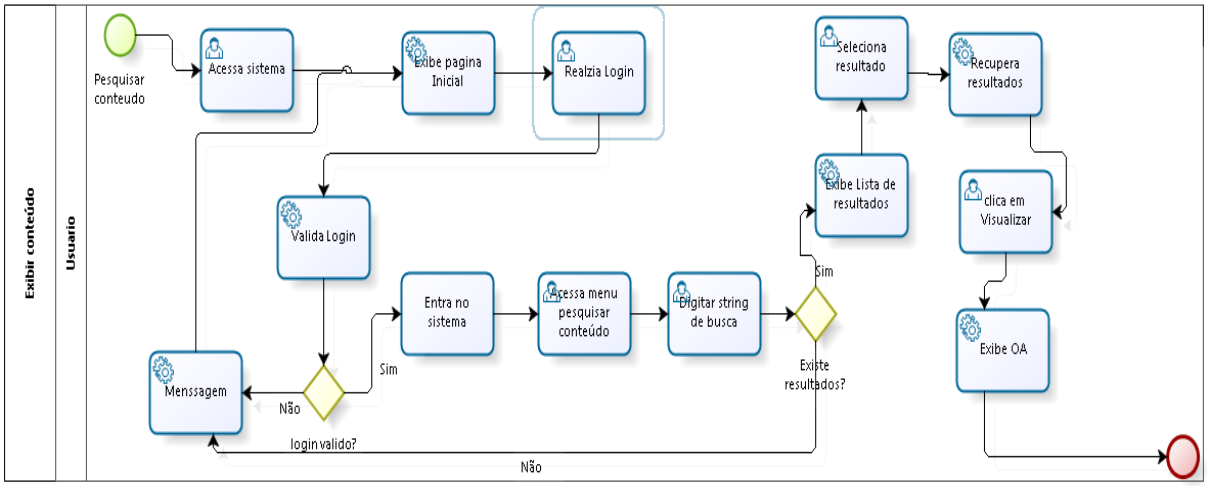
Figura 32 – Pesquisar conteúdo no SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

- **Visualizar, modelagem da atividade apresentada na figura 33:** após a realização da pesquisa o usuário deve selecionar o OA na lista apresentada, para visualizar o AO, clicando no botão de mesmo nome. Uma nova janela será exibida, mostrando OA na íntegra.

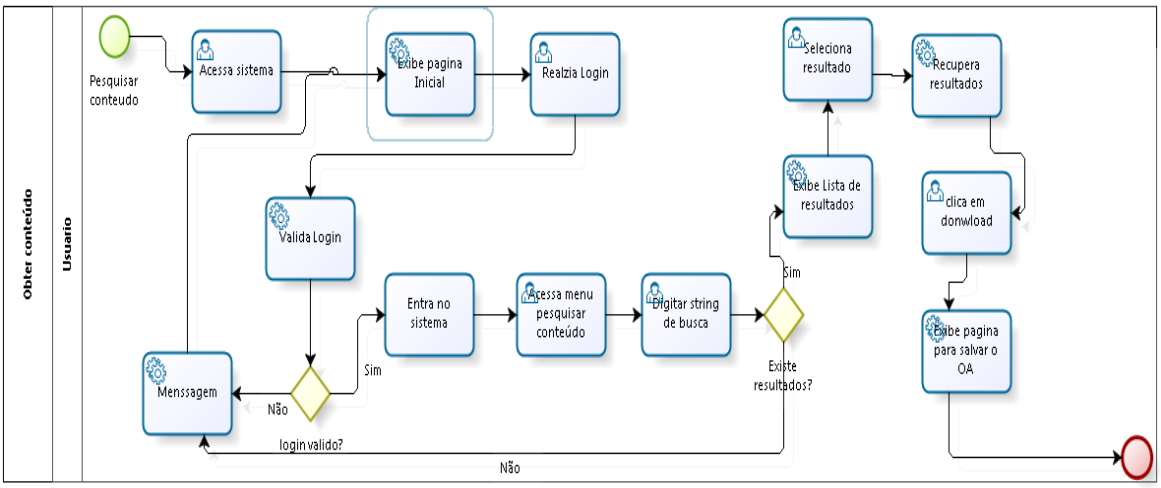
Figura 33 – Exibir conteúdo no SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

- **Obter, modelagem da atividade apresentada na figura 34:** após a realização da pesquisa o usuário deve selecionar o OA na lista apresentada para obter o OA apenas clicando no botão download. Uma caixa de diálogo será exibida, perguntando onde o usuário deseja salvar o OA.

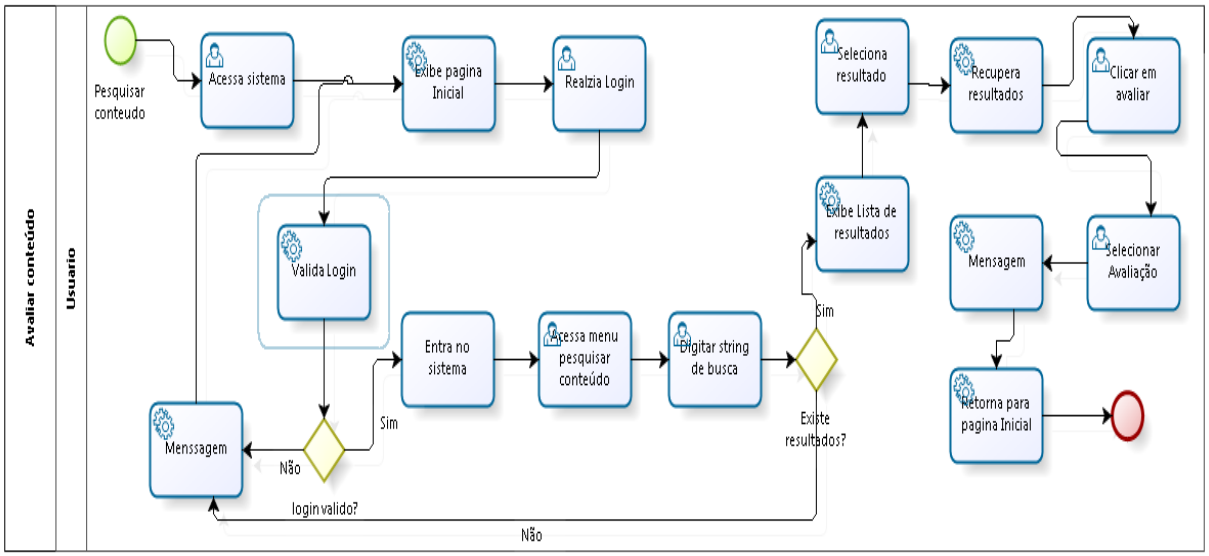
Figura 34 – Obter conteúdo no SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

- **Avaliar conteúdo, modelagem da atividade apresentada na figura 35**: após a obtenção ou visualização de conteúdo, o usuário poderá avaliar o OA visto na íntegra ou o OA que foi obtido, ou seja, o OA que o usuário fez o download. A avaliação será realizada por uma escala gráfica graduada, onde cinco estrelas representam total satisfação com relação ao OA e uma estrela representa total insatisfação.

Figura 35 – Avaliar conteúdo no SGOA EAD-UFPE.

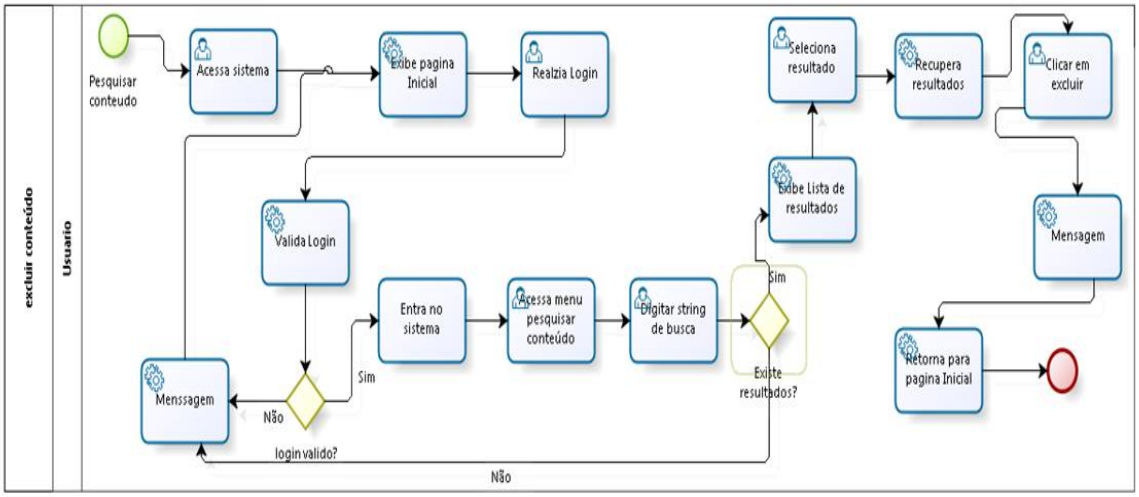


Fonte: Hatori, B. H. (2017)

- **Excluir Conteúdo, modelagem da atividade apresentada na figura 36:** O usuário logado no sistema como administrador poderá realizar a exclusão de objetos de

aprendizagem das bases de dados do sistema de gerenciamento de objetos de aprendizagem. Para isso o usuário Administrador deverá realizar a pesquisa de OA, escolher o OA desejado lista exibida, e clicar em excluir o OA. O sistema exibirá uma mensagem para confirmar a exclusão do objeto, caso o usuário confirme, o objeto de aprendizagem será excluído do sistema.

Figura 36 – Excluir conteúdo no SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

6.3 IMPLEMENTAÇÃO

Os softwares utilizados para o desenvolvimento, customização e teste do SGOA EAD UFPE, foram os seguintes:

- Dspace 5.3
- Apache Mavem
- Apache Ant
- Apache Toncat
- PostgreSQL

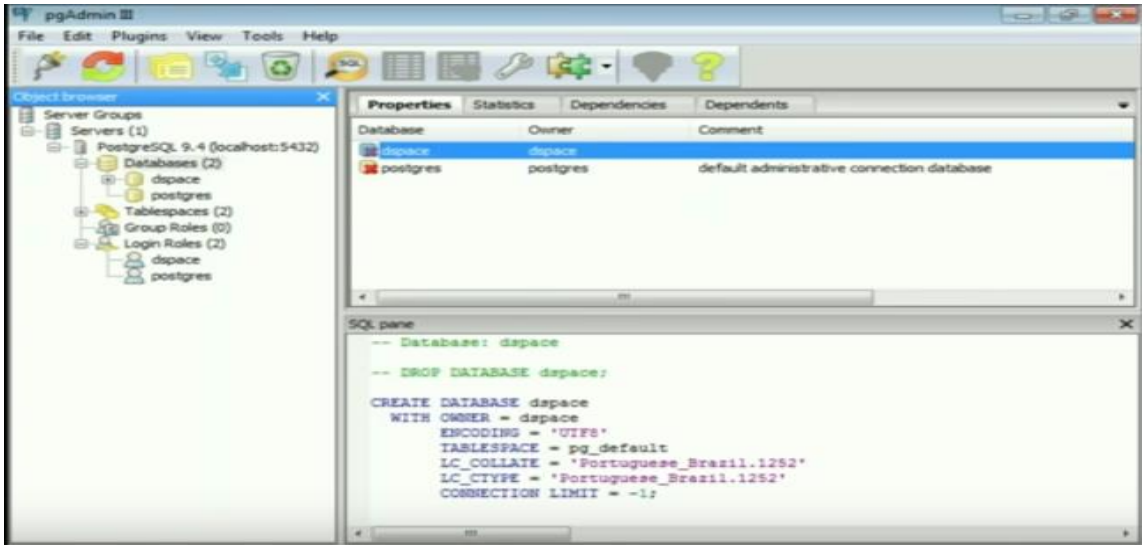
O DSpace é um repositório digital que permite a preservação da produção intelectual das instituições acadêmicas e proporciona o acesso ao conhecimento através da internet. O DSpace permite a captura de itens em qualquer formato (texto, vídeo, áudio e dados) e indexa as obras, permitindo que os usuários façam busca e recuperação dos itens. Apache Mavem é uma ferramenta para gerenciamento de projetos de software, que colabora com a busca e download das bibliotecas do qual o DSpace é dependente. Além disso o Mavem pode gerir a

compilação, relatório e a documentação de um projeto. Já o Apache Ant é uma ferramenta de automação de compilação de condigo fonte, no DSpace a compilação e empacotamento é feito pelo Apache Mavem, porém a instalação desse código compilado é feita através do Apache Ant. O Apache Toncat é um servidor de aplicações web, responsável por disponibilizar o acesso HTTP/HTTPS para o DSpace. O PostgresSQL é um banco de dados relacional de código livre.

O SGOA EAD-UFPE foi instalado em uma máquina com o sistema operacional /Windows 7 Professional de 64 Bits, processador AMD Athlon (tm) II X2 B26 3.20 GHz, memória de 4 GB.

O DSpace tem como idioma padrão o inglês, porém, realizamos a atualização para o Português Brasileiro, visando facilitar o uso, não deixando nenhuma dúvida para o usuário na hora de realizar qualquer ação dentro do repositório, e com isso obter a resposta da melhor forma e o mais rápido possível. Foi utilizado o banco de dados PostgresSQL em sua versão 9.4.1 -3 – Windows – x64 para gerência dos OAs e seus metadados. Durante a instalação do banco de dados foram criados o banco DSpace e a função de login DSpace como proprietário do banco, conforme apresentado na figura 37.

