

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

ALESSANDRA PEREIRA RODRIGUES

**Integração de Ambiente Virtual de Aprendizagem com Repositório Digital**

Tese de Doutorado

Porto Alegre, RS  
2012

ALESSANDRA PEREIRA RODRIGUES

**Integração de Ambiente Virtual de Aprendizagem com Repositório Digital**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Informática na Educação

Linha de pesquisa:  
Ambientes informatizados e Ensino a Distância

Orientadora:  
Profa. Dra. Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Coorientador:  
Prof. Dr. Sílvio César Cazella

Porto Alegre, RS  
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Vladimir Pinheiro do Nascimento

Diretora do CINTED: Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Coordenadora do PPGIE: Maria Cristina Villanova Biazus

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

Pereira Rodrigues, Alessandra  
Integração de Ambiente Virtual de Aprendizagem com  
Repositório Digital / Alessandra Pereira Rodrigues. --  
2013.  
187 f.

Orientadora: Liane Margarida Rockenbach.  
Coorientador: Sílvio César Cazella.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares  
em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-  
Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, BR-  
RS, 2013.

1. Objetos de Aprendizagem. 2. Ambiente Virtual  
de Aprendizagem. 3. Repositório. 4. Interoperação. I.  
Margarida Rockenbach, Liane, orient. II. César  
Cazella, Sílvio, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

**ATA DA SESSÃO DE DEFESA DE TESE DE DOUTORADO DE  
ALESSANDRA PEREIRA RODRIGUES**

Às nove horas do dia doze de abril de dois mil e treze, no Auditório do PGIE/CINTED – Sala 329, reuniu-se a Comissão de Avaliação, composta pelos Professores Doutores: Rosa Maria Vicari, Marcelo Magalhães Foohs e Roseclea Duarte Medina para a análise da Defesa de Tese intitulada “*Integração de Ambiente Virtual de Aprendizagem com Repositório Digital*” da doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação Alessandra Pereira Rodrigues, sob a orientação da Profa. Dra. Liane Margarida Rockenbach Tarouco e coorientação do Prof. Dr. Sílvio Cesar Cazella.

A Banca, reunida, após a apresentação e arguição, emite o parecer abaixo assinalado.

Considera a Tese aprovada

( ) sem alterações;

() e recomenda que sejam efetuadas as reformulações e atendidas as sugestões contidas nos pareceres individuais dos membros da Banca;

() e recomenda sua publicação.

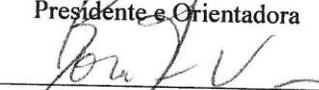
Considera a Tese reprovada.

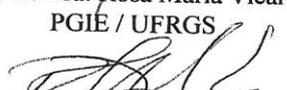
Considerações adicionais (a critério da Banca):

A BANCA RECONHECE E DESTACA A CONTRIBUIÇÃO  
CIENTÍFICA DO TRABALHO

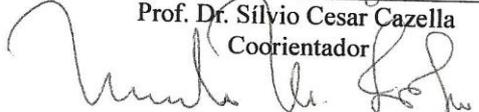
Porto Alegre, 12 de abril de 2013

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Liane Margarida Rockenbach Torouco  
Presidente e Orientadora

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Rosa Maria Vicari  
PGIE / UFRGS

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Roseclea Duarte Medina  
UFSM

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Sílvio Cesar Cazella  
Coorientador

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Marcelo Magalhães Foohs  
UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO  
Av. Paulo Gama, 100 - Anexo I da Reitoria – 3º andar  
90040-060 – Porto Alegre – RS  
Fone: (051) 3308-3986 [www.pgie.ufrgs.br](http://www.pgie.ufrgs.br)

*Ao meu eterno amor, Nixon da Rosa Westendorff, que esteve presente em todos os momentos e me deu forças para conquistar esse objetivo.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu esposo, Nixon da Rosa Westendorff, por toda parceria, amor, dedicação, carinho, paciência, equilíbrio, incentivo e a nossa amada filha Rafaela Rodrigues Westendorff que está chegando para alegrar nossas vidas.

Aos meus pais, Nara Maria Pereira Rodrigues e Jaime Dias Rodrigues Neto, pelo esforço que sempre fizeram, abdicando dos seus sonhos, para dar uma educação de qualidade aos seus filhos. Por todo o apoio, incentivo e amor que foram fundamentais em todas as etapas da minha vida.

Ao meu irmão, Jaime Jr., pelo carinho e pelas palavras de incentivo em momentos difíceis.

À minha Orientadora Profa. Dra. Liane Margarida Rockenbach Tarouco e ao meu Coorientador Prof. Dr. Sílvio César Cazella pela orientação e pelo tempo dispensado para o nascimento dessa Tese.

À UFRGS, aos professores do PGIE pelo ensino de qualidade e ao próprio PGIE pela estrutura disponibilizada, em especial aos funcionários sempre solícitos.

Aos colegas do PGIE pelo apoio e amizade durante o decorrer desse trabalho, em especial aos colegas Mary Lúcia Pedroso Konrath, Miriam Klemann e Marcelo Augusto Rauh Schmitt.

Ao Instituto Federal Sul-rio-grandense pela liberação e incentivo à minha qualificação, demonstrando acreditar na qualidade de ensino oferecida pelos seus professores. À bolsista de iniciação científica Amanda Duarte pela dedicação.

Aos amigos que sempre estiveram presentes incentivando e acreditando nesse sonho, em especial às amigas Ana José Antunes e Maritânia Bassi Ferreira.

A todos que de forma direta e/ou indireta participaram desse período de minha vida.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>11</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>14</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>	<b>16</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>17</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>18</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>19</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>20</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>21</b>
1.1 PROBLEMA.....	22
1.2 HIPÓTESE.....	22
1.3 OBJETIVOS.....	23
<b>1.3.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>23</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>23</b>
1.4 ABORDAGEM METODOLÓGICA .....	23
1.5 ORGANIZAÇÃO DA TESE .....	24
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>25</b>
2.1 OBJETOS DE APRENDIZAGEM .....	25
<b>2.1.1 Benefícios dos OAs .....</b>	<b>30</b>
<b>2.1.2 Estratégias para utilização de OAs .....</b>	<b>33</b>
2.2 REPOSITÓRIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM .....	34
<b>2.2.1 Vantagens dos Repositórios para o uso acadêmico.....</b>	<b>43</b>
2.3 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	43
2.4 PORTFÓLIOS .....	47
2.5 INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS .....	48
<b>2.5.1 Integração entre Repositórios .....</b>	<b>56</b>
<b>2.5.2 Integração entre Repositórios e AVAs.....</b>	<b>58</b>
<b>2.5.3 Ambientes Virtuais de Aprendizagem com Recursos de Apoio à Integração .....</b>	<b>62</b>
<b>2.5.4 Considerações sobre a Integração dos Sistemas .....</b>	<b>66</b>
<b>3 MODELO DE INTEGRAÇÃO PROPOSTO.....</b>	<b>69</b>
3.1 CICLO DE VIDA DO OA .....	69
<b>3.1.1 Repositório de Objetos de Aprendizagem.....</b>	<b>72</b>