Figura 37 – Banco DSpace e sua função de login.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

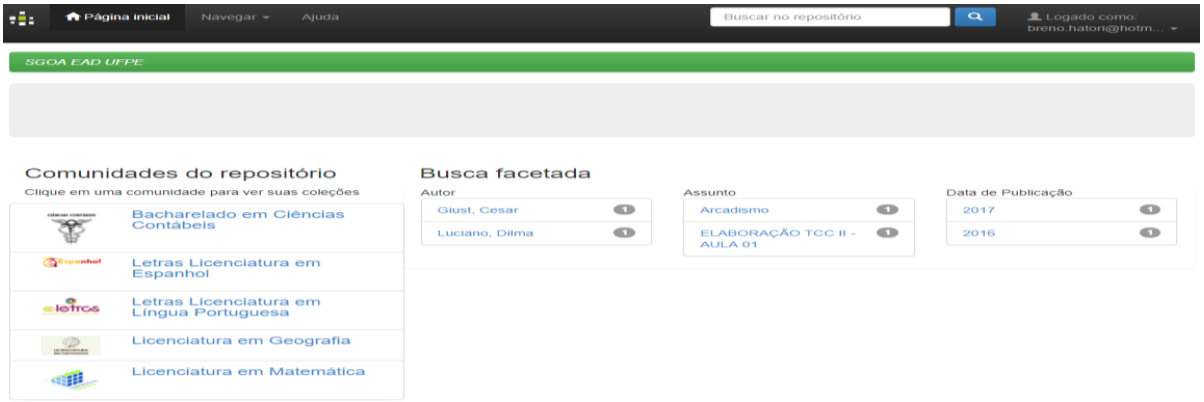
Além da mudança de idioma foram realizadas várias customizações na interface, visando caracterizar o repositório de acordo com as características dos cursos de Ensino a Distância da Universidade Federal de Pernambuco. No ato da instalação da ferramenta foi cadastrado o primeiro usuário administrador. A alteração foi realizada no

[dspace]/bin/dspacecreat-administrator e logo após cadastrado o e-mail e senha do usuário administrador.

O DSpace disponibiliza dois temas de interfaces a JSPUI (Java Server PagesUser Interface) e a XMLUI (eXtend Mark Language Interface) que permitem ajustar as diversas necessidades da instituição. A interface JSPUI é implementada usando Java Servlets, que lidam com lógica de negócio e Java Server Pages (JSPs) que produzem as páginas HTML enviadas para os usuários. Já a XMLUI é baseada na tecnologia XML, que separa a camada de negócio da apresentação, sua interface é alterada exclusivamente com o uso de folha de estilos e programas conversores de (XSL).

Para desenvolvimento do trabalho, foi utilizada a interface JSPUI pelo motivo de poder incorporar todas as funcionalidades do XMLUI e ainda ter recebido novas melhorias com a adaptação ao Bootstrap. Na figura 38 apresentamos a nova interface, já customizada e caracterizada. A customização manteve as funcionalidades responsivas.

Figura 38 – Interface do SGOA EAD UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

6.4 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Neste capítulo apresentamos a solução proposta para se pôr em uso nos cursos de Educação a Distância da UFPE, a solução foi desenvolvida a partir das melhores práticas utilizadas por outras instituições, vista no capítulo 5 dessa pesquisa, e adaptadas para a realidade da UFPE. Apresentamos uma visão geral do SGOA EAD UFPE, abordamos características gerais e características técnicas, demonstramos as principais atividades que o sistema deve executar, modelamos cada uma delas para um melhor entendimento.

Mostramos a estrutura de dados e sua hierarquia dentro do sistema. Apresentamos os softwares necessários para desenvolvimento do SGOA EAD UFPE e ao final, apresentamos o sistema implementado e pronto para o uso.

7 EXPERIÊNCIA SGOA EAD-UFPE

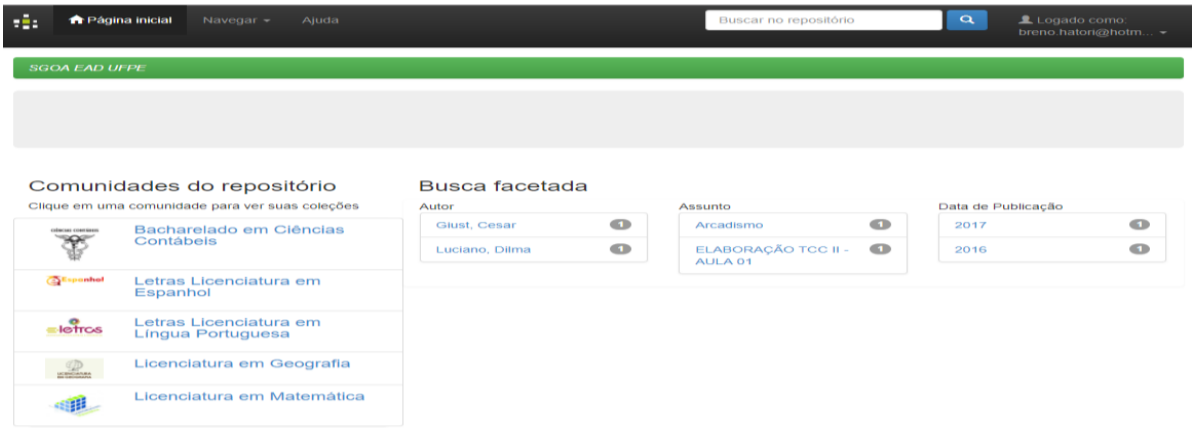
Neste capítulo apresentamos às experiências dos professores, alunos e funcionários que fazem parte da modalidade a distância da UFPE no uso do sistema. Através das experiências de uso, comprovamos a capacidade do SGOA EAD UFPE realizar as tarefas estabelecidas no objetivo dessa pesquisa, também foi possível, através de pesquisas qualitativa, verificar o a satisfação no uso da ferramenta.

Para comprovar a execução das atividades de: **publicação, armazenamento e compartilhamento** no sistema, foi desenvolvido um cenário de uso, onde o professor necessita publicar um objeto de aprendizagem, verificar sua persistência no sistema e garantir que o objeto de aprendizagem esteja disponível para uso de todos os usuários do EAD UFPE.

7.1 PUBLICAÇÃO, ARMAZENAMENTO E COMPARTILHAMENTO

Um professor do curso de Letras Licenciatura em Língua Portuguesa EaD, necessita **publicar** um objeto de aprendizagem para mediar o processo de ensino/aprendizagem sobre o tema Arcadismo em sua disciplina. Ao saber da existência SGOA EAD UFPE e do seu propósito, o professor solicitou incluir o objeto de aprendizagem no sistema. Para isso ele acessou o *link* que lhe foi passado e se deparou com a página inicial, apresentada na figura 39.

Figura 39 – Tela inicial do SGOA EAD-UFPE.

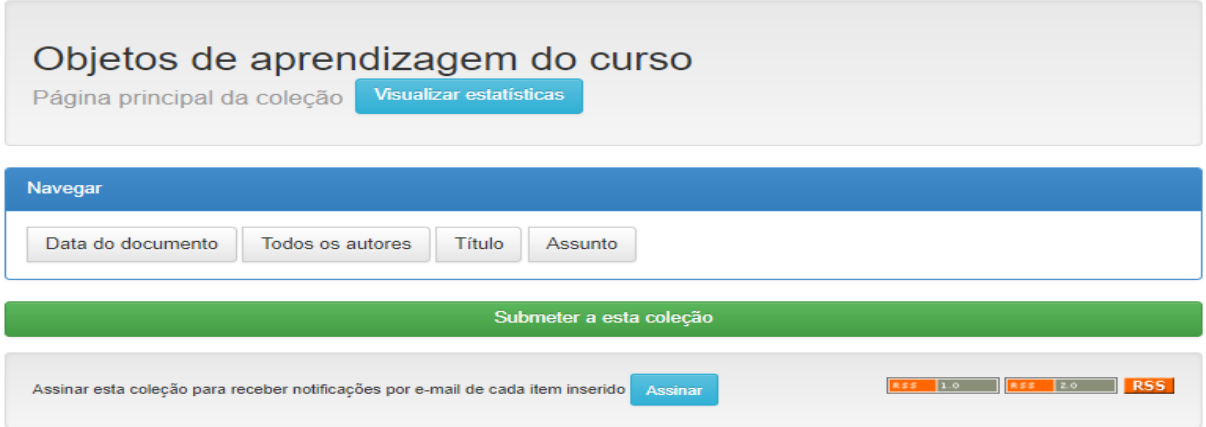


Fonte: Hatori, B. H. (2017)

O professor realizou acesso no sistema, clicou na **comunidade** na qual ele gostaria de depositar o OA, nesse caso (**Letras Licenciatura em Língua Portuguesa**), e em seguida na **coleção** (**Objetos de aprendizagem do curso**) da comunidade, obedecendo a estrutura de

dados nativa do repositório de objetos de aprendizagem. Logo em seguida o professor foi direcionado para uma página que possibilita a publicação de OAs para a coleção da comunidade escolhida, conforme apresentado na figura 40.

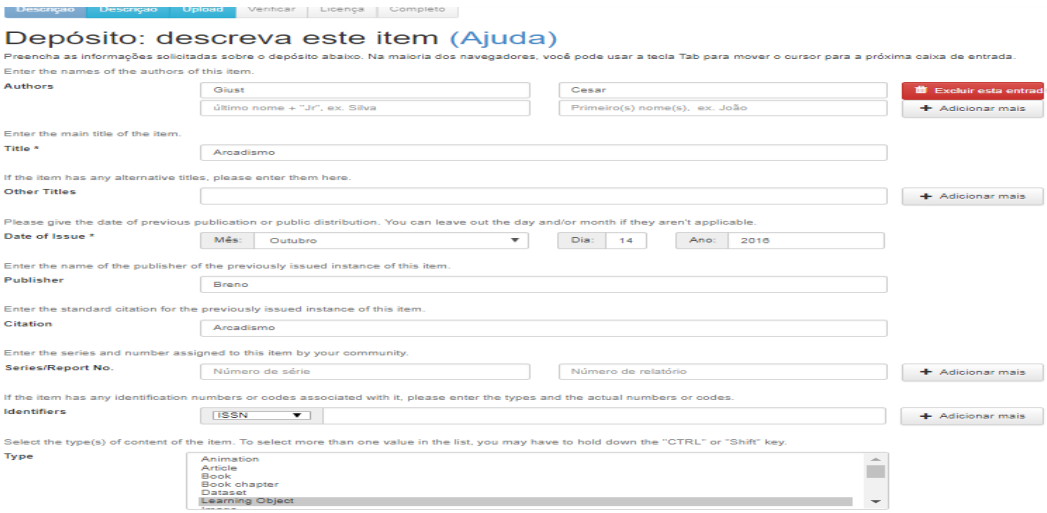
Figura 40 – Submissão de AO no SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

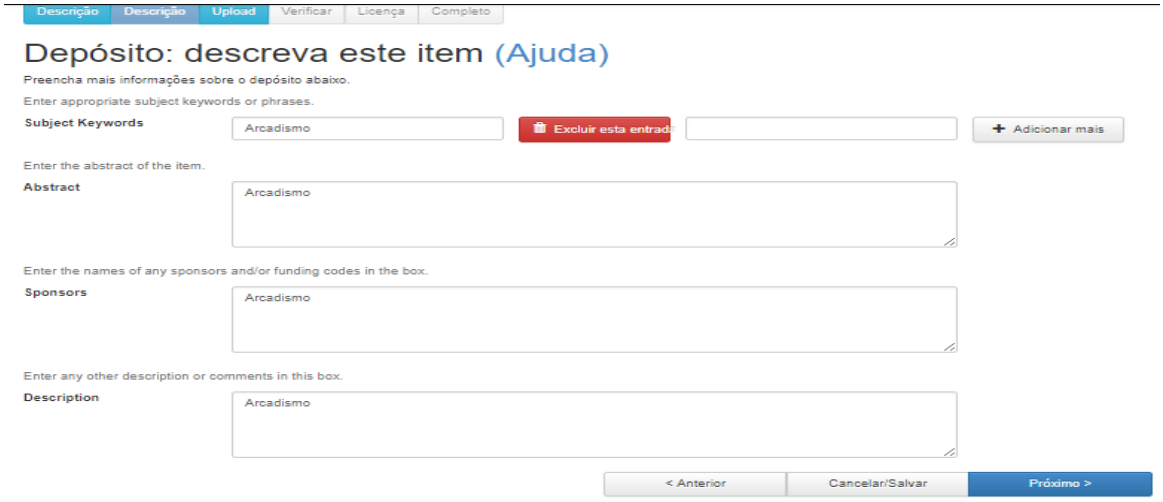
O procedimento de submissão tem início com o preenchimento dos metadados (no padrão DublinCore, esquema ‘dc’), onde são utilizados os 15 elementos definidos na tabela 4 desse trabalho. O processo de preenchimento dos metadados são apresentados nas figuras 41 e 42.

Figura 41 – Metadados 1 do SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

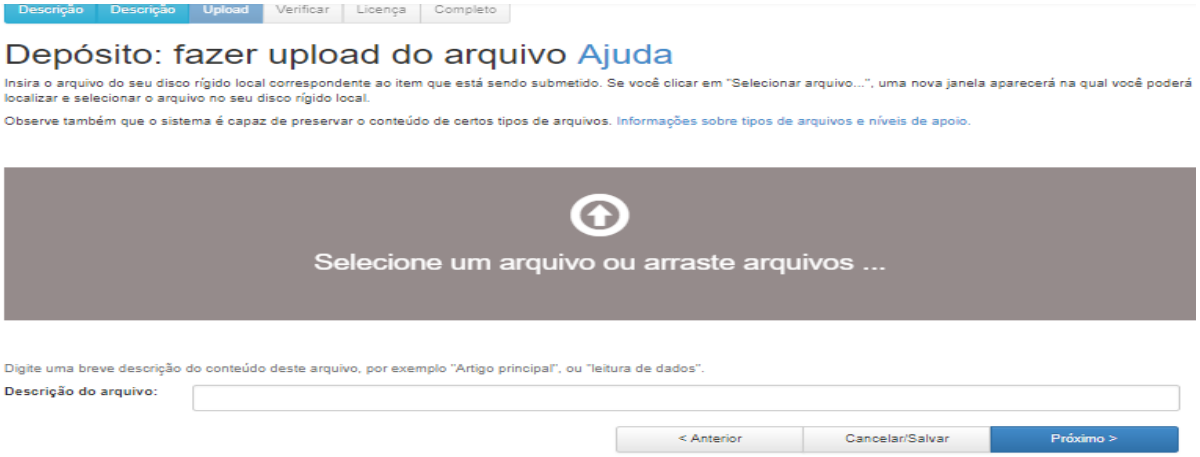
Figura 42 – Metadados 2 do SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Após o preenchimento dos metadados do objeto a ser depositado, o professor foi direcionado para uma página onde foi necessário realizar o upload do arquivo que ele deseja publicar no sistema, conforme a figura 43.