<b>3.1.2 Ambiente Virtual de Aprendizagem</b> .....	<b>73</b>
3.2 CONTEXTO DOS USUÁRIOS DA INTEGRAÇÃO.....	73
3.3 MODELO DE INTEGRAÇÃO PROPOSTO.....	77
3.3 ARQUITETURA DA INTEGRAÇÃO PROPOSTA.....	78
3.4 IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO PROPOSTO.....	81
<b>3.4.1 Limitações da implementação</b> .....	<b>86</b>
<b>4 METODOLOGIA DE PESQUISA</b> .....	<b>88</b>
4.1 MÉTODO DE PESQUISA.....	88
<b>4.1.1 Preparo para o estudo</b> .....	<b>90</b>
<b>4.1.2 O Estudo</b> .....	<b>92</b>
4.2 CENÁRIO DA INVESTIGAÇÃO.....	92
4.3 SUJEITOS DA PESQUISA.....	95
4.4 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS.....	95
4.5 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE DADOS.....	96
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>99</b>
5.1 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS.....	99
<b>5.1.1 Caso 1</b> .....	<b>99</b>
<b>5.1.2 Caso 2</b> .....	<b>105</b>
5.2 PERFIL DAS AMOSTRAS.....	110
5.3 RESULTADOS DA UTILIZAÇÃO DA INTEGRAÇÃO PELOS ALUNOS.....	116
<b>5.3.1 Conclusões sobre os resultados dos alunos</b> .....	<b>138</b>
5.4 RESULTADOS DA UTILIZAÇÃO DA INTEGRAÇÃO PELOS PROFESSORES.....	139
<b>5.4.1 Categoria Geral</b> .....	<b>140</b>
<b>5.4.2 Categoria Recomendação de Materiais Educacionais Digitais</b> .....	<b>141</b>
<b>5.4.3 Categoria Usabilidade e Funcionalidade</b> .....	<b>141</b>
<b>5.4.4 Categoria Integração</b> .....	<b>142</b>
<b>5.4.5 Categoria Comentários</b> .....	<b>143</b>
<b>5.4.6 Conclusões sobre os resultados dos professores</b> .....	<b>144</b>
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	<b>145</b>
6.1 LIMITAÇÕES.....	147
6.2 TRABALHOS FUTUROS.....	148
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>149</b>
<b>ANEXO A – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET</b> .....	<b>156</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PERFIL E NÍVEL DE CONHECIMENTOS</b> .....	<b>158</b>
<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO ESTUDO DE CASO – ALUNOS</b> .....	<b>163</b>
<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO ESTUDO DE CASO - PROFESSORES</b> ...	<b>171</b>
<b>APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO</b> .....	<b>180</b>
<b>APÊNDICE E – TESTE QUI-QUADRADO (<math>X^2</math>) PARA AS VARIÁVEIS DO QUESTIONÁRIO DE PERFIL</b> .....	<b>181</b>

<b>APÊNDICE F – TESTE U DE MANN-WHITNEY PARA AS VARIÁVEIS DO QUESTIONÁRIO DE PERFIL .....</b>	<b>183</b>
<b>APÊNDICE G – CORRELAÇÕES SIGNIFICATIVAS ENTRE AS QUESTÕES DA TURMA 1 .....</b>	<b>184</b>
<b>APÊNDICE H – CORRELAÇÕES SIGNIFICATIVAS ENTRE AS QUESTÕES DA TURMA 2 .....</b>	<b>186</b>
<b>APÊNDICE I – PUBLICAÇÕES.....</b>	<b>188</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	<i>Application Program Interface</i>
APP	<i>Atom Publishing Protocol</i>
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BELTS	<i>Basic eLearning Tool Set</i>
BD	Banco de Dados
BIOE	Banco Internacional de Objetos Educacionais
CCA	Curso de Conteúdo Aberto
CESTA	Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem
CINTED	Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação
CMS	<i>Course Management System</i>
CSTSI	Curso Superior em Tecnologia de Sistemas para Internet
DER	Diagrama Entidade-Relacionamento
DCMI	<i>Dublin Core Metadata Initiative</i>
EAD	Educação a Distância
EML	<i>Educational Modelling Language</i>
FEB	Federação Educa Brasil
FEDORA	<i>Flexible Extensible Digital Object Repository Architecture</i>
GEM	<i>Gateway to Educational Materials</i>
GLOBE	<i>Global Learning Objects Brokered Exchange</i>
GPL	<i>General Public License</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>

HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
ICOPER	<i>Interoperable COntent for PERformance</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IFSul	Instituto Federal Sul-rio-grandense
IMS	<i>Instrucional Management Systems</i>
IMS-CP	<i>IMS Content Packaging</i>
IMS-LD	<i>IMS Learning Design</i>
JISC	<i>Joint Information Systems Committee</i>
LACLO	<i>Latin American Conference on Learning Objects</i>
LC	<i>Library of Congress</i>
LCMS	<i>Learning Content Management System</i>
LDAP	<i>Lightweight Directory Access Protocol</i>
LOM	<i>Learning Object Metadata</i>
LOR	<i>Learning Objects Repository</i>
MEC	Ministério da Educação
MERLOT	<i>Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MOM	<i>Middleware orientado a mensagem</i>
MOODLE	<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>
MrCute	<i>Moodle Repository Create Upload Tag Embed</i>
NIED	Núcleo de Informática aplicada a Educação
NISO	<i>National Information Standards Organization</i>
NSDL	<i>National Science Digital Library</i>
OAs	Objetos de Aprendizagem
OBAA	Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes
OCW	<i>Open Course Ware</i>
PBDR	Projeto de Banco de Dados Relacional
RI	Repositório Institucional
RfOA	Referatório de Objetos de Aprendizagem
ROA	Repositório de Objetos de Aprendizagem

ROAR	<i>Registry of Open Access Repositories</i>
SCORM	<i>Sharable Content Object Reference Model</i>
SEED	Secretaria de Educação a Distância
SESu	Secretaria de Educação Superior
SGBD	Sistemas de Gerência de Banco de Dados
SOAP	<i>Simple Object Access Protocol</i>
SQL	<i>Structure Query Language</i>
SRU	<i>Search/Retrieve via URL</i>
SRW	<i>Search/Retrieve via Web Services</i>
SWORD	<i>Simple Web service Offering Repository Deposit</i>
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
TLF	<i>The Learning Federation</i>
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNASUS	Universidade Aberta do SUS
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
VOCED	<i>Vocational Education and Training Research</i>
WCC	<i>World Computer Congress</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Categorias dos materiais educacionais do Portal do Professor .....	33
Figura 2 - Página Inicial do BIOE .....	36
Figura 3 - Tela de Consulta Simples do Referatório CESTA .....	36
Figura 4 - Página Inicial do Repositório CESTA2 .....	37
Figura 5 - Taxa de Crescimento dos Repositórios .....	40
Figura 6 - Abordagens Gerais de Integração sobre Diferentes Níveis da Arquitetura .....	50
Figura 7 - Tendências de Integração de Dados ao longo do tempo .....	52
Figura 8 - Arquitetura do CMS DSpace .....	53
Figura 9 - Fluxo de informações no SRU .....	55
Figura 10 - Interface do <i>Plugin</i> CrimsonHex .....	60
Figura 11 - Tela de Envio de OA para o Repositório Local do MOODLE: <i>File Picker</i> .....	64
Figura 12 - Tela de acesso ao repositório Google Docs .....	64
Figura 13 - Tela com os OAs disponíveis no repositório Google Docs do Usuário autenticado .....	65
Figura 14 - Tela de busca do repositório Google Docs .....	65
Figura 15 - Ciclo de vida dos Objetos de Aprendizagem .....	70
Figura 16 - Mapa dos problemas inerentes a cada etapa do ciclo de vida dos OAs .....	71
Figura 17 - Modelo de Integração Proposto .....	77
Figura 18 - Diagrama de Caso de Uso da Integração Proposta .....	78
Figura 19 - Arquitetura de Integração dos Sistemas .....	79
Figura 20 - Arquitetura do Protocolo de Comunicação SRU .....	80
Figura 21 - Tela do <i>File Picker</i> .....	82
Figura 22 - Resultado da pesquisa no repositório CESTA2 .....	83
Figura 23 - Inserção do Objeto de Aprendizagem no Recurso do AVA MOODLE .....	84
Figura 24 - Objeto de Aprendizagem inserido na Unidade de Aprendizagem no MOODLE .....	84
Figura 25 - Detalhes do pacote capturado no momento da consulta ao repositório CESTA2 .....	85
Figura 26 - Detalhes do pacote capturado referente ao retorno da consulta .....	85
Figura 27 - Esquema do estudo de casos múltiplos .....	89
Figura 28 - Desenho da Pesquisa .....	90
Figura 29 - Estrutura Modular do CSTSI .....	93
Figura 30 - Recomendação de atividades disponíveis no CESTA2 como complemento de estudos .....	100
Figura 31 - Atividades propostas para auto avaliação dos conhecimentos .....	101
Figura 32 - Atividades recomendadas para revisão dos conhecimentos .....	103