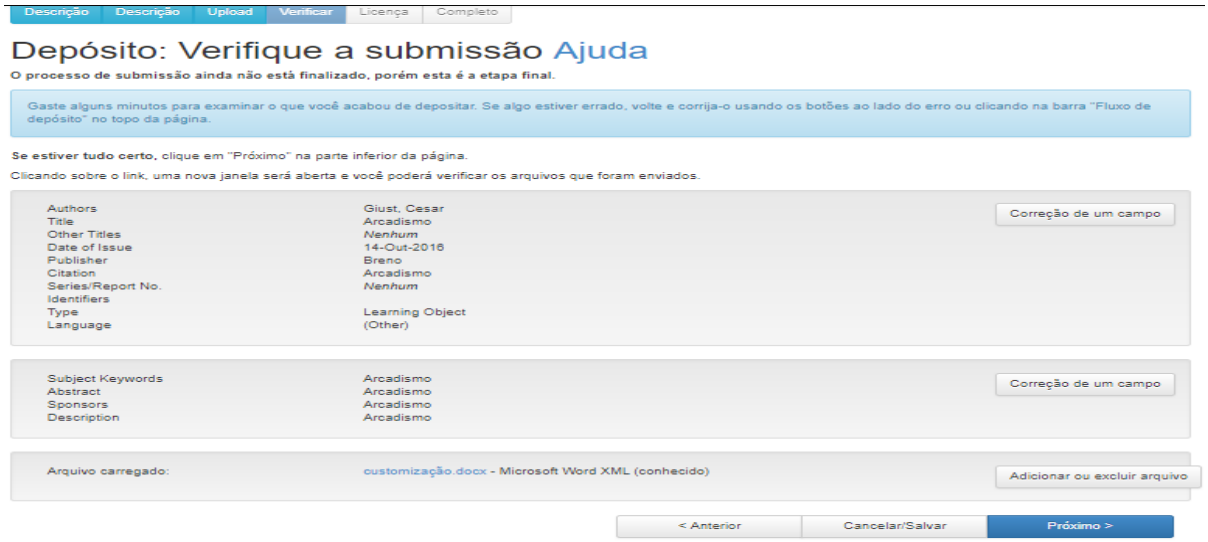
Figura 43 – Upload de arquivo no SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Em alguns segundos o arquivo foi carregado, habilitando à próxima etapa, tela de verificação (figura 44), onde são apresentados os dados daquela submissão mostrado na figura 40.

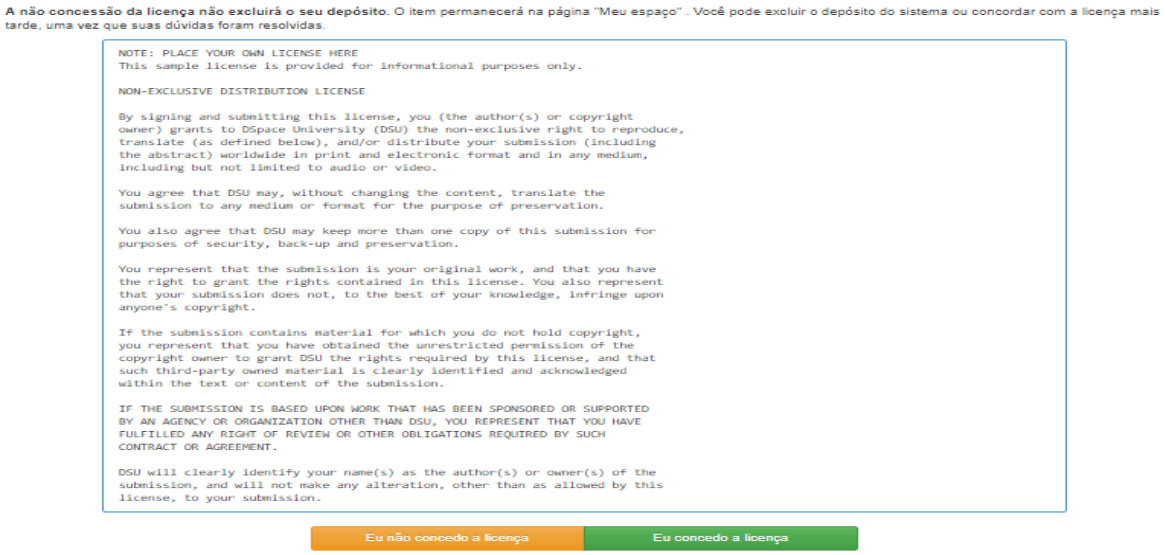
Figura 44 – Verificação da submissão no SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

A última etapa do processo de publicação acontece quando o professor concorda com os termos dos direitos autorais, que menciona aquilo que as pessoas podem ou não fazer com o objeto de aprendizagem depositado no sistema, conforme mostra a figura 45.

Figura 45 – Licença de uso do SGOA EAD-UFPE.

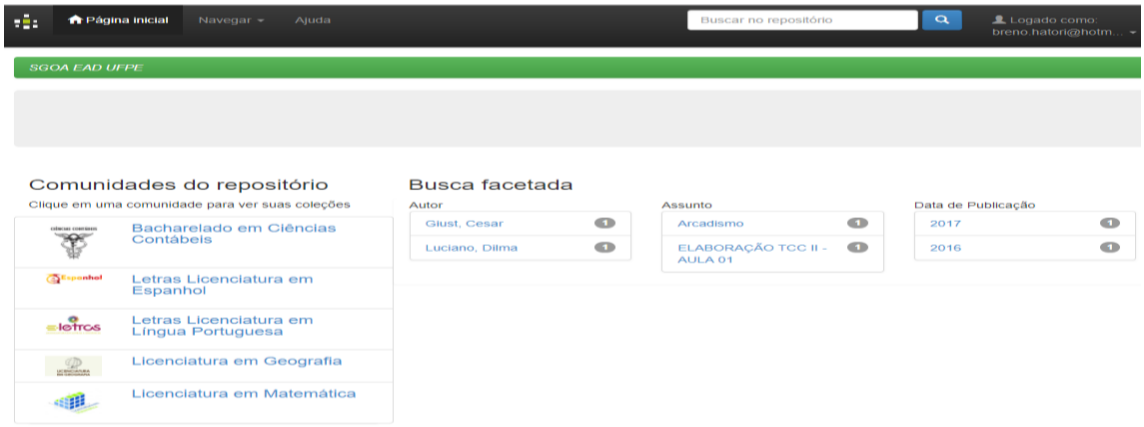


Fonte: Hatori, B. H. (2017)

O professor pôde verificar o armazenamento do objeto de aprendizagem através da interface JSPUI (figura 46). O objeto de aprendizagem fica disponível para uso no sistema, podendo ser encontrado através da busca realizada com o auxílio da engrenagem de busca ou

em caso submissão recente, ficará disponível na busca facetada, página inicial do SGOA EAD UFPE.

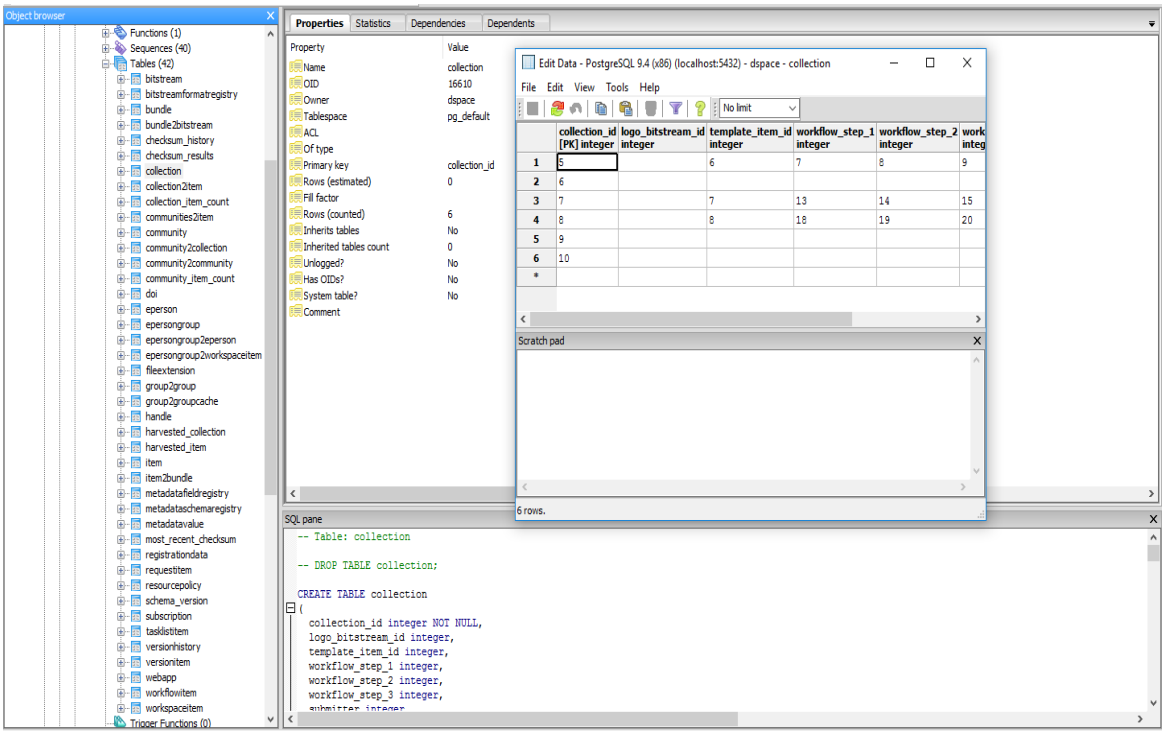
Figura 46 – Armazenamento / Interface no SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

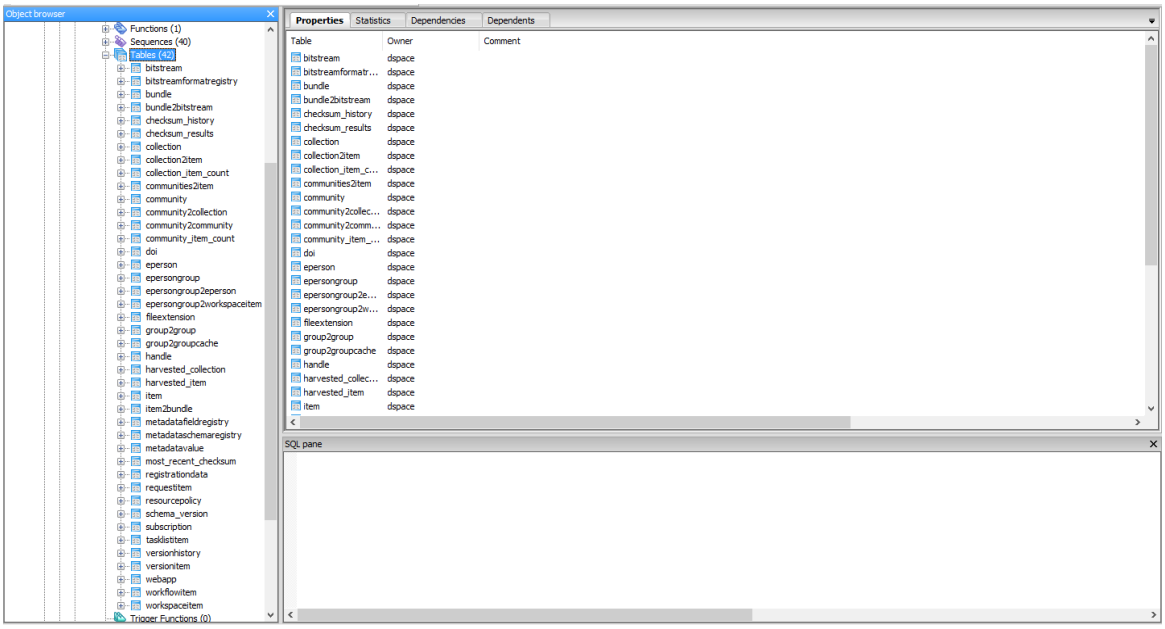
Além disso, podemos verificar a persistência/armazenamento dos dados com a inclusão do objeto de aprendizagem no banco de dados (DSpace) criado no capítulo 6 desse trabalho (figuras 47 e 48).

Figura 47 – Armazenamento de dados 1 no SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Figura 48 – Armazenamento de dados 2 no SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Para confirmar que o compartilhamento do objeto de aprendizagem publicado estava acontecendo sem falhas, selecionamos um grupo de alunos, aleatoriamente, dos cursos de graduação EAD UFPE e solicitamos que realizassem uma busca pela a *string* “arcadismo” or “Cesar Giust” no SGOA EAD UFPE. Também com o intuito testar a usabilidade do sistema, foi passado apenas para o grupo de alunos, o endereço de acesso do sistema.

Através de entrevistas foi constatado que 100% dos alunos conseguiram localizar objeto de aprendizagem sem dificuldades, por ser um OA recente no sistema, 70% do grupo utilizou a busca facetada (onde o objeto de aprendizagem fica disponível na página inicial do sistema) e 30% utilizou o engenho de busca e digitou uma das *strings* fornecidas para procurar o objeto. As possibilidades de buscas do objeto são apresentadas na figura 49.

Figura 49 – Busca facetada e engenho de busca no SGOA EAD-UFPE.