Figura 33 - Atividades de revisão propostas .....	104
Figura 34 - Recomendação de atividades disponíveis no CESTA2 como atividades regulares .....	107
Figura 35 - Atividades de incentivo ao uso, a pesquisa e a localização de materiais educacionais no repositório CESTA2.....	108
Figura 36 - Atividade de incentivo a pesquisa e localização de materiais educacionais no repositório CESTA2.....	109

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Faixa etária dos alunos das Turmas 1 e 2.....	112
Gráfico 2 - Conhecimento sobre Banco de Dados na visão do aluno.....	113
Gráfico 3 - Classificação do conhecimento do aluno na visão dos alunos.....	114
Gráfico 4 - Classificação do conhecimento das turmas segundo o questionário.....	115
Gráfico 5 - Fontes de pesquisa de outros materiais de estudo.....	117
Gráfico 6 - Frequência com que os alunos pesquisam outros materiais de estudo.....	117
Gráfico 7 - Disposição dos alunos em pesquisar materiais em um repositório.....	119
Gráfico 8 - Frequência de pesquisa/estudo de materiais do repositório CESTA2.....	121
Gráfico 9 - Relevância dos materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no CESTA2.....	121
Gráfico 10 - Possibilidade de <b>localização</b> de materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE.....	122
Gráfico 11 - Possibilidade de <b>utilização</b> de materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE.....	123
Gráfico 12 - Facilidade de utilizar o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE.....	125
Gráfico 13 - Facilidade de memorização do aluno com a interface do sistema.....	127
Gráfico 14 - Ocorrência de erros na utilização da interface de acesso do sistema.....	128
Gráfico 15 - A integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE permitiu a pesquisa.....	129
Gráfico 16 - A integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE facilitou a pesquisa.....	130
Gráfico 17 - Avaliação dos benefícios da integração para a aprendizagem.....	131
Gráfico 18 - Facilidade de acesso a materiais educacionais confiáveis para estudo.....	132
Gráfico 19 - Despertar o interesse pelo conteúdo da disciplina.....	134
Gráfico 20 - Utilização da integração.....	135
Gráfico 21 - Utilização dos materiais pesquisados.....	135
Gráfico 22 - Registro das pesquisas e resultados no portfólio do MOODLE.....	136
Gráfico 23 - Motivos para não utilização do repositório CESTA2.....	137

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conjunto de metadados do padrão Dublin Core.....	28
Quadro 2 - URL enviada para o servidor.....	55
Quadro 3 - Função supported_returnTypes( ).....	82
Quadro 4 - Unidade Curricular: Projeto de Banco de Dados Relacional.....	94
Quadro 5 - Justificativas dos alunos sobre a importância das atividades para a aprendizagem.....	102
Quadro 6 - Comentários dos alunos sobre as aprendizagens a partir das atividades.....	102
Quadro 7 - Justificativa dos alunos para o reforço do conhecimento.....	103
Quadro 8 - Comentários dos alunos sobre o que lhes chamou a atenção nas atividades...	103
Quadro 9 - Comentários postados no portfólio sobre as atividades.....	110
Quadro 10 - Comentários dos professores acerca da relevância dos materiais.....	142
Quadro 11 - Observações dos professores sobre o uso do repositório CESTA2 integrado ao AVA MOODLE.....	143

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo das Atividades Recentes do MERLOT .....	61
Tabela 2 - Escala Likert de 5 pontos e correspondência de valores .....	97
Tabela 3 - Parâmetros para interpretação da correlação entre as variáveis .....	98
Tabela 4 - Resultado da avaliação dos alunos acerca das atividades de pesquisa no repositório CESTA2.....	109
Tabela 5 - Idades das Turmas .....	112
Tabela 6 - Variável “Conhecimento na visão do aluno” .....	113
Tabela 7 - Variável “Classificação do conhecimento na visão do aluno”.....	114
Tabela 8 - Escala de Classificação do Conhecimento.....	115
Tabela 9 - Variável “Eu pesquisaria os materiais em um repositório para realizar estudos dentro da disciplina”.....	118
Tabela 10 - Variável “Eu considerei os materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 relevantes para serem estudados na disciplina de PBDR”.....	122
Tabela 11- Variáveis “Foi possível localizar” e “Foi possível utilizar” materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual Moodle.....	123
Tabela 12 - Correlação da variável 10 com a variável 12 nas Turmas 1 e 2 .....	124
Tabela 13 – Variável “Foi fácil utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE”.....	125
Tabela 14 - Correlação da variável 16 com as variáveis 17,18,19 e 20 nas turmas .....	126
Tabela 15 - Variáveis 16, 17, 19 e 20 do questionário de avaliação dos alunos.....	127
Tabela 16 - Variável “Após o primeiro uso foi possível retornar a utilização do repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE com facilidade” .....	128
Tabela 17 - Variável “Regularmente cometo erros ao utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE” .....	129
Tabela 18 - Correlação das variáveis 25 e 26 nas Turmas 1 e 2 .....	130
Tabela 19 - Correlação da variável 28 com as variáveis 25, 26 e 27 nas Turmas 1 e 2.....	132
Tabela 20 - Variáveis 25, 26, 27 e 28 do questionário de avaliação dos alunos.....	133
Tabela 21 - Variável “A integração despertou meu interesse pelo conteúdo da disciplina”.....	134
Tabela 22 - Variáveis “Eu pesquisei” e “Eu utilizei” os materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2.....	136
Tabela 23 - Relatos dos Alunos .....	137

## RESUMO

Objetos de Aprendizagem são recursos relevantes para ensinar a aprendizagem em função de seu caráter modular, pois permitem oferecer condições para uma atividade apoiada por recursos alocados por demanda face a necessidades específicas de uma turma ou aluno em particular. Essa característica é um elemento benéfico e facilitador, mas adiciona um aspecto que dificulta seu uso, derivado da dificuldade de localização do objeto de aprendizagem apropriado para necessidades específicas. Em decorrência, existe considerável esforço de investigação de estratégias para facilitar a localização e o acesso a Objetos de Aprendizagem (OA), adequados às necessidades de alunos e professores, pois a dificuldade em realizar esses processos ocasiona uma redução na frequência de utilização e reutilização dos mesmos em atividades pedagógicas. O local usual para armazenamento desses recursos é um Repositório de Objetos de Aprendizagem (ROA). No entanto, o uso dos objetos de aprendizagem ocorre mais frequentemente no contexto de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs). Face a essas constatações, esse trabalho de pesquisa investigou estratégias para integrar um ROA a um AVA e como esta integração pode apoiar o professor e o aluno na construção e adaptação do plano de ensino e aprendizagem. Essa tese apresenta um referencial teórico sobre Repositórios de Objetos de Aprendizagem e Ambientes Virtuais de Aprendizagem e algumas soluções implementadas para integrar esses sistemas. Além disso, propõe um modelo de integração de repositórios a AVAs e descreve sua implementação bem como resultados derivados do uso da solução integradora construída. Os sistemas escolhidos para validar o modelo implementado foram o repositório CESTA2 e o AVA MOODLE. A hipótese principal é a de que a integração dos sistemas permite que os OA possam ser mais facilmente agregados pelo professor ao AVA no planejamento das unidades de aprendizagem de uma disciplina ou curso e permite que esses recursos sejam recomendados pelo professor ao aluno nas diversas situações de aprendizagem previamente delineadas em cada uma das unidades de aprendizagem ou que surgirem sob demanda ao longo do curso. Nesse sentido a solução proposta visa criar condições para que os OAs possam ser pesquisados e utilizados pelos alunos através de ferramentas disponíveis no próprio AVA. Para validar a integração foram realizados estudos de caso com alunos e professores de duas turmas da disciplina de Projeto de Banco de Dados Relacional do Instituto Federal Sul-rio-grandense, Campus Pelotas. Diferentemente de outros estudos realizados sobre o tema e relatados nessa tese, esse trabalho tem como foco a integração dos ambientes, com a finalidade tecnológica de verificar a interoperabilidade existente entre eles e como finalidade pedagógica verificar como essa integração pode auxiliar professores e alunos. A avaliação e validação realizadas através de estudo de caso com professores e alunos evidenciou que o modelo proposto e implementado atende às expectativas e pode apoiar professores e alunos, nas suas atividades pedagógicas e de aprendizagem, respectivamente. Além disso, o trabalho fruto dessa tese aporta contribuições importantes para as instituições de ensino que utilizam o software livre DSpace como repositório institucional e o MOODLE como AVA Institucional, pois demonstra como esses dois sistemas podem ser integrados para permitir aos seus usuários auferir todos os benefícios que essa integração pode oferecer.