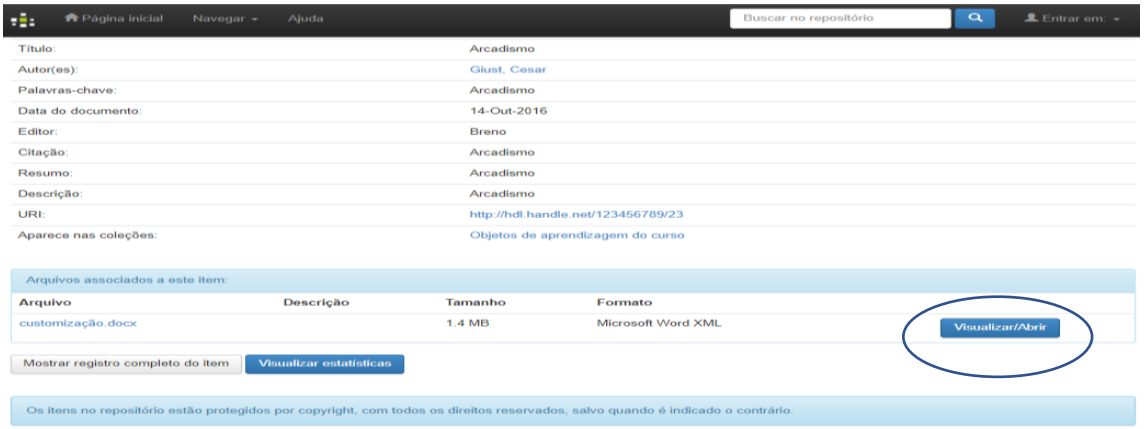
Fonte: Hatori, B. H. (2017)

7.2 USO E REUSO

O próximo passo foi verificar a possibilidade de uso do objeto de aprendizagem, disponibilizado pelo professor. Foi solicitado ao grupo de alunos que posterior à fase de busca, eles deveriam realizar o *download* do arquivo e salvar em outra mídia de sua preferência. Para realizar essas atividades, os alunos, logo após acharem o OA bastou apenas um clique no botão visualizar (figura 48) nesse momento é fornecida a possibilidade de realizar o download do objeto.

Novamente, através de entrevistas com os alunos que participaram da experiência de uso do SGOA EAD UFPE, foi constatado que 100% dos alunos realizaram a atividade sem dificuldade.

Figura 50 – Uso do Objeto de aprendizagem.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Já o reuso, por se tratar de uma característica diversa daquela para qual o objeto foi originalmente criado, não foi possível de se constatar nessa experiência inicial, todavia apresentamos a funcionalidade visualizar estatística, onde várias informações, como total de visitas, download, ranking são apresentadas ao usuário (figura 51).

Figura 51 – Estatística do Objeto de Aprendizagem (OA).

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Através dessa funcionalidade os gestores de conteúdos didáticos digitais podem verificar o uso de cada objeto, além de possibilitar investigar características de OAs bem-sucedidos (com grande número de reutilização) e OAs pouco reutilizados e com isso estabelecer padrões para criação de novos objetos de aprendizagem.

7.3 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Neste capítulo foi apresentamos a experiência de uso do SGOA EAD UFPE, essa experiência consistiu do uso do sistema, em todas as suas funcionalidades. Participaram da experiência professores, alunos e funcionários dos cursos da modalidade a distância da UFPE. Para extrair a satisfação ou insatisfação de cada usuário de forma mais assertiva, foi realizada uma pesquisa de satisfação entre o grupo que realizou a experiência no sistema. A pesquisa de satisfação buscou detalhar a relevância do SGOA EAD UFPE como ferramenta de auxilio para a modalidade EAD, assim como a melhoria em relação ao método existente.

A pesquisa de satisfação foi feita em duas etapas. A primeira etapa foi a fase onde determinamos o grupo que estaria habilitado a participar da experiência de uso do SGOA EAD UFPE, nessa etapa, os participantes deveriam ser envolvidos com a EAD da UFPE, possuir uma frequência de uso acima de dez dias por mês do AVA UFPE e utilizar pelo menos 1 OA por mês. Conforme apresentamos na Primeira Fase da pesquisa de satisfação, foram habilitados: 45 alunos, 3 funcionrios e 5 professores. Já na segunda etapa buscamos aferir a satisfação do grupo de usuários e verificar os pontos em que se gerou insatisfação.

7.3.1 Primeira fase da pesquisa de satisfação

1. Informe sua relação com os cursos na modalidade a distância da Universidade Federal de Pernambuco?

- O gráfico 1 apresenta a participação de 45 alunos, 5 professores e 3 funcionários, todos com vínculo com a EAD UFPE.

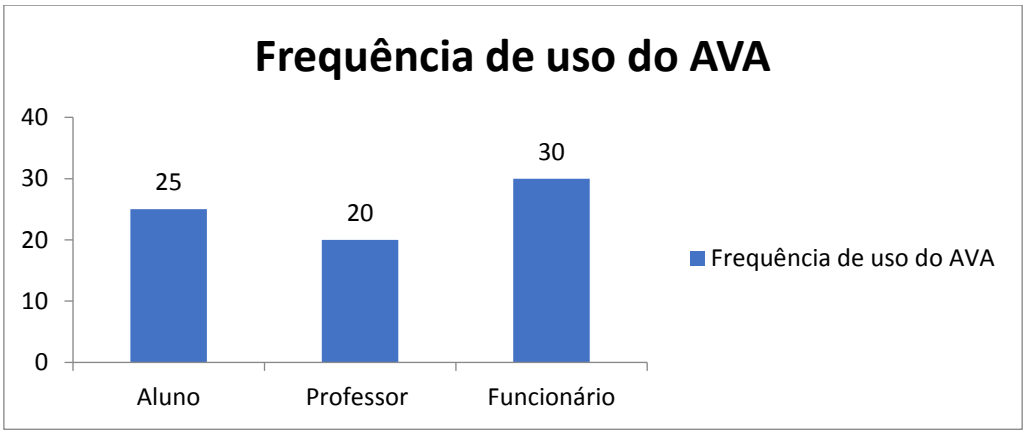
Gráfico 1 – Grupo experiência.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

2. Qual a sua frequência de uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem da UFPE? Sua resposta deve ser informada em dias por mês.

- O gráfico 2 mostra que os alunos acessam 25 dias por mês, já os professores 20 dias por mês e os funcionários 30 dias por mês.

Gráfico 2 – Frequência de uso do AVA.



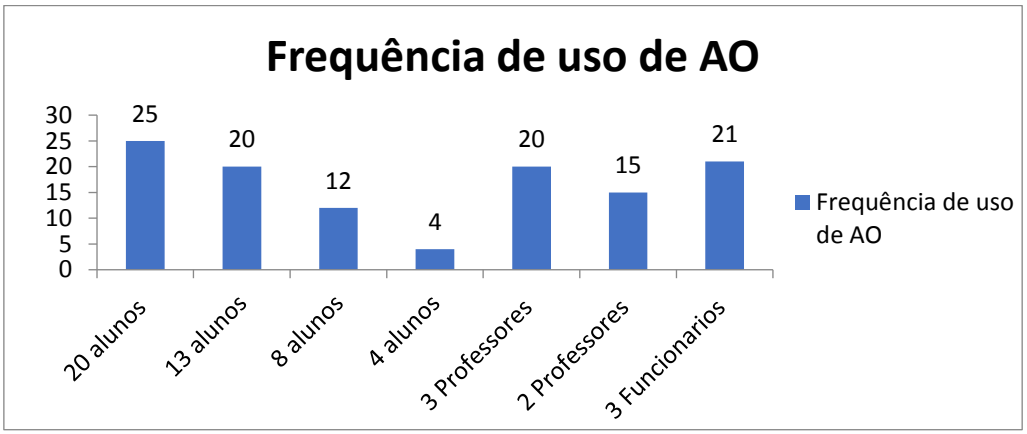
Fonte: Hatori, B. H. (2017)

3. Com que frequência você utiliza objetos de aprendizagem no Ambiente Virtual de Aprendizagem da UFPE? Sua resposta deve ser informada em quantidade de objetos de aprendizagem utilizados por mês.

- O gráfico 3 mostra que: 20 alunos responderam que utilizam 25 OA por mês, 13 alunos responderam que utilizam 20 OA por mês, 8 alunos responderam que utilizam 12 OA por mês e 4 alunos responderam que utilizam 4 OA por mês. Já os professores 3 responderam

que utilizam 20 OA por mês e 2 responderam que utilizam 15 por mês. Os funcionários alegaram que utilizam 21 OA por mês.

Gráfico 3 – Frequência de uso de OA.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Definido o grupo de pesquisa, foi solicitado que os participantes executassem a experiência de uso, conforme o capítulo 7 desse trabalho. Ao fim da experiência de uso demos início à segunda fase da pesquisa de satisfação, onde buscamos extrair a satisfação ou insatisfação dos usuários no uso da ferramenta.

7.3.2 Segunda fase da pesquisa de satisfação

4. **Exclusivo para alunos e funcionários**: Você conseguiu realizar as atividades: Acesso ao SGOA EAD UFPE e utilização (visualização) do OA disponibilizado pelo professor?

- Conforme apresentado no gráfico 4 a atividade de acesso e utilização do objeto de aprendizagem disponibilizado para uso foi realizada com 100% de aproveitamento para o grupo estabelecido. Foi solicitado que os alunos utilizassem o mecanismo do engenho de busca para procurar o AO pela *string* preestabelecida, já os funcionários utilizaram a busca facetada, por se tratar de um objeto recentemente armazenado.

Gráfico 4 – Acesso e utilização do OA.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

5. **Exclusivo para alunos e funcionários**: Além de utilizar o OA na forma de visualização, você conseguiu fazer o download do OA para outro suporte de sua preferência?

- A atividade de baixar e salvar o do objeto de aprendizagem disponibilizado para uso foi realizada com 100% de aproveitamento para o grupo estabelecido conforme o gráfico 5.

Gráfico 5 – Uso em outro suporte.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

6. **Exclusivo para professores**: Você conseguiu realizar o acesso ao SGOA EAD UFPE?

- A atividade de acesso no sistema pelos professores foi realizada com 100% de aproveitamento, como apresenta o gráfico 6.

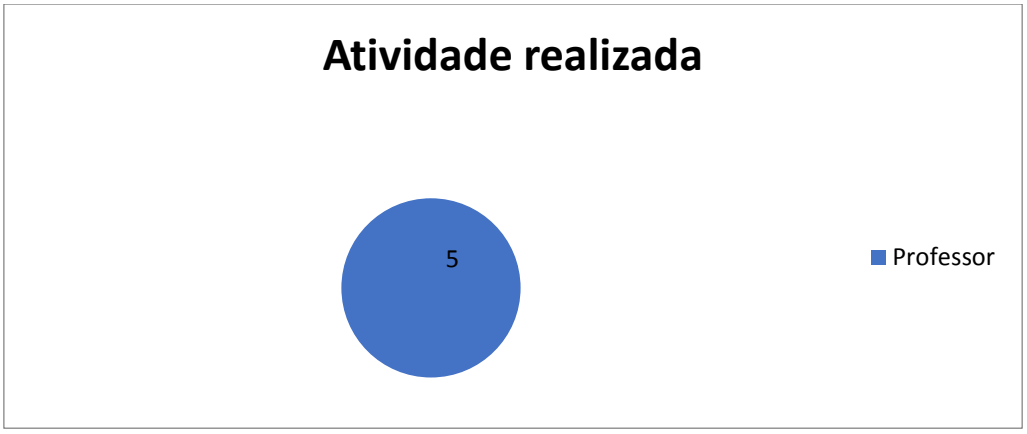
Gráfico 6 – Atividade realizada pelos professores.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

7. **Exclusivo para professores**: Você conseguiu publicar um OA no SGOA EAD UFPE?

- O gráfico 7 aponta que a atividade de publicação no sistema foi realizada com 100% de aproveitamento pelos professores

Gráfico 7 – Atividade de publicação.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

8. **Exclusivo para professores:** Após a publicação, você pode constatar o armazenamento do objeto de aprendizagem no sistema?

- Para constatação do armazenamento do OA no SGOA EAD UFPE foi solicitado que o professor utilizasse o engenho de busca (digitando a *string* referente ao seu objeto de aprendizagem) para verificar o armazenamento do objeto de aprendizagem publicado no sistema.

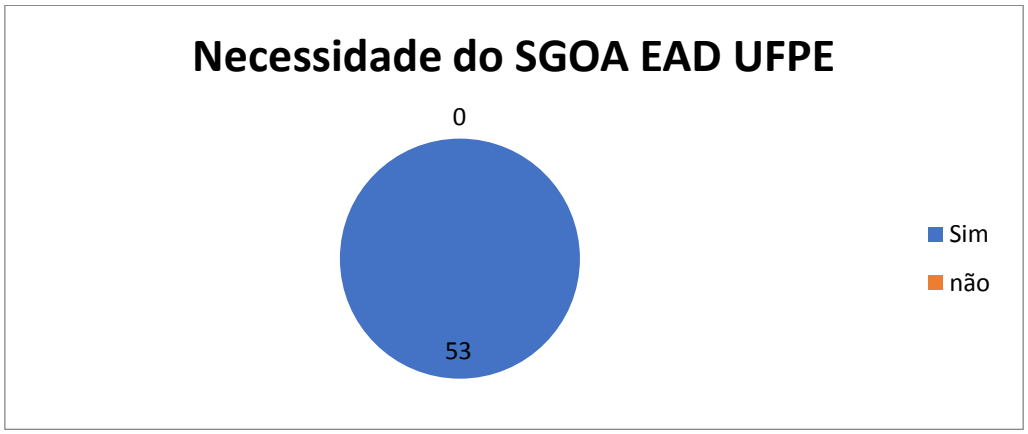
9. **Exclusivo para professores:** Após a publicação, você pode constatar a publicação do objeto de aprendizagem para os demais usuários?