**Palavras-chave:** Objetos de Aprendizagem. Repositório de Objetos de Aprendizagem. Ambiente Virtual de Aprendizagem. Interoperação.

## ABSTRACT

Learning Objects are important resources to give opportunity to the learning according to their modular character, this way they may offer conditions to an activity supported by allocated resources by requests to the specific needs of a class or of an individual student. This characteristic is a beneficial and facilitator element, but it adds an aspect which makes its use difficult due to the learning object's location difficulty appropriated to the specific needs. As a result, there is significant research effort of strategies in order to facilitate the location and the access to the Learning Objects (LO) adequate to the students and teachers' needs, because the difficulty in order to perform these processes causes a decrease in the frequency of use and reuse from these ones in activities of teaching and learning. The usual place to store these resources is a Learning Objects Repository (LOR). However, the use of learning objects occurs more frequently in the Virtual Learning Environments (VLEs). Due to these findings, this study researched the strategies to integrate a Learning Objects Repository to a Virtual Learning Environment and how this integration may support the teacher and the student at the construction and adaptation of teaching and learning plan. The present thesis shows a theoretical frame about the Learning Objects Repository and Virtual Learning Environments and some solutions taken to integrate these systems. In addition, it proposes a integration model of repositories to VLEs and it describes its implementation as well as the results from the use of the integrating solution built. The systems chosen to validate the deployed model were the repository CESTA2 and the VLE MOODLE. The main hypothesis is that the integration of the systems allows that the Learning Objects may be more easily added by the teacher to the VLE at the learning unit planning to a subject our course and it allows that these resources be advised by the teacher to the student in several learning situations previously outlined in each learning unit or the ones which arises along the course. At this point of view the solution proposed aims to create conditions so that the LOs may be researched and used by the students through available tools at own VLE. In order to validate the integration were done case studies with students and teachers from two classes of Relational Database Project subject from the Instituto Federal Sul-rio-grandense, Pelotas Campus. Differently from other studies done about the topic and described at this thesis, this study focuses on the environment integration with the technological purpose in order to verify the interoperability presented between them and as teaching purpose to verify how this integration may help teachers and students. The assessment and validation performed through case study with teachers and students showed that the proposed and evidenced model meets the expectations and may support teachers and students in their teaching and learning activities, respectively. Furthermore, the study from this thesis brings important contributions to the educational institutions that use the DSpace free software as institutional repository and the MOODLE as Institutional VLE, showing how these two systems may be integrated allowing to their users all the benefits that this integration may offer.

**Keywords:** Learning Objects. Learning Objects Repository. Virtual Learning Environment. Interoperation.

## 1 INTRODUÇÃO

Objetos de Aprendizagem (OAs) são recursos digitais projetados e construídos para apoiar a aprendizagem. Incorporam tipicamente recursos multimídia que permitem apresentar o conteúdo em foco de maneira mais estimulante, além de incorporar a interatividade que enseja uma aprendizagem mais ativa. Tem como característica básica a modularidade que enseja e facilita seu reuso além de facilitar o desenvolvimento incremental da aprendizagem. Usualmente, tais recursos são armazenados em repositórios, que permitem a consulta e recuperação dos recursos através da inspeção dos metadados<sup>1</sup> associados a eles. No entanto, o ambiente mais utilizado para disponibilizar objetos de aprendizagem em um contexto pedagógico é o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Em decorrência é ressaltada a necessidade de que o repositório esteja integrado ao AVA de forma a facilitar o trabalho do professor na inserção dos OAs no seu plano de ensino e aprendizagem. Observa-se que usualmente os AVAs restringem o acesso dos alunos a algumas ferramentas que são oferecidas para o professor tais como a busca e acesso a repositórios externos ou mesmo internos. Isso resulta em um cenário bastante estático onde as opções em termos de recursos de apoio à aprendizagem devem ser previamente determinadas e disponibilizadas pelo professor no ambiente.

O professor planeja e constrói o seu plano de ensino e aprendizagem de acordo com objetivos educacionais que pretende atingir com um grupo de alunos e, cada aluno, a partir desse plano, realiza as atividades propostas pelo professor. Todavia, pode ser percebida a necessidade de adaptar o plano proposto pelo professor, em função de avaliação formativa<sup>2</sup> ao longo do curso. A avaliação formativa tem como meta formar o aluno como uma pessoa dotada de conhecimento e ser crítico capaz de perceber a necessidade de ajustar o conjunto de conteúdos e de construir seu conhecimento junto com o professor (BARROS, 2011). Isso levaria à demanda por recursos educacionais adicionais e para isso seria útil que o aluno tivesse acesso aos demais OAs disponíveis no repositório integrado ao AVA.

Os professores usualmente contemplam no planejamento das suas aulas, o uso do AVA como um ambiente para disponibilizar os recursos educacionais, previamente desenvolvidos e armazenados em repositórios ou em outro local externo ao AVA. A situação atual requer normalmente que no caso do recurso estar armazenado em um repositório, o professor necessite transferi-lo para seu computador local (*download*) e posteriormente fazer o processo de envio

---

<sup>1</sup> Metadados – dados sobre dados, descreve a estrutura e/ou atributos das informações contidas.

<sup>2</sup> Avaliação formativa – avaliação diagnóstica e formativa realizada ao longo da aprendizagem.

(*upload*) para o AVA. Sob a perspectiva do aluno, o acesso fica restrito aos recursos disponibilizados pelo professor no AVA e, se desejar acessar outros recursos como forma de complementar a sua aprendizagem, terá que sair do ambiente e procurar externamente em servidores *web* ou em repositórios abertos acessíveis via Internet. Alunos e professores necessitam de melhor suporte para encontrar e utilizar OAs que têm como ambiente mais adequado para o seu armazenamento, o Repositório de Objetos de Aprendizagem (ROA). Por outro lado, o AVA é o ambiente mais apropriado para o uso de tais recursos, pois é cada vez mais o contexto natural utilizado pelo professor para disponibilizar recursos educacionais que deem apoio às atividades de ensino aprendizagem planejadas no âmbito de uma unidade aprendizagem. Para possibilitar o uso combinado desses dois ambientes, esse trabalho propõe um modelo de integração desses dois tipos de sistemas, de forma a atender às necessidades do professor e do aluno. Para ensejar o acesso do aluno também aos OAs armazenados no ROA é proposta a integração de uma ferramenta adicional que permita esse acesso.

## 1.1 PROBLEMA

Diante do cenário apresentado, esse estudo investiga como a integração de um Repositório de Objetos de Aprendizagem (ROA) a um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) pode ser realizada e como essa integração pode apoiar o professor e o aluno na construção e adaptação do plano de ensino e aprendizagem.

## 1.2 HIPÓTESE

A hipótese ( $H_i$ ) verificada no presente estudo foi que a integração dos sistemas AVA e ROA pode apoiar tanto o professor quanto o aluno, nas seguintes situações:

- Apoio ao professor na construção do plano de ensino e aprendizagem na medida em que essa integração permitirá ao professor localizar, utilizar e reutilizar OAs a partir do próprio AVA, facilitando e reduzindo o tempo de execução dessas tarefas, as quais fazem parte do seu trabalho cotidiano.
- Apoio ao aluno na adaptação do plano de ensino e aprendizagem indicado pelo professor na medida em que possibilita que o aluno realize pesquisas, selecione e utilize OAs armazenados no Repositório integrado ao AVA, de acordo com as suas necessidades.

A hipótese de nulidade ( $H_0$ ) representa a ausência de efeito da integração entre os sistemas AVA e ROA.

### 1.3 OBJETIVOS

Os objetivos desse trabalho foram divididos em geral e específicos.

#### 1.3.1 Objetivo Geral

A presente tese tem por objetivo geral investigar como a integração dos sistemas (AVA, ROA) pode ser realizada e como pode apoiar os professores e alunos na construção e adaptação do plano de ensino e aprendizagem.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Propor um modelo conceitual de integração de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e de Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROA).
- Estudar as possibilidades tecnológicas de integração de sistemas.
- Selecionar e implementar uma solução para integrar um Repositório de Objetos de Aprendizagem a um Ambiente Virtual de Aprendizagem, permitindo que a partir do AVA os objetos catalogados no repositório possam ser acessados, recuperados, utilizados e reutilizados.
- Permitir que o professor selecione e indique OAs em uma Unidade de Aprendizagem e que essa pesquisa por OAs apropriados possa ser realizada no âmbito do próprio AVA.
- Avaliar a integração do ROA ao AVA do ponto de vista funcional e de usabilidade.

### 1.4 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Considerando-se os objetivos descritos anteriormente a pesquisa foi delineada no sentido de envolver estudo de casos múltiplos (YIN, 2010) cujo cenário de investigação é composto pela disciplina de Projeto de Banco de Dados Relacional (PBDR) do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet (CSTSI) do Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul) e utilizou como sujeitos da pesquisa, os professores e os alunos das turmas da referida disciplina nos semestres letivo de 2011/2 e 2012/1 no campus Pelotas do IFSul. As aulas dessa disciplina ocorrem semanalmente durante todo o semestre e possui uma carga horária semanal de 5 horas/aula presencial. O curso, de um modo geral, exige dos alunos uma dedicação complementar ao tempo presencial. Para apoiar o trabalho extraclasse realizado pelos alunos e permitir ao professor a disponibilização dos materiais de

apoio e a interação com os alunos nesses períodos é utilizado um Ambiente Virtual de Aprendizagem. O tamanho médio das turmas do curso é de 24 alunos.

Uma Unidade de Aprendizagem, no contexto dessa pesquisa, é composta por um conjunto de cinco períodos semanais planejado pelo professor. Dentro do AVA, uma Unidade de Aprendizagem é mapeada em um tópico ou em uma semana. Uma Unidade de Aprendizagem pode incluir vários Objetos de Aprendizagem, os quais podem ser apresentados em diversos formatos tais como textos, animações, tutoriais, exercícios, jogos, entre outros. A disciplina de PBDR foi organizada em 20 tópicos no AVA MOODLE, cada um representando uma semana de aula totalizando uma carga horária de 100 horas de acordo com a Organização Curricular disponível no Anexo A. Em cada tópico o professor disponibilizou os conteúdos usando OAs. O principal objetivo do estudo de caso realizado com o professor foi verificar os benefícios por ele percebidos derivados da integração do AVA ao ROA.

O professor inicialmente recomenda aos alunos, como parte do seu planejamento de ensino-aprendizagem, um conjunto de Objetos de Aprendizagem que são previamente disponibilizados em um Repositório. No presente caso o conjunto de Objetos de Aprendizagem foi majoritariamente construído para a disciplina, pela pesquisadora juntamente com uma bolsista de iniciação científica.

## 1.5 ORGANIZAÇÃO DA TESE

O primeiro capítulo apresentou a introdução do trabalho, mostrando o que motivou a pesquisa, a questão de pesquisa, os objetivos gerais e específicos e um resumo da abordagem metodológica utilizada no desenvolvimento do trabalho.

Os capítulos subsequentes estão organizados da seguinte maneira:

No capítulo dois é apresentado um referencial teórico relacionado aos temas inerentes à pesquisa, bem como trabalhos correlatos.

No capítulo três é apresentado o modelo de integração proposto considerando os seus aspectos pedagógicos e tecnológicos.

No capítulo quatro é apresentada a metodologia de trabalho, bem como, todas as informações relevantes para a realização dos estudos de caso.

No capítulo cinco são apresentados os resultados e discussões referentes aos estudos de casos realizados.

No capítulo seis são apresentadas as conclusões e trabalhos futuros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo inclui uma revisão da literatura sobre os temas relacionados abordados, em especial das questões relacionadas com o uso de objetos de aprendizagem e a integração de sistemas usados para seu armazenamento (repositórios) e disponibilização ou uso (ambientes virtuais de aprendizagem).

### 2.1 OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Inicialmente, será abordado o tema Objetos de Aprendizagem (OAs), pois o objetivo principal da integração dos sistemas é dar acesso e permitir a recuperação dos mesmos através de um único ambiente. Portanto, nessa seção é apresentada a definição de Objetos de Aprendizagem, suas principais características e sua importância para a educação.

Segundo Wiley (2000), Objetos de Aprendizagem são pequenos componentes instrucionais que podem ser reutilizados inúmeras vezes em diferentes contextos de aprendizagem. Haughey e Muirhead (2005) apontam que existem diversas definições para o termo e que algumas se concentram na parte "objeto" do termo, enquanto outros têm enfatizado o aspecto da "aprendizagem". Os autores ressaltam que os "[...] OAs não têm valor ou utilidade fora dos contextos de ensino, seu valor está na sua aplicação às configurações de sala de aula e ambientes *online* onde os professores podem ou não estar presentes" (HAUGHEY e MUIRHEAD, 2005).

De acordo com Haughey e Muirhead (2005), os OAs são concebidos para ajudar os professores a desempenhar as seguintes funções:

- Introduzir novos temas e habilidades.
- Proporcionar um reforço de competências existentes.
- Estender a aprendizagem através de novos meios para a apresentação de material curricular.
- Ilustrar os conceitos que não são tão facilmente explicados através de métodos tradicionais de ensino.
- Dar suporte a novos tipos de oportunidades de aprendizagem que não estão disponíveis em um ambiente de sala de aula.
- Proporcionar atividades de enriquecimento para alunos motivados.

Portanto, OAs são apropriados para apoiar a aprendizagem, por se tratarem de recursos interativos, multimídia e usualmente construídos em pequenos módulos. A utilização dos OAs visa enriquecer o processo de ensino aprendizagem pois suas características (multimídia e interatividade)

umentam a motivação dos alunos e sua modularidade permite um uso sob demanda atendendo a necessidades e curiosidades específicas dos alunos. Os OAs são considerados facilitadores do processo de ensino e aprendizagem, também porque permitem simular eventos complexos, em situações mais realísticas, atraindo a atenção dos alunos. Ao facilitar a apresentação de situações e contextos ligados ao cotidiano, aproximam o conteúdo programático da realidade do aluno contribuindo para aumentar seu interesse.