- Para constatação da publicação do OA no SGOA EAD-UFPE foi solicitado ao professor que realizasse a atividade de acesso e busca no sistema, com relação a busco poderia ser feita das duas formas, tanto utilizando o engenho de busca quanto a busca facetada.

10. Você acha necessário que os cursos de Educação a Distância possuam um sistema para gerenciar o acervo de objetos de aprendizagem produzido nos cursos e que possibilite a publicação, armazenamento e compartilhamento, além de estimule o uso e o reuso desses OA?

- O gráfico 8 mostra que 100% dos entrevistados concordam que os cursos devam possuir um mecanismo sistematizado para gerenciar o acervo de OA produzidos nos cursos.

Gráfico 8 – Necessidade do SGOA EAD-UFPE.



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

11. Após a experiência de uso, você pode afirmar que o SGOA EAD UFPE atendeu suas expectativas e realizou sem falhas as atividades propostas?

- O gráfico 9 mostra que 100% dos entrevistados ficaram satisfeito com o uso do SGOA EAD UFPE.

Gráfico 9 – Atendimento das expectativas.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

12. Você sugere alguma mudança para o sistema apresentado? (compilação das respostas)

- Criar um manual de uso, principalmente para a função de publicação;
- Melhoramento da interface;
- Integração ao Ambiente Virtual de Aprendizagem da UFPE;
- Utilização do mesmo login e senha do Ambiente Virtual de Aprendizagem da UFPE para o SGOA EAD UFPE.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou superar uma deficiência encontrada nos cursos de Educação a Distância da Universidade Federal de Pernambuco. Foram detalhados os conceitos de Objetos de Aprendizagem, com o intuito de entender a real necessidade do seu gerenciamento. A partir disso foram estudados padrões de metadados, buscando conhecer e compreender o seu funcionamento e sua importância para um armazenamento adequado junto aos repositórios de OAs. Com um referencial teórico mais consolidado, foram estudados os conceitos de Repositórios de Objetos de Aprendizagem, buscando compreender como seria possível realizar a gestão de objetos utilizando as tecnologias de ROAs.

Na seara tecnológica, foram estudadas ferramentas para o desenvolvimento de ROAs, apresentamos suas principais características técnicas assim como seus principais recursos. A ferramenta DSpace se sobressaiu entre as demais ferramentas.

Este trabalho foi norteado pela seguinte questão de pesquisa: Como gerir o acervo de objetos de aprendizagem produzido nos cursos EAD da UFPE? Quais características e elementos deve apresentar um sistema de gestão de Objetos de Aprendizagem para que essa gerência seja feita de forma eficiente e eficaz? Ao final do desenvolvimento desse trabalho, pode-se observar que a questão foi respondida através do Sistema de Gerenciamento de Objetos de Aprendizagem utilizano a tecnologia para desenvolver Repositório de Objetos de Aprendizagem modelado e implementado na ferramenta DSpace. A modelagem do ambiente levou em consideração os cursos de Ensino a Distância, ofertados pela UFPE, para criação de comunidades e coleções de OAs, bem como as funcionalidades necessárias para gerenciar o acervo de OAs produzido nos cursos.

8.1 CONTRIBUIÇÕES

Podemos ressaltar como principal contribuição desse trabalho, o desenvolvimento do Sistema de gerenciamento de Objetos de Aprendizagem dos cursos de Educação a Distância da Universidade Federal de Pernambuco (SGOA EAD UFPE), onde: Realiza o atingimento global dos atores envolvidos no EAD UFPE, faz o armazenamento de materiais didáticos que podem ser usados e reusados. Além disso o sistema mantém o controle de publicações, prover um identificador de rede persiste para os objetos que nunca muda, facilita a captura e depósito de objetos de aprendizagens incluindo metadados sobre os materiais, facilitar o acesso a esses materiais através da listagem e da busca além de realizar a preservação a longo prazo dos

objetos de aprendizagens. Além disso o sistema permite que os usuários possam avaliar os objetos de aprendizagem através de conceitos, onde o menos pertinente recebe uma estrela e o mais pertinente recebe cinco estrelas, através dessa classificação os usuários poderão nortear suas pesquisas, e os gestores de conteúdo poderão identificar os objetos de aprendizagem que se afastaram do seu propósito.

8.2 LIMITAÇÕES

É necessário que o sistema seja integrado ao AVA da instituição, também se faz necessário a criação de políticas de uso desse sistema. Existe limitações com relação a reutilização de objetos de aprendizagem, apenas a com a cultura de uso do SGOA EAD UFPE estabelecida é que podemos verificar a utilização e estimular o reuso de determinados OAs. Além disso, O SGOA EAD UFPE foi desenvolvido em uma máquina local, portanto foi utilizada uma arquitetura centralizada, porém recomendamos que se utilize uma arquitetura de servidores descentralizada, onde cada um dos servidores é exclusivo e exerce unicamente a sua função.

8.3 TRABALHOS FUTUROS

Sugerimos, a partir das limitações do SGOA EAD UFPE, os trabalhos futuros: (1) Melhorar a interface; (2) Propor política de uso entre os usuários; (3) Criar manual de uso.

Constatou-se também a necessidade de integração do AVA com o Sistema de Gerenciamento de Objetos de Aprendizagem visando eliminar a necessidade repetições de tarefas e a multiplicidade de interfaces. Para isso sugerimos a utilização do protocolo SWORD (*Siple Web-Service Offering Repository Deposit*).

Uma arquitetura de servidores que leve em consideração a seguinte estrutura: um servidor de banco de dados, um servidor para busca de OAs, um servidor para aplicação web.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. & SOUZA, A. C. 2005. Objetos digitais de aprendizagem: tecnologia e educação. **Revista da FAEEBA**, Salvador, v.14, n.23.

ALVES, R. C. V. **Web Semântica: uma análise focada no uso de metadados**. 2005. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista, São Paulo. 2005.

BAX, M. P. & BAX, M. L. C. P. 2002. Gestão da documentação por imagens: um tipo específico de ged. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 7, n. 2, p. 141-154. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/v/a/1686>.

BARKER, P. 2005. What is IEEE Learning Object Metadata / IMS Learning Resource Metadata?. **Cetis Standards Briefings Series**. Disponível em: <http://www.dia.uniroma3.it/~sciarro/elearning/WhatIsLOMscreen.pdf.>. Acesso em: 03 de Novembro de 2014.

BARRIT, C. & ALDERMAN, F. L. Creating a reusable learning object strategy: leveraging information and learning in a knowledg economy. In: *Creating a Reusable Learning Objects Strategy: Leveraging Information and Learning in a Knowledge Economy (C. BARRIT & F. L. ALDERMAN JR., eds.)*. **Pfeiffer**, 2004.

BELLONI, M. L. 2002. Ensaio sobre a educação a distância no Brasil. ***Educ. Soc.*** [online], v. 23, n.78, p.117-142.

BELLONI, M. L. 2008. Educação à distância. **Educação e Sociedade**, n 5. Campinas, SP.

BENACCHIO, A. & VAZ, M. S. M. G. 2008. Meta padrão-descrição e integração de padrões de metadados. **Revista Unieuro de Tecnologia da Informação**, v. 1, n. 1, p. 35-40.

BLEICHER, S. 2015. **Processos flexíveis para a produção de materiais didáticos para a educação a distância: recomendações pautadas na perspectiva interdisciplinar**. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2015.

[BIOE] Banco Internacional de Objetos Educacionais. 2014. Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>. Acesso: 14 mai 2014.

CECHINEL, C., SÁNCHEZ-ALONSO, S. & GARCÍA-BARRIOCANAL, E. 2011. Statistical profiles of highlyrated learning objects. **Computers & Education**, v. 57, n.1, p. 1255-1269.

[CINTED] Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. 2014. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/>. Acesso em: 14 mai 2014.

DSPACE. DSpace. 2014. Disponível em: <http://www.dspace.org/>. Acesso em: 19 de novembro de 2014.

DSPACE. Welcome to the DSpace.org demonstration/sample repository. 2014. Disponível em: <http://demo.dspace.org/jspui/>. Acesso em: 25 de novembro de 2014.

[EPRINTS] EPrints Software. 2014. Disponível em: <http://www.eprints.org/uk/index.php/eprints-software/>. Acesso em: 14 mai 2014.

FORMIGA, M. & LITTO, F. M. 2009. Crescimento da modalidade. **Pearson Education do Brasil**, v. 1.

[GREENSTONE] Greenstone digital library software. 2014. Disponível em: http://www.greenstone.org/. Acesso em: 14 mai 2014.

HAYES, H. 2005. Digital repositories: helping universities and colleges. **JISC, Briefing Paper – Higher Educations Sector**. Disponível em: <http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/HE_repositories_briefing_paper_2005.pdf> Acesso em: 14 mai 2014.

HEERY, R. & ANDERSON, S. 2005. Digital Repositories Review. **Bristol: JISC**. Disponivel em: < https://purehost.bath.ac.uk/ws/files/498122/digital-repositories-review-2005.pdf >

KEARSLEY, G. & MOORE, M. G. 2013. Definindo EAD. **Educação a distância: Sistemas de aprendizagem ON-Line**: Trilha. 412p. Disponível em: <https://pesquisaeducacao.files.wordpress.com/2013/06/ead-cengage.pdf> Acesso em: 5 nov. 2015.

KLEINBAUM, G. S., BICUDO, S. F. & MARCONDES, V. P. P. 2006. Construção e gestão de conteúdo educacional para EAD usando gestão de processos e simulação de sistemas. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 4, n. 1. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/jul2006/artigosrenote/a48_21291.pdf>

KOOHANG, A. & HARMAN, K. 2007. Learning Objects: theory, praxis, issues and trends. **Informing Science Press**, p.1- 44.

LEHMAN, R. 2007. New directions for adult and continuing education. **Wiley Periodicals**, Inc.

LITTO, F. M. & FORMIGA, M. M. 2009. Educação à distância: o estado da arte. São Paulo, SP: **Pearson Education do Brasil**.

MAEDA, M. M. **Gestão de conteúdo: um estudo de caso dos sites dos cursos de graduação da universidade federal do paraná**. 2007. Monografia – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007. Disponível em: <http://www.decigi.ufpr.br/monografias/2007/MirianMaeda.pdf>. Acesso em: 01 jun 2010.

MATOS, E, S. Dialética da interação humano-computador: tratamento didático do diálogo midiatizado. 2013. 271p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

[MEC] Ministério da Educação. 2017. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/linuxeducacional/curso_le/modulo4_4_2.html>. Acesso em: 28 abr 2017.

MOHAN, P. 2007. Learning Objects Repositories. In: *Learning Objects: theory, praxis, issues, and trends* (A., KOOHANG & K, HARMAN, eds.). **Informing Sciense Press**.

MOORE, M. & KEARSLEY, G. 2008. Educação a distância em transição: uma visão integrada. **Cengage Learning**, São Paulo.

NISO, P. 2004. Understanding metadata. National Information Standards. **Primer**, v. 20.

[OPENDOAR] Directory of Open Access Repositories. 2017. Disponível em: <http://v2.sherpa.ac.uk/opendoar/>. Acesso em: 14 mai 2014.

PEREIRA, J. & BAX, M. 2002. Introdução à gestão de conteúdo. **Anais do Congresso Brasileiro da Sociedade de Gestão do Conhecimento**. São Paulo, SBGC.

PIMENTEL, N. M. 2006. Introdução à educação à distância. Florianópolis: SEAD/UFSC.

Portal Domínio Público: Biblioteca digital desenvolvida em software livre. 2017. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>. Acesso em: 14 mai 2014.

PRETI, Oreste. Autonomia do aprendiz na educação a distância: significados e dimensões. 2000. In: *Educação a distância: construindo significados* (_____, eds.). **Plano**: p. 125-45.

[RIVED] Rede Interativa Virtual de Educação. 2014. Disponível em: <http://rived.mec.gov.br/>. Acesso em: 14 mai 2014.

ROCHA, J. Repositórios de Objetos de Aprendizagem disponíveis na internet. Disponível em: < http://julcirocha.wordpress.com/2009/05/21/repositorios-de-objetosde-aprendizagem-disponiveis-na-internet/>. Acesso em: 4 fev 2014.

RODRIGUES, A. P. et al. 2009. Autoria e empacotamento de conteúdos. **RENOT**,v. 7, n. 3. Disponivel em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/13503>. Acesso em: 14 mai 2014.

ROSETTO, M. & NOGUEIRA, A. H. 2002. Aplicação de elementos metadados dublin core para descrição de dados bibliográficos on-line da biblioteca digital de teses da usp. **Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias**, v. 12.

SANTIAGO, R. 2009. **Arquitetura para Compartilhamento de Objetos de Aprendizagem entre Instituições de Ensino**. Dissertação (Mestrado) — Universidade do Vale do Itajaí.

SILVA, A. C. (Org). 2009. Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Aprendizagem e educação à distância. Porto Alegre: **Mediação**.

SILVEIRA, I. F., OMAR, N. & MUSTARO, P. N. 2007. In: *Learning Objects: Standads, Metadata, Repositories and LCMS* (K, HARMAN & A, KOOHANG, eds.). Santa Rosa, California: **Informing Science Press**.

SMITH, M., BASS, M., MCCLELLAN, G., TANSLEY, R., BARTON, M., BRANSCHOFSKY, M., STUVE, D. & WALKER, J. H. 2003. DSpace: An open source

dynamic digital repository. **D-Lib Magazine**. Disponível em: <http://DSpace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/29465/DLib\%20article\%20January\%202003.htm?sequence=1>. Acesso em: 14 mai 2014.

SONKAR, S. K., MAKHIJA, V., KUMAR, A. & SINGH, M. 2005. Application of greenstone digital library (gsdl) software in newspaper clippings. **DESIDOC Bulletin of Information Tecnology,** v. 25, n. 3, p. 9-17.

TAPSCOTT, D. 2010. A hora da geração digital. **AGIR**: 446p. Rio de Janeiro.