Para Puustjärvi (2007) um OA deve atender no mínimo a quatro exigências funcionais:

1. Deve ser usável em diferentes contextos educacionais, sendo, portanto reutilizável.
2. Deve ser independente da mídia e do sistema de gerenciamento de aprendizagem onde é apresentado, possibilitando seu uso em diferentes sistemas.
3. Deve ser desenvolvido para ser combinado com outros OAs visando interoperabilidade.
4. Deve ser disponibilizado em sistema que integre metadados apropriados, facilitando uma pesquisa.

No entanto, existem objetos de aprendizagem que não atendem a todos esses requisitos. Isso pode ser explicado pelas inúmeras definições aceitas para o termo Objetos de Aprendizagem, algumas definições mais amplas e outras mais restritas (BRASIL, 2012).

Alguns cuidados devem ser adotados na construção desses recursos. Esses cuidados estão relacionados às suas características como granularidade, acessibilidade, durabilidade, interoperabilidade e reusabilidade, tal como explicado a seguir:

- Os OAs devem ser desenvolvidos considerando o aspecto da granularidade. Quanto maior o objeto menos reutilizável, quanto menor o objeto mais provável que ele se adapte a um número maior de situações de aprendizagem e possa ser reutilizado (WILEY, 2000).
- Os OAs devem estar disponíveis e facilmente acessíveis.
- Os sistemas que os disponibilizam devem permitir o controle de versões, propiciando dessa forma a preservação dos direitos autorais e manutenção do histórico quando outros objetos derivados ou reutilizando um OA existente forem construídos e disponibilizados.
- Os OAs devem ser desenvolvidos obedecendo a um padrão que propicie a interoperabilidade.
- Os OAs devem ser desenvolvidos para contextos independentes, permitindo a sua reusabilidade.

A falta desses cuidados dificulta a reutilização dos objetos, principal objetivo desse tipo de recurso educacional.

Os OAs em geral são armazenados em repositórios, os quais permitem a indexação desses objetos através dos metadados, facilitando assim a sua recuperação com vistas ao seu uso em contextos pedagógicos variados. O cadastro de OAs em repositórios é uma tarefa árdua em decorrência da necessidade de especificação dos metadados com as informações sobre cada objeto de aprendizagem catalogado. Para facilitar a obtenção dos metadados dos OAs Warpechowski e Oliveira (2005) propuseram um módulo de recuperação de metadados integrado ao ambiente

AdaptWeb, o qual recupera os metadados do conteúdo inserido no ambiente no momento em que o autor organiza a disciplina, solicitando a confirmação das informações recuperadas para posterior armazenamento no repositório. Nesse trabalho, os autores utilizaram três formas de recuperação: automática, semiautomática e por solicitação do autor. Cada uma das formas empregou um conjunto de técnicas na recuperação dos metadados. Bourda et al. (2002) propôs uma ferramenta de indexação baseada na tecnologia RDF (*Resource Description Framework*), a qual permite recuperar informações sobre os objetos de aprendizagem a partir de documentos RDF. Duval (2001) combina três técnicas para a indexação do OA baseadas em propriedades do perfil do autor, do documento e a partir da similaridade com outros OAs já indexados reaproveitando as descrições existentes. Outro sistema de catalogação automática vem sendo desenvolvido, o LINNAUES, implementado por meio de agente de software. Esse sistema realiza a catalogação de forma inteligente e automática de grande parte do conteúdo dos metadados suportados pela proposta OBAA-MILOS (SILVEIRA; GLUZ, 2012).

Segundo Najjar et al. (2003) a noção de metadados tem várias interpretações dependendo da circunstância em que é utilizado. Fundamentalmente, metadado pode ser definido como dado sobre dados. Os clássicos tipos de metadados que podem ser anexados aos documentos incluem: autor, editora, data de publicação, linguagem e palavras-chaves. Conforme Tarouco et al. (2003), o metadado de um objeto educacional descreve características relevantes que são utilizadas para sua catalogação em repositórios de objetos educacionais reusáveis, podendo ser recuperados posteriormente através de sistemas de busca ou utilizados através de Ambientes Virtuais de Aprendizagem para compor unidades de aprendizagem.

A reusabilidade, característica importante dos OAs, é favorecida pela existência de um sistema de catalogação de objetos de aprendizagem com vistas a assegurar acessibilidade e a possibilidade de acessar recursos educacionais em um local remoto e usá-los em muitos outros locais. Portanto, objetos educacionais são mais eficientemente aproveitados quando organizados em uma classificação de metadados e armazenados em um repositório integrável a um sistema de gerenciamento de aprendizagem (TAROUCO, 2007). Ochoa e Duval (2009), ao analisar o crescimento dos Repositórios de Objetos de Aprendizagem evidenciaram que a curto prazo, especialmente para OCWs, LMS e IR o crescimento é caracterizado por saltos irregulares. Esses saltos podem ser explicados por acontecimentos externos, tais como o início dos semestres acadêmicos ou o prazo para as revisões anuais. No entanto, se esses saltos forem considerados por um longo período de tempo, o crescimento embora seja linear não é constante, o que mostra que não existe uma produção contínua de OAs. Como conclusão disso, os autores concluem que isso é uma evidência de falta de penetração das tecnologias de Objetos de Aprendizagem na educação. A mesma pesquisa apurou que os AVAs são a categoria mais utilizada para armazenar OAs, talvez por não estarem integrados a repositórios com a função específica de armazenar objetos.

A interoperabilidade, outra característica bastante importante dos OAs, é a capacidade do OA se comunicar com outros objetos e com sistemas que o armazenam e o distribuem. Para promover a interoperabilidade alguns padrões foram desenvolvidos, tais como: Dublin Core, LOM, SCORM e ICOPER.

O padrão Dublin Core é um padrão bastante difundido, atualmente gerenciado por *Dublin Core Metadata Initiative*<sup>3</sup> (DCMI), conhecido por prover um padrão simples para facilitar a localização, o compartilhamento e a gestão da informação. É composto por um conjunto básico de metadados com quinze elementos e tem como principais características a simplicidade para a descrição dos recursos, entendimento universal, escopo internacional e a possibilidade de sua extensão, permitindo que seja adaptado às necessidades de acordo com os escopos específicos.

O conjunto de metadados do padrão Dublin Core é formado pelos elementos apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Conjunto de metadados do padrão Dublin Core

<p><b>Título:</b> Título do Objeto de Aprendizagem.</p> <p><b>Criador:</b> Nome do desenvolvedor do OA.</p> <p><b>Assunto:</b> Assunto a que se refere o OA.</p> <p><b>Descrição do OA:</b> Descrição do OA.</p> <p><b>Editor:</b> Instituição ou entidade responsável pela difusão do OA.</p> <p><b>Contribuinte:</b> Instituição ou entidade responsável pela contribuição ao conteúdo do OA.</p> <p><b>Data:</b> Data de criação e/ou alteração do OA.</p> <p><b>Tipo:</b> Natureza ou gênero do conteúdo do OA.</p> <p><b>Formato:</b> Formato do OA, especificando o seu tipo.</p> <p><b>Identificador:</b> Identificação do OA dentro de um contexto.</p> <p><b>Origem:</b> Indicação da origem do OA, se é derivado de outro material, identificação desse.</p> <p><b>Idioma:</b> Idioma em que o OA está disponibilizado.</p> <p><b>Relação:</b> Indica se o OA se relaciona com outro, identificação do OA relacionado.</p> <p><b>Abrangência:</b> Extensão espaço temporal do conteúdo do OA.</p> <p><b>Direitos:</b> Informações sobre os direitos autorais do OA.</p>
---

O Dublin Core é o padrão básico utilizado pelo *Course Management System* (CMS) DSpace<sup>4</sup>, usado em muitos repositórios de objetos de aprendizagem tal como o repositório CESTA2 que foi utilizado na pesquisa desenvolvida nessa tese. Por esse motivo, os metadados usados nesse padrão foram especificados em detalhes nessa seção.

O *Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI) e o *IEEE Learning Technology Standards Committee* P1484 (IEEE LTSC) expressaram através de um memorando de acordo (DCMI, 2001) o compromisso para colaboração no desenvolvimento de metadados interoperáveis para aprendizagem, educação e formação. As duas organizações viram benefício em manter a compatibilidade entre o desenvolvimento contínuo da *IEEE LTSC Learning Object Metadata* (LOM) e o *Dublin Core Metadata Element Set* (DCMES).

O padrão *Learning Object Metadata* (LOM) especifica um modelo conceitual que define a estrutura da instância de metadados para um objeto de aprendizagem. Por esse padrão, uma instância de metadados para um objeto de aprendizagem descreve características relevantes do

<sup>3</sup> <http://dublincore.org>

<sup>4</sup> <http://www.dspace.org/>

objeto de aprendizagem, agrupadas em nove categorias: geral, ciclo de vida, meta-metadados, educacional, técnico, direitos, relação, anotação, e classificação (IEEE, 2002). O padrão LOM é considerado um padrão abrangente e é referência para compatibilidade com os demais padrões de empacotamento existentes (IEEE, 2002).

Outro padrão muito difundido é o SCORM. SCORM é a abreviatura de *Sharable Content Object Reference Model* que é um modelo de referência, ou seja, um conjunto de padrões e especificações modelo para a agregação, sequenciamento e execução de objetos de aprendizagem para uso *online*, utilizados principalmente em cursos de capacitação, treinamento e formação na modalidade de Educação a Distância. (ADL, 2004). O padrão SCORM permite o empacotamento de conteúdo, que consiste em agregar todos os objetos de aprendizagem de uma unidade de aprendizagem em um único local, definidos a partir de uma determinada sequência e contendo os metadados desse conjunto. Ao final desse processo, através da "scormização"<sup>5</sup> do conteúdo, esse se transforma em um arquivo único compactado denominado de pacote, o qual poderá ser importado para os ambientes virtuais de aprendizagem compatíveis, tal como o MOODLE (RODRIGUES et al., 2009).

Outro padrão é o *Instrucional Management Systems* (IMS), um projeto da *IMS Learning Global Consortium*<sup>6</sup> que visa sugerir padrões e modelos para a indústria de aprendizagem. Os objetos de aprendizagem foram definidos por esse padrão em três aspectos pedagógicos: (1) objetivos, (2) conteúdo instrucional e (3) prática e *feedback*. São construídos baseados na linguagem de modelagem educacional (EML - *Educational Modelling Language*). Entre os modelos dessa organização têm-se o *IMS Content Packaging* (IMS-CP) e *IMS Learning Design* (IMS-LD).

Apesar do número significativo de padrões e especificações produzidos, o acesso ao conteúdo educacional permanece limitado. A falta de acessibilidade e interoperabilidade dos recursos digitais de aprendizagem e tecnologias de aprendizagem afeta negativamente os desenvolvedores de conteúdo, fornecedores de tecnologia, educadores e alunos (ICOPER, 2011). Mesmo com vários padrões desenvolvidos e disponíveis para uso, existe uma dificuldade em aplicar essa padronização, com consequentes impactos negativos sobre a interoperabilidade de conteúdos. Com o objetivo de recolher e desenvolver as melhores práticas para conteúdos interoperáveis que apoiem o ensino superior baseado em competência foi formado um consórcio de instituições europeias denominado *Interoperable Content for PERFORMANCE* (ICOPER). O relatório final (LAW, 2011) divulga os resultados obtidos no período de setembro de 2008 a fevereiro de 2011 referentes às ações do consórcio, entre elas se podem destacar quatorze aplicações ICOPER desenvolvidas para promover o uso das melhores práticas, dentre as quais estão o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem tal como o MOODLE e o Repositório Digital OICS (*Open ICOPER Content Space*) (TOTSCHNIG, 2011) desenvolvido especialmente para testar as especificações e normas que fazem parte do Modelo de Referência ICOPER (IRM) (SIMON et al., 2011).

<sup>5</sup> Scormização - neologismo designado para referir o processo de organização do objeto de aprendizagem e de metadados para que seja possível o seu interface com sistemas onde ele será disponibilizado e que poderão receber informações de rastreamento sobre seu uso.

<sup>6</sup> <http://www.imsglobal.org/>

Todas essas alternativas constituem respostas às demandas de um cenário educacional cada vez mais permeado pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e no qual é essencial incorporar recursos educacionais interativos como parte do cotidiano da sala de aula, sob pena de ficar aquém do interesse e da cultura que os alunos já possuem fora do ambiente escolar. Existem pesquisas que comprovam que o uso das TICs na escola favorece a aprendizagem, aumenta a motivação dos estudantes com conseqüente redução na evasão escolar (BELLONI; GOMES, 2008; MENEZES, 2012). Nesse contexto, destacam-se os OAs como recursos educacionais, que podem ser construídos inclusive pelo próprio professor, com a possibilidade de compartilhamento com outros professores em adição à utilização dos OAs prontos construídos por outros professores e/ou desenvolvedores de conteúdo.

Esta seção apresentou os principais conceitos e características acerca dos Objetos de Aprendizagem e sua importância para a educação. Nas subseções seguintes são apresentados os benefícios do uso de OAs e estratégias para a sua utilização.

### **2.1.1 Benefícios dos OAs**

Muitas vezes são apontados benefícios para o uso de OAs, mas com uma frequência menor esses benefícios são traduzidos de estudos científicos que verificam a eficácia dos OAs principalmente na aprendizagem dos alunos. Alguns dentre os benefícios derivados do uso de OAs são relatados nos artigos comentados a seguir.

Sob a perspectiva do ensino fundamental, Çakiroğlu et al. (2012) comparou os efeitos de Objetos de Aprendizagem (OAs) em diferentes aplicações, em sala de aula e em atividades extracurriculares. Os resultados do estudo sobre as realizações acadêmicas dos estudantes comprovaram que o uso dos OAs em atividades de sala de aula foram mais eficazes do que o uso de OAs em atividades extracurriculares, mas o estudo defendeu a proposta de que OAs podem ser utilizados tanto em atividades de sala de aula quanto e em atividades extracurriculares.

Outro estudo realizado no mesmo nível de ensino procurou verificar os benefícios da utilização de OAs no ensino de física através do laboratório *online* Weblab, o qual permite a realização de experiências reais através de uma interface de controle remoto. O estudo verificou os conhecimentos dos alunos antes e após a utilização do OA e foi possível verificar uma melhora significativa na avaliação da aprendizagem, que evoluiu de 15% para 75% de acertos. Além disso, foi possível constatar que houve um ganho de aprendizado de 30% comparado ao semestre anterior. Foi evidenciado também o interesse dos alunos em ter mais experiências desse tipo em outros momentos da disciplina (SIEVERS JR. et al., 2009).

Sob a perspectiva do ensino médio, Kay e Knaack (2008) examinaram o impacto dos objetos de aprendizagem utilizando uma análise combinada de três formas de coleta de dados: a atitude do professor, as atitudes dos alunos e o desempenho dos alunos. Os principais resultados encontrados sugerem que, em geral, o professor necessita de 1 a 2 horas para encontrar objetos de

aprendizagem e preparar planos de aula e, na maioria das vezes, os OAs são utilizados na revisão de conceitos estudados anteriormente. A avaliação, de professores e alunos, foi positiva em relação aos benefícios do uso dos OAs para a aprendizagem, embora o impacto de objetos de aprendizagem possa variar consideravelmente dentro da mesma sala de aula. Nesse caso, adequações devem ser feitas para os alunos com capacidades diferenciadas. Quando os objetos de aprendizagem são integrados em um plano de aula, observa-se que o desempenho dos alunos aumenta significativamente, cerca de 30%, quando usados em conjunto com uma variedade de estratégias de ensino, reforçando a premissa de que os objetos de aprendizagem podem ser uma fonte auxiliar de ensino eficaz nas salas de aula das escolas secundárias.