TAROUCO, L. M. R., FABRE, M. J. M. & TAMUSIUNAS, F. R. 2003. Reusabilidade de objetos educacionais. In: *RENOTE – Revista Novas Tecnologias para a Educação*. **Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED- UFRGS),** v. 1, n. 1. Disponível em: <:http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183//12975. Acesso em: 7 set. 2014.

TORRÃO, S. 2009. Produção de objetos de aprendizagem para e-learning. Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/10691731/produAodeObjectosdeAprendizagemParaeLearni>. Acesso em 10 ago 2014.

TOSCHI, M. S. 2013. Políticas de EaD: limites e perspectivas. In: *Docência nos ambientes virtuais de aprendizagem: múltiplas visões* (M. S., TOSCHI, ed.). **Anápolis: Universidade Estadual de Goiás**, p. 288.

VAZ, M. S. M. G. Metamídia: um modelo de metadados na indexação e recuperação de objeto multimídia. 2000. 142p. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2000.

VICARI, R. M., BEZ, M., SILVA, J. M. C., RIBEIRO, A., GLUZ, J. C., PASSERINO, L., SANTOS, E., PRIMO, T., ROSSI, L., BORDIGNON, A., BEHAR, P., FILHO, R. & ROESLER, V. 2010. Proposta brasileira de metadados para objetos de aprendizagem baseados em agentes (OBAA). **CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação**, v. 8, n. 2.

VICARI, R. M., GLUZ, J. C., SANTOS, E. R., PRIMO, T. T., HENRIQUE, L., ROSSI, L., BORDIGNON, A., BEHAR, P., PASSERINO, L. M., CARLOS, R., FILHO, M. F. & ROESLER, V. 2009. Proposta de Padrão para Metadados de Objetos de Aprendizagem Multiplataforma. In: Projeto OBAA Relatório Técnico RT-OBAA-01 Proposta de Padrão para Metadados de Objetos de Aprendizagem Multiplataforma (Edital MCT/FINEP/MC/FUNTTEL – Plataformas para Conteúdos Digitais – 01/2007). Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Raymundo_Filho/publication/264458048_RT-OBAA-01/links/53e01b6b0cf2a768e49f5844/RT-OBAA-01.pdf?origin=publication_list>.

WALTER, T. O. 2007. Reinventing the Libery: How Repositories Are Cousing Librarians to Rethink Their Professional Roles. **Libraries and the Academy**, v. 7, n. 2, p. 213-225.

WILEY, D. A. 2012. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. **Digital Learning Environments Research Group**. Acesso em: 25 ago 2016.

WILEY, D. A. 2000. Learning object design and sequencing theory. Unpublished doctoral dissertation, Brigham Young University. Disponível em http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc. Acesso em 7 ago. 2010.

APÊNDICE A – LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

1 Introdução

Este documento especifica os requisitos do sistema SGOA EAD UFPE, fornecendo as informações necessárias para a implementação e realização dos testes do sistema.

1.1 Visão Geral do documento

O documento está organizado em seções, conforme descrito abaixo.

- **Seção 1 – Introdução.**
- **Seção 2 – Descrição geral do sistema:** apresenta uma visão geral do sistema, definindo seu escopo e descrevendo seus usuários.
- **Seção 3 – Requisitos Funcionais**: especifica todos os casos de uso do sistema, descreve os fluxos de eventos, prioridades, atores entradas e saídas de cada caso de uso.
- **Seção 4 – Requisitos não funcionais:** Especifica todos os requisitos não funcionais do sistema. Os requisitos não funcionais foram divididos em: usabilidade, desempenho, segurança.

1.2 Convenções, termos e abreviações.

A interpretação deste documento exige o conhecimento de alguns termos específicos, que são descritos abaixo.

1.2.1 Identificação dos requisitos

Por convenção, a referência feita a requisitos é feita através do nome da subseção, onde eles são descritos, seguido do identificador do requisito.

[nome da subseção. Identificador do requisito], por exemplo [inserirconteúdo.RF001] ou para requisitos não funcionais [usabilidade.NF001] o identificador deve ser único para cada requisito, iniciando em [RF001] ou [NF001] sendo acrescida de mais um, na medida que forem surgindo novos requisitos.

Prioridades dos requisitos: Para estabelecer a prioridade dos requisitos, foi adotado a seguinte escala de prioridade:

- **Essencial** – Requisito imprescindivel, sem ele o sistema não entra em funcionamento
- **Importante** – Requisitos que se não forem implemnetados, o sistema funciona de forma insatisfatória.
- **Desejável –** Requisito que não compromete o sistema se não for implementado

2. Descrição geral do sistema

O SGOA EAD UFPE é um sistema de gerenciamento de Objetos de Aprendizagem específico dos cursos de graduação da madalidade a distância da Universidade Federal de Pernambuco. O SGOA EAD UFPE permite a manutenção, visibilidade, uso, reuso, permanência dos objetos de aprendizagem, além de prover um mecanismo de busca para recuperação dos objetos.

O Público alvo da SGOA EAD UFPE são os envolvidos nos cursos de Ensino a Distância da Universidade Federal de Pernambuco: Professores (formadores e conteudista), coordenadores de curso, alunos e funcionários da UFPE.

3. Requisitos Funcionais

Identificador	RF001
Nome	Inserir conteúdo
Prioridade	**Essencial**
Descrição	Para todo usuário que esteja logado no sistema com o perfil de administrador. Será possível cadastrar novos objetos de aprendizgem nos repositórios do SGOA EAD UFPE. O resultado da ação, será o objeto de aprendizagem inserido nas bases de dados do SGOA EAD UFPE.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Identificador	RF002
Nome	Excluir conteúdo
Prioridade	**Essencial**
Descrição	Para todo usuário que esteja logado no sistema com o perfil de administrador.

	Será possível excluir objetos de aprendizgem dos repositórios do SGOA EAD UFPE. O resultado da ação, será o objeto de aprendizagem excluidos das bases de dados do SGOA EAD UFPE.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Identificador	RF003
Nome	Alterar conteúdo
Prioridade	**Essencial**
Descrição	Para todo usuário que esteja logado no sistema com o perfil de administrador. Será possível excluir objetos de aprendizgem dos repositórios do SGOA EAD UFPE. O resultado da ação, será o objeto de aprendizagem excluidos das bases de dados do SGOA EAD UFPE.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Identificador	RF004
Nome	Pesquisar conteúdo
Prioridade	**Essencial**
Descrição	Para todo usuário que esteja logado no sistema com o perfil de administrador ou usuário. Será possível pesquisar objetos de aprendizgem no ambinete SGOA EAD UFPE. O usuário deverá digitar, no motor de busca do ambiente SGOA EAD UFPE, a string que deseja obter resultados. O resultado da ação, será a exibição da listagem, para escolha, de objetos de aprendizagens.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Identificador	RF005
Nome	Obter conteúdo
Prioridade	**Essencial**
Descrição	Para todo usuário que esteja logado no sistema com o perfil de administrador ou usuário. Será possível obter objetos de aprendizgem no ambinete SGOA EAD UFPE. Basta o usuário realziar o RF004 e selecionar na listagem exibida o OA que desejar e realziar o donwload. O resultado será a realização do donwload para máquina do usuário.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Identificador	RF006
Nome	Visualizar conteúdo
Prioridade	**Essencial**
Descrição	Para todo usuário que esteja logado no sistema com o perfil de administrador ou usuário. Será possível visualizar objetos de aprendizgem no ambinete SGOA EAD UFPE. Basta o usuário realziar o RF004 e selecionar na listagem exibida o OA que desejar e realziar a visualização. O resultado será a exibição do OA na integra para o usuário.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

Identificador	RF007
Nome	Avaliar conteúdo
Prioridade	**Importante**
Descrição	Para todo usuário que esteja logado no sistema com o perfil de administrador ou usuário. Será possível avaliar objetos de aprendizgem no ambinete SGOA EAD UFPE. Basta o usuário realziar o RF005 ou RF006, após a obtenção ou avalização, ficará disponível para o usuário a opção de avalização do OA. O resultado será a avalização do OA no ambiente SGOA EAD UFPE.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

4. Requisitos não funcionais

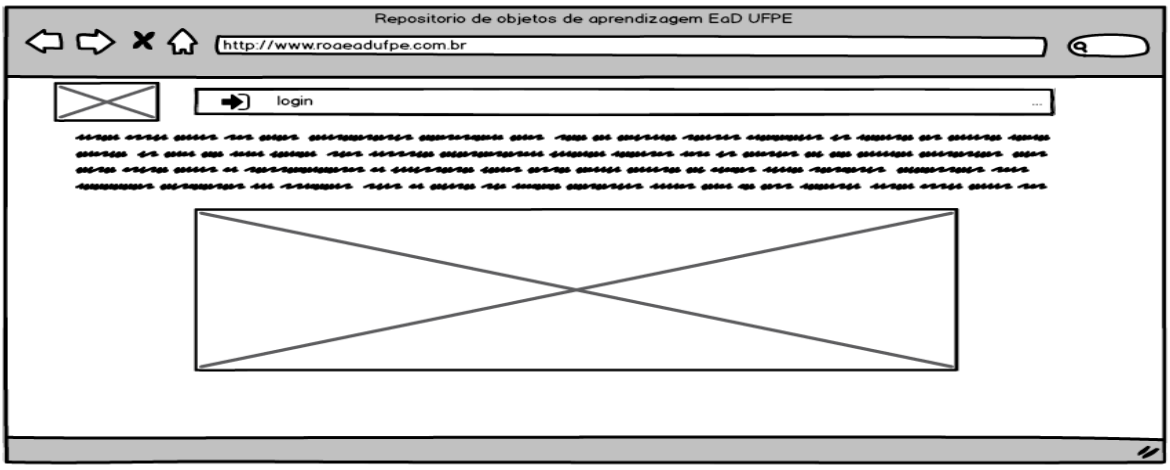
Identificador	NF001
Nome	Usabilidade
Prioridade	**Essencial**
Descrição	A utilização do ambiente deve ser simples e facil, a interface deve ser intuitiva e amigável, o usuário não deve sentir dificuldades em utilizar o SGOA EAD UFPE.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

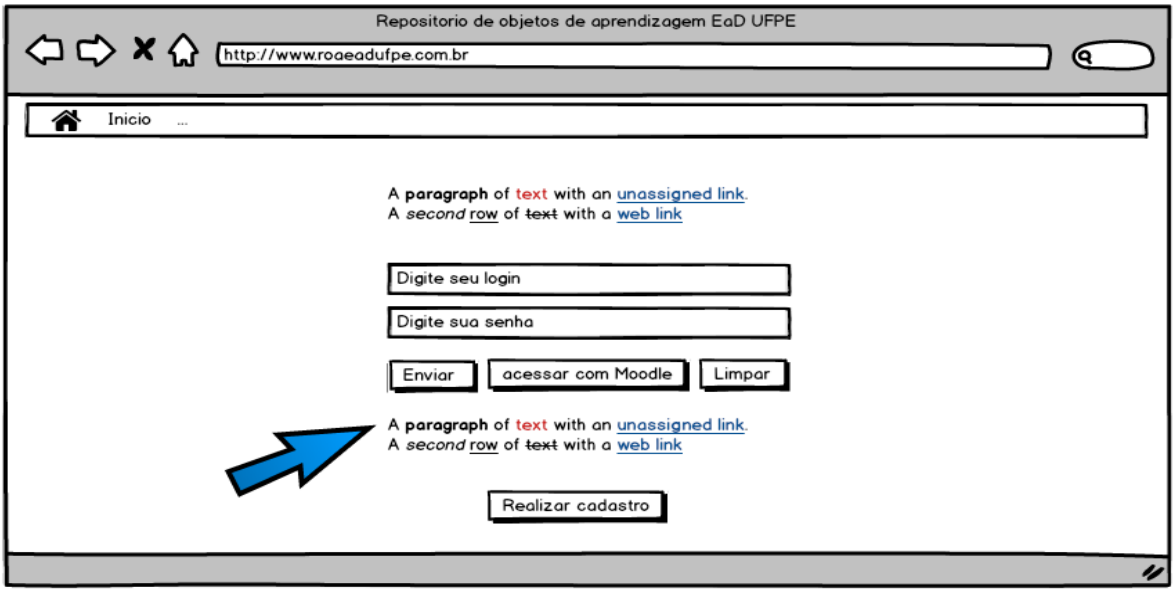
Identificador	NF002
Nome	Acessibilidade
Prioridade	**Essencial**
Descrição	O SGOA EAD UFPE deve garantir a acessibilidade para os diversos públicos, com as mais diversas necessidades.

Fonte: Hatori, B. H. (2017)

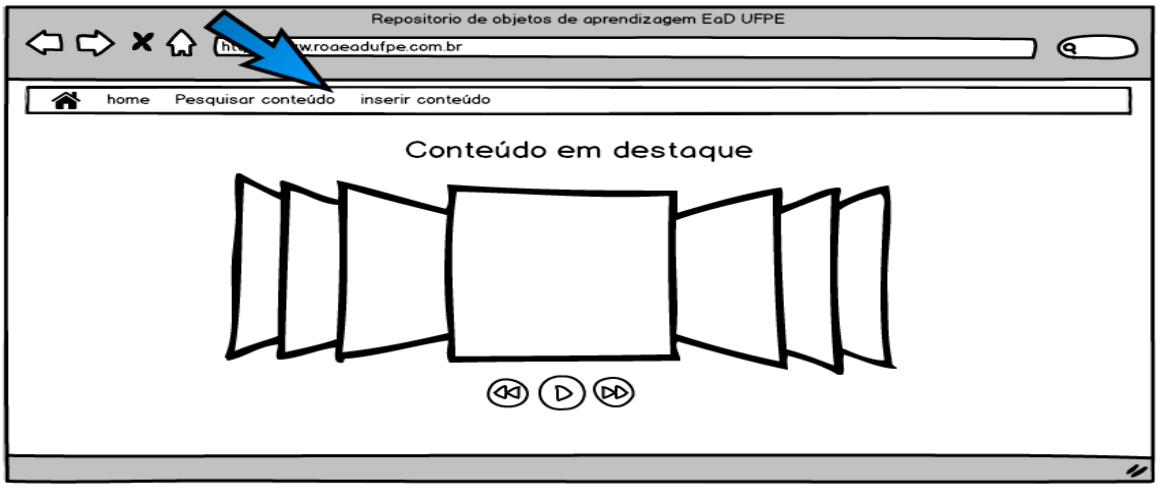
APÊNDICE B – MODELOS DE INTERFACE



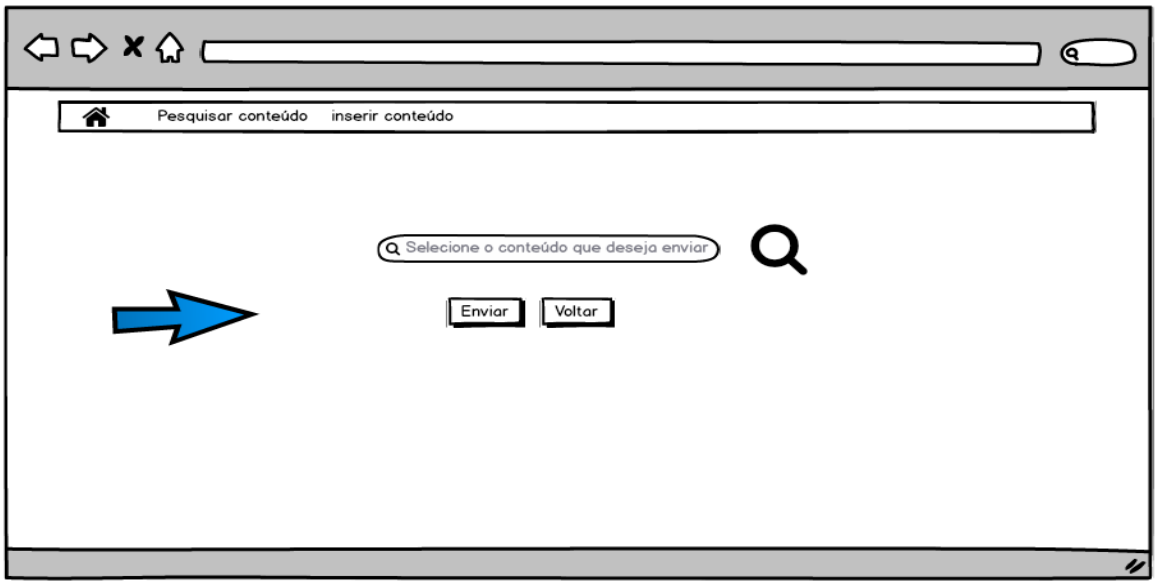
Fonte: Hatori, B. H. (2017)



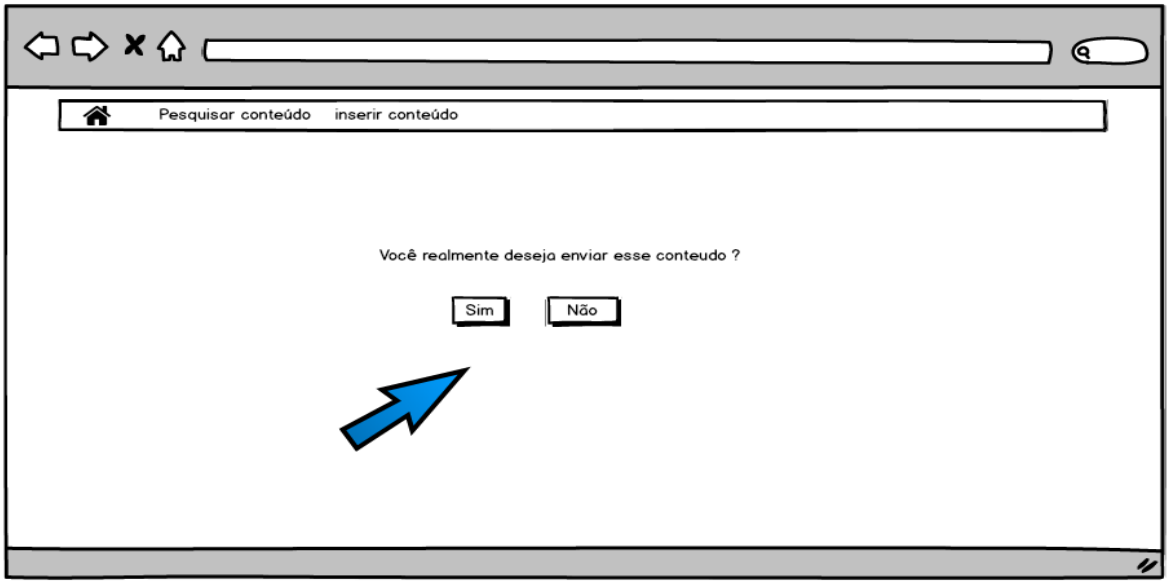
Fonte: Hatori, B. H. (2017)



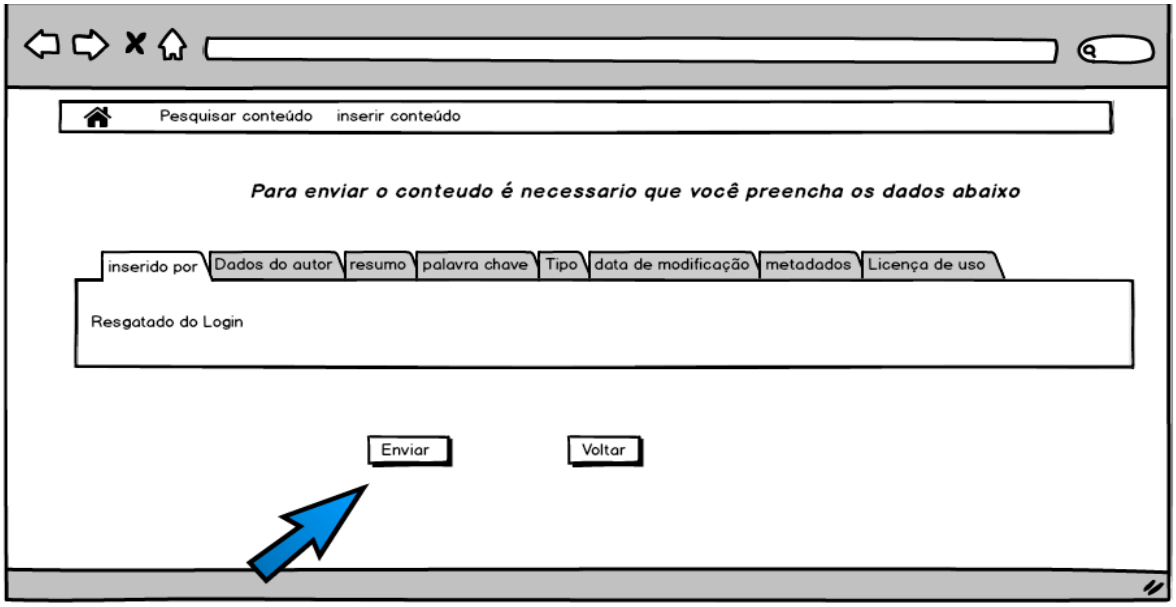
Fonte: **Hatori, B. H. (2017)**



Fonte: Hatori, B. H. (2017)

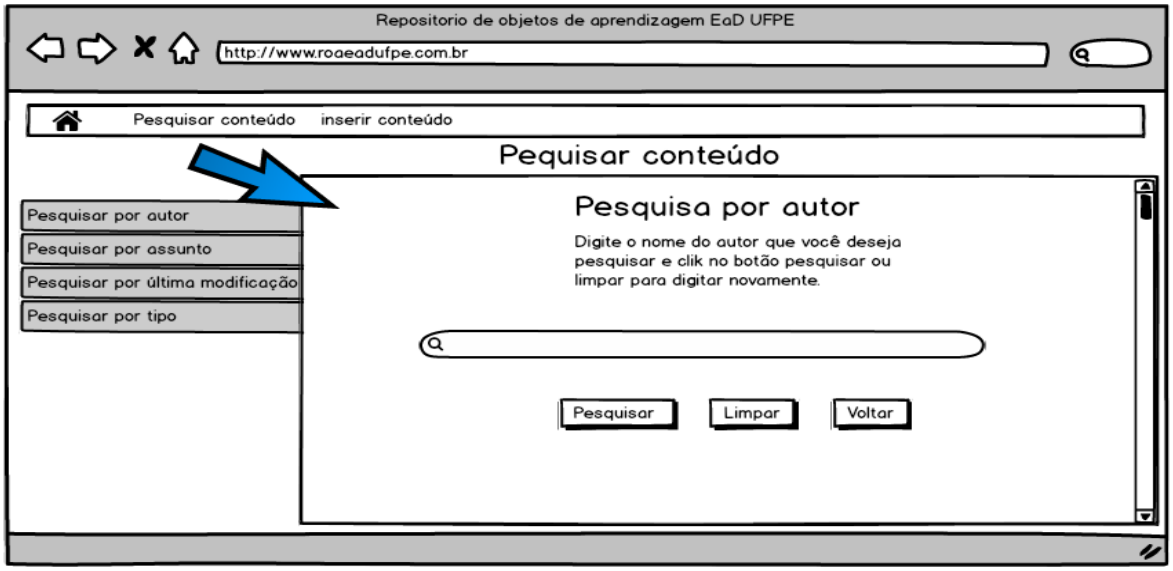


Fonte: Hatori, B. H. (2017)

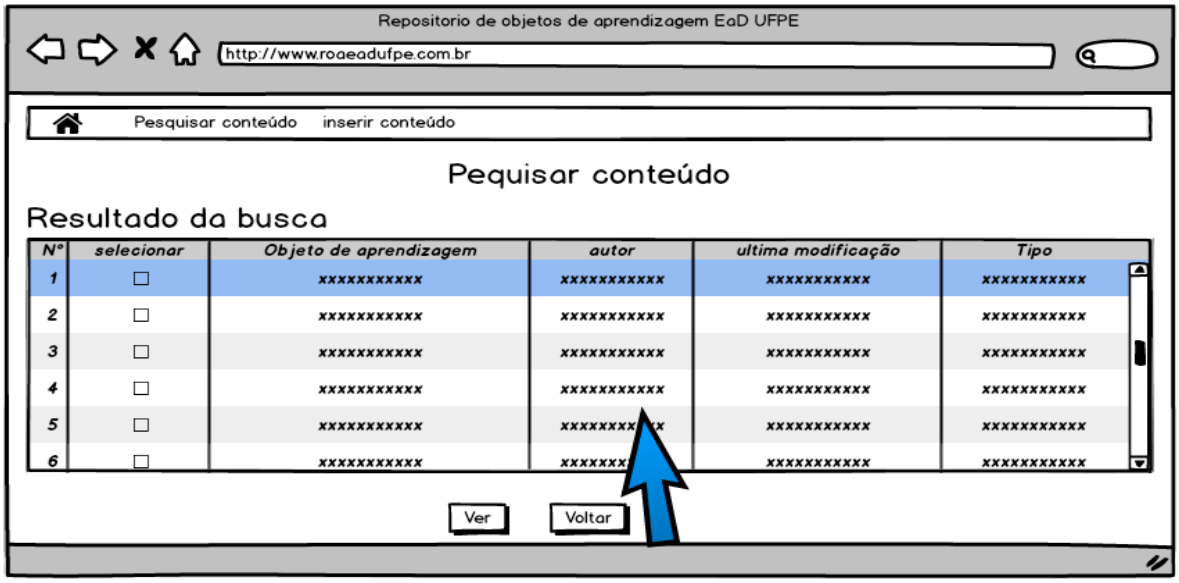


Fonte: Hatori, B. H. (2017)

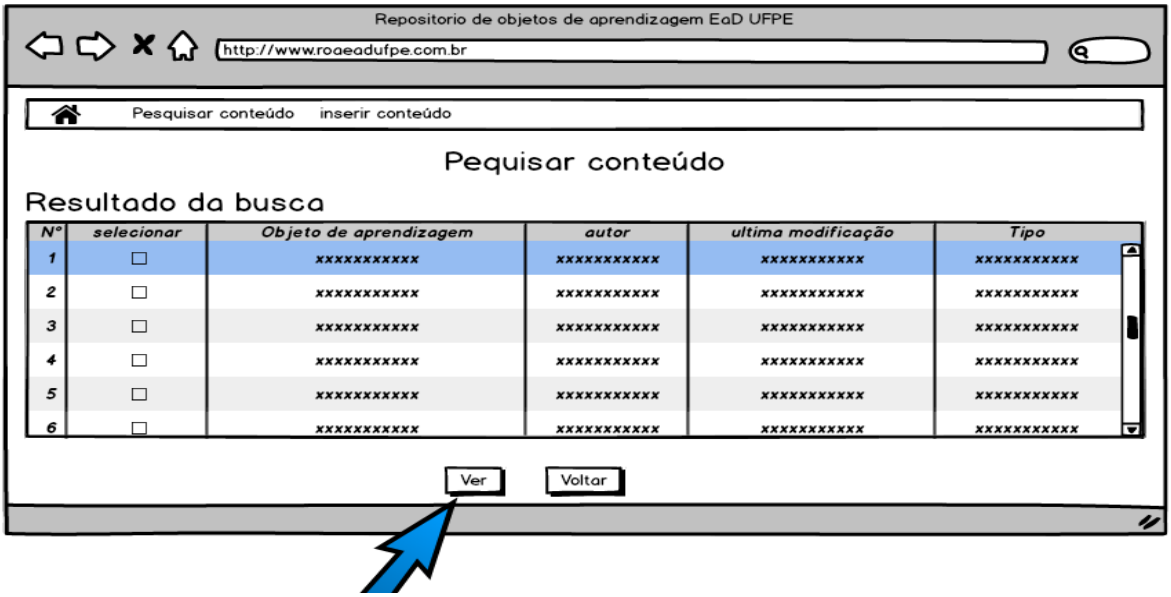
Fonte: Hatori, B. H. (2017)



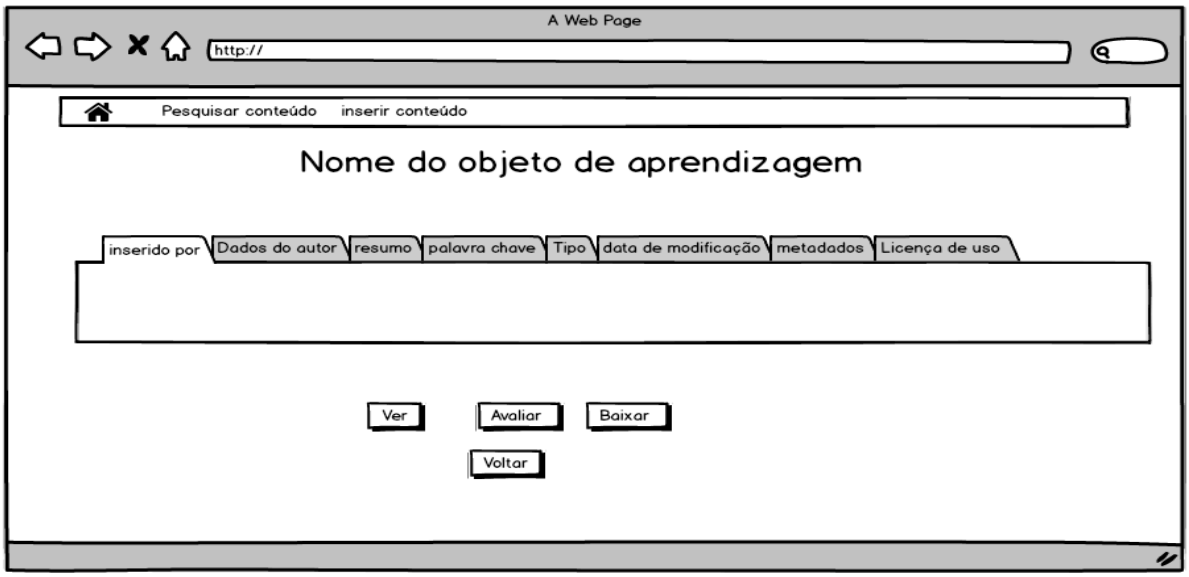
Fonte: Hatori, B. H. (2017)



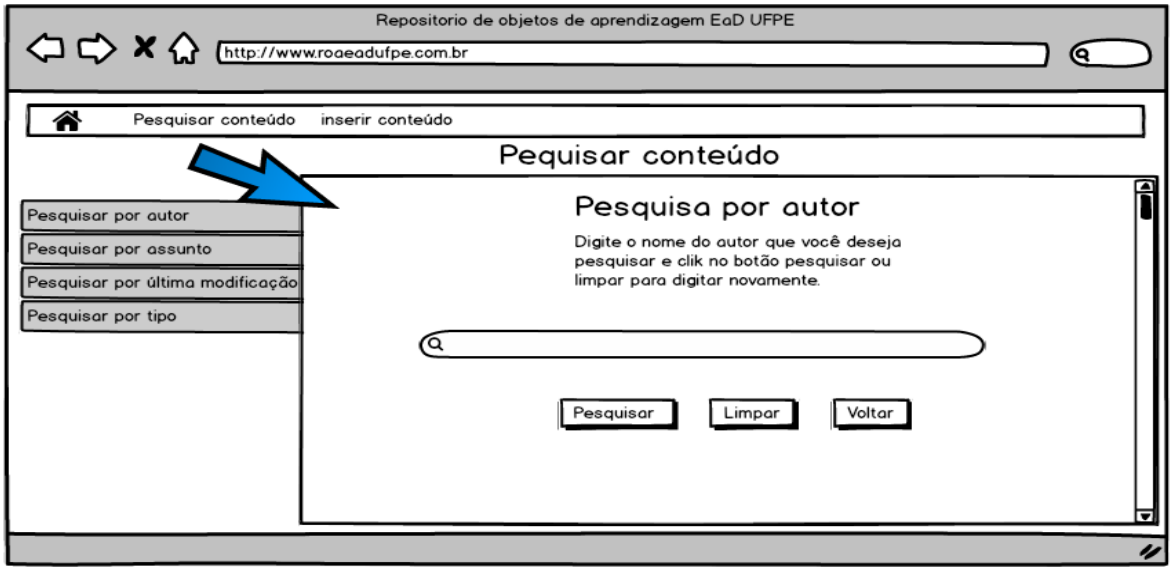
Fonte: Hatori, B. H. (2017)



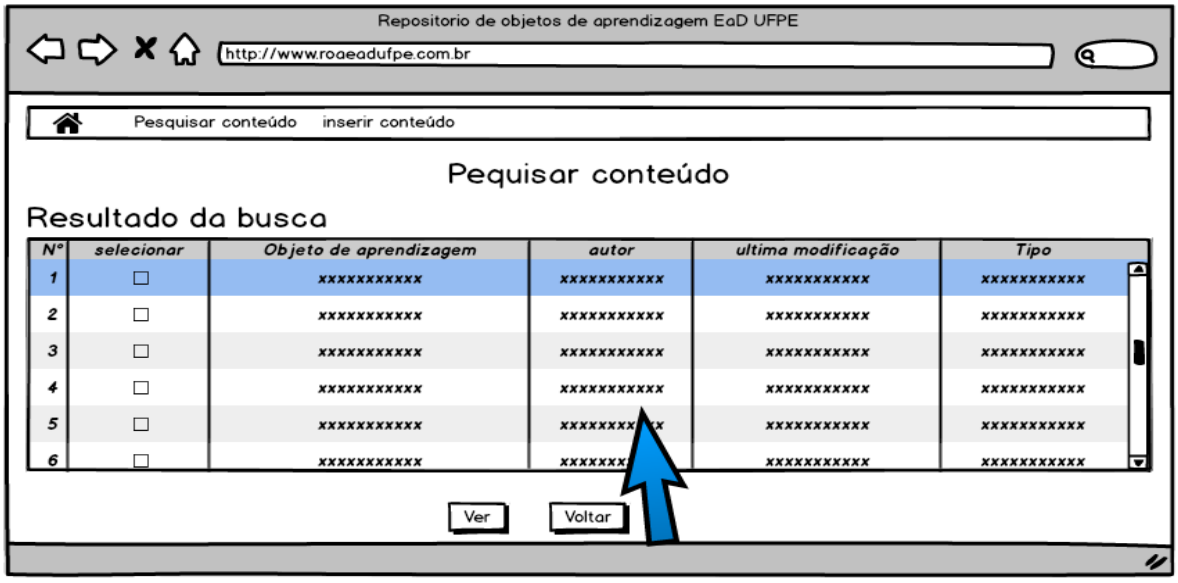
Fonte: Hatori, B. H. (2017)



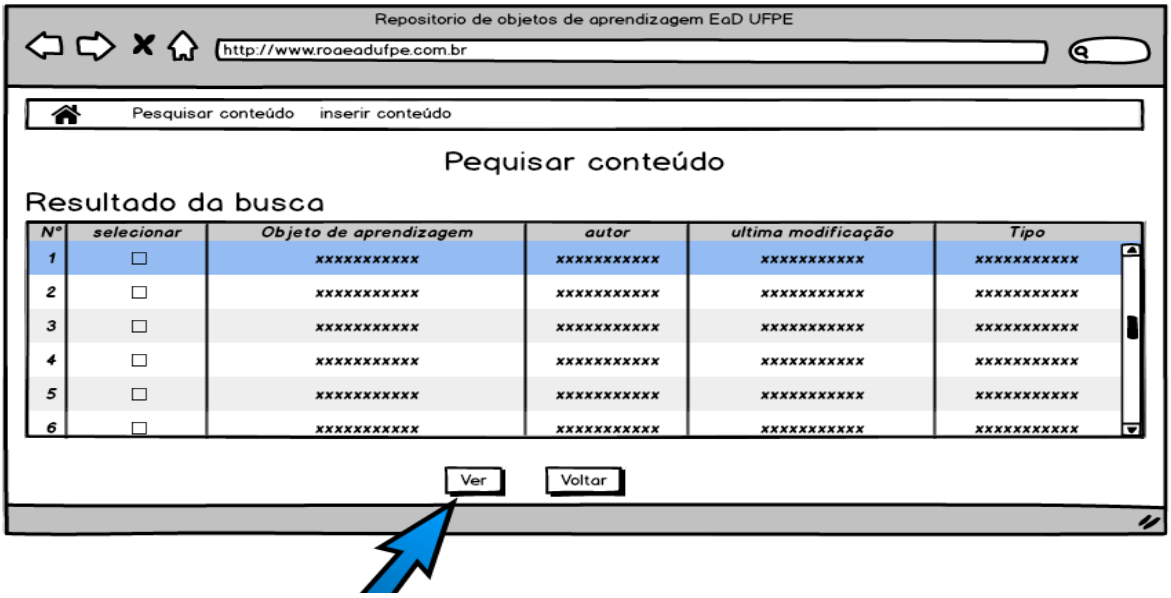
Fonte: Hatori, B. H. (2017)



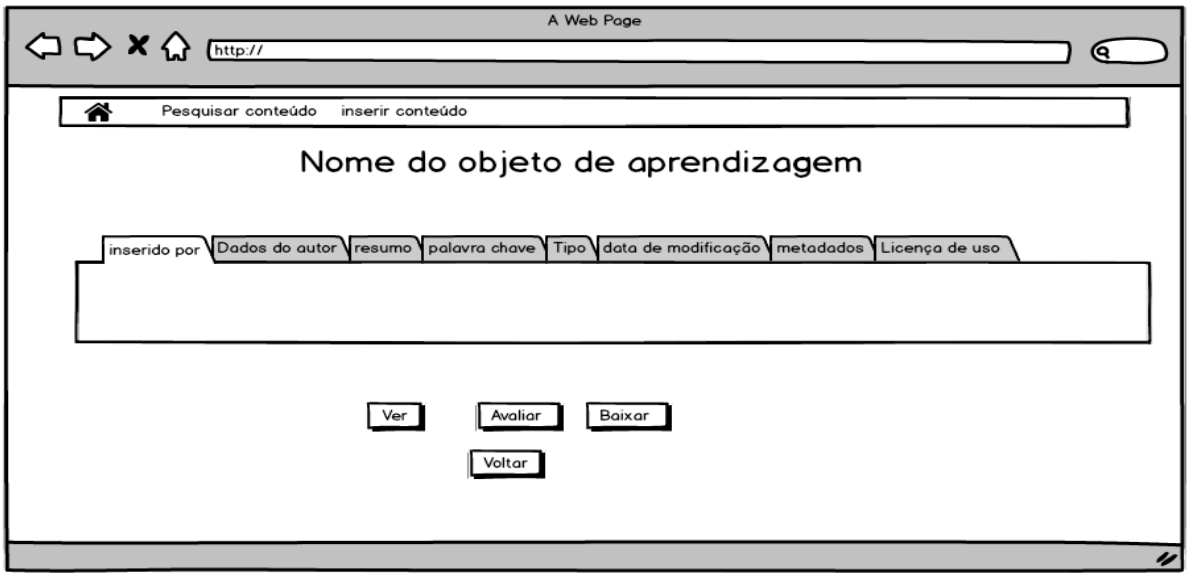
Fonte: Hatori, B. H. (2017)



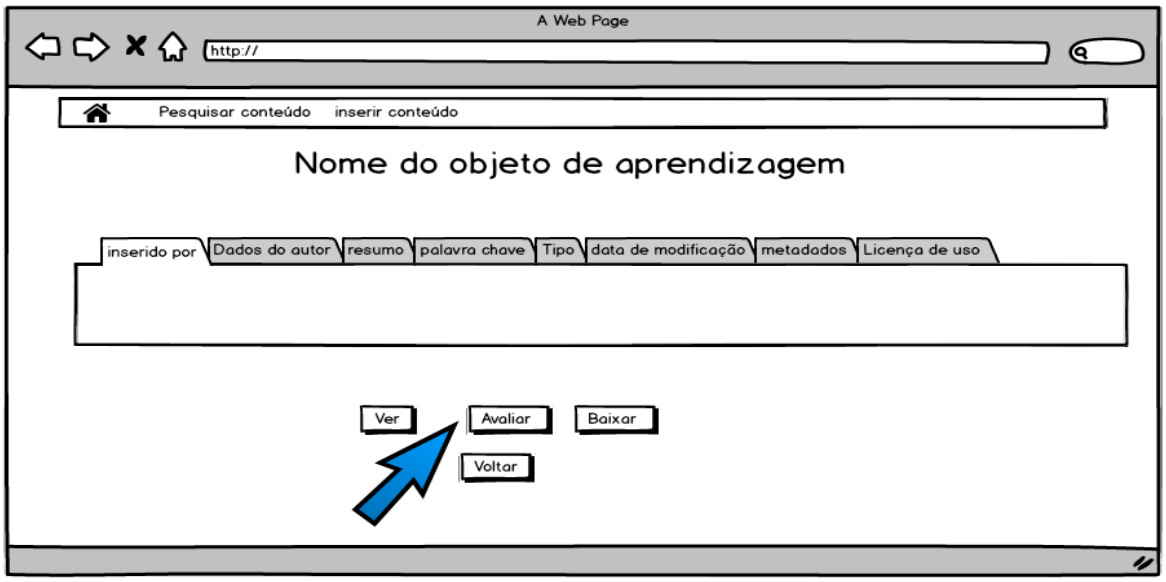
Fonte: Hatori, B. H. (2017)



Fonte: Hatori, B. H. (2017)



Fonte: Hatori, B. H. (2017)



Fonte: Hatori, B. H. (2018