Ainda na perspectiva do ensino médio, outro estudo foi conduzido com alunos de duas turmas, as quais fizeram uso de um objeto de aprendizagem da área de biologia sobre Divisão Celular – Mitose<sup>7</sup>. Esse estudo procurou saber quais acréscimos são percebidos pelo professor no uso dos OAs na disciplina de biologia de uma escola pública de Porto Alegre/RS. Os resultados da utilização do OA com as duas turmas de alunos evidenciaram que o OA utilizado propiciou interesse e motivação dos alunos a participarem da atividade, aproximando a forma de apresentação do conteúdo através do uso do computador à realidade do aluno, propiciou ainda que cada aluno controlasse o seu ritmo no processo de aprendizagem, e a sua forma de apresentação, através de uma animação, proporcionou um diferencial às aulas de biologia, pois através do lúdico e do movimento foi possível mostrar processos complexos da área e, por fim, foi possível evidenciar que os OAs são recursos que estão disponíveis na web, o que possibilita a propriedade de reutilização dos mesmos (NICOLA; RODRIGUES, 2011).

Sob a perspectiva do ensino superior, um tipo de OA bastante utilizado na educação de profissionais da saúde são as simulações, pois permitem aos alunos experimentar situações de risco sem comprometer a segurança do paciente. Roh et al. (2011) realizaram um estudo cujo objetivo foi avaliar a eficácia da simulação baseada em treinamento de reanimação, avaliando duas diferentes modalidades de formação (simulação baseada em computador comparada à simulação baseada em manequim), com enfermeiras assistenciais. Os resultados mostraram que a aprendizagem através de simulação baseada em computador resultou em maior satisfação na realização de tomada de decisão e habilidades de enfermagem em relação à simulação baseada em manequim. A maioria dos enfermeiros valorizaram a experiência de simulação como útil para o desempenho futuro em seu local de trabalho, mas o realismo da simulação foi avaliado como insatisfatório. Outro estudo semelhante relata o uso de hipervídeo (TIELLET, 2010) no auxílio da aprendizagem de cirurgia veterinária, em substituição ao uso de animais vivos não humanos. Os resultados desse estudo mostraram o potencial do hipervídeo como uma ferramenta valiosa e eficaz na aprendizagem da técnica cirúrgica.

Ainda no contexto das animações, Rieber (2004) realizou um experimento com estudantes universitários, no qual interagiram com uma simulação baseada nas leis do movimento de Newton na qual eles tinham controle sobre o movimento de uma bola animada. Duas condições de simulação foram estudadas, variando a forma como o *feedback* de velocidade da bola, a direção e a posição foram representadas: *feedback* gráfico consistiu em gráficos animados e *feedback* textual consistia de

---

<sup>7</sup> <http://www.johnkyrk.com/mitosis.pt.html>

resultados numéricos. Além disso, metade dos participantes receberam simulações complementadas com breves explicações do conteúdo modelado pela simulação, envolvendo multimídia. Os resultados mostraram diferenças significativas para o uso das explicações e simulações contendo *feedback* gráfico em ajudar os participantes a alcançar tanto a compreensão implícita quanto explícita dos princípios da ciência, em comparação aos estudantes que não receberam esse apoio.

Gonçalves et al. (2001) realizou estudo com o objetivo de medir a taxa de utilização de OAs no processo ensino e aprendizagem em Instituições de Ensino Superior na perspectiva do professor. O estudo foi realizado com professores de seis instituições de Ensino Superior, utilizou os métodos de revisão da literatura e entrevista semiestruturada. Como resultados, os professores entrevistados apontaram vantagens e desvantagens no uso de OAs nas suas práticas docentes. Entre as vantagens se pode citar: a utilização de padrões facilita a interoperabilidade entre ferramentas; adequados a auto estudo; adequados a cursos de formação profissional, pois os conteúdos são estáticos e os formadores não são críticos e adequados ao processo de ensino e aprendizagem no contexto atual referindo-se a implementação processo de Bolonha<sup>8</sup>. Entre as desvantagens apontadas estão: os professores usam conteúdos educativos com menor grau de granularidade; não existem ou não aparecem bons OAs nas pesquisas; o desenvolvimento de OAs consome muito recursos financeiros, materiais e humanos; inexistência de gabinetes de apoio para produção de OAs, inexistência de recursos humanos para disponibilização e catalogação de OAs; formato rígido para poder ser atualizado com frequência; a comunidade acadêmica não valoriza o desenvolvimento de conteúdo educativo; só existe interoperabilidade de OAs em diferentes ambientes de aprendizagem. A parte da comunicação e registro das atividades dos estudantes, existente no ambiente de aprendizagem, perde-se; as potencialidades oferecidas pela Web 2.0 vieram dificultar a utilização de conteúdos educativos empacotados em formato de OAs (não se empacotam Blogs e wikis); existência de vários padrões dificulta a interoperabilidade entre as ferramentas, como por exemplo, versões diferentes do modelo SCORM são incompatíveis.

Na perspectiva dos alunos foi realizado um estudo (GILHESPY, 2011), o qual contou com a participação de alunos da disciplina Recreação e Lazer de vários cursos de graduação relatou uma tentativa de isolar e avaliar os benefícios educacionais oferecidos por diferentes tipos de aprendizagem digital. Os resultados sugerem que os objetos de aprendizagem são os mais populares e eficazes, e que os objetos do tipo áudio, em particular, possuem uma alta frequência e flexibilidade de uso. A maioria dos estudantes da amostra considera os OAs como materiais complementares aos métodos estabelecidos de ensino e aprendizagem. Existem, no entanto, indicações de que o uso de materiais digitais conduz a estratégias de aprendizagem que podem isolar os estudantes.

A forma como os Objetos de Aprendizagem são incluídos nos planos de aula, a adequação do material utilizado à situação de aprendizagem, a cultura dos alunos e professores no uso das mídias digitais, a interoperabilidade dos formatos desses materiais, os ambientes de onde são trazidos e para onde são levados, podem ser considerados fatores para o sucesso ou fracasso do uso de OAs com benefícios para a aprendizagem dos alunos. É importante que estratégias de aprendizagem sejam estabelecidas com objetivos pré-definidos onde os OAs estejam inseridos como

---

<sup>8</sup> [http://www.ipleiria.pt/portal/ipleiria?p\\_id=6859](http://www.ipleiria.pt/portal/ipleiria?p_id=6859)

instrumento para atingir tais objetivos. A seção seguinte discute estratégias para a utilização de Objetos de Aprendizagem.

### 2.1.2 Estratégias para utilização de OAs

A dificuldade de localizar materiais adequados para compor o plano de ensino de uma disciplina ou curso, a falta de tempo disponível Kay et al. (2009), a granularidade dos materiais encontrados (WILEY, 2000), a confiabilidade dos materiais (HAN et al., 2008), entre outros, são fatores que podem dificultar o uso dos OAs. A integração de um repositório de OAs a um Ambiente Virtual de Aprendizagem, que facilite a inclusão de materiais educacionais no planejamento do professor sem contratempos para localização, utilização e reutilização de conteúdos pode ser uma estratégia geral que para ampliar o uso de OAs na prática docente.

No entanto, os Objetos de Aprendizagem isolados de um contexto pedagógico com estratégias adequadas não garantem o desempenho de qualidade da aprendizagem e atividades de aprendizagem significativas (NURMI; JAAKKOLA, 2006).

Kay e Knaack (2008) e Kay et al. (2009) descreveram estratégias utilizadas pelos professores no uso de OAs nos seus planos de ensino. As estratégias mais utilizadas foram: fornecimento de uma breve introdução através de um objeto de aprendizagem, exploração dos OAs por conta dos alunos, demonstração formal do OA antes da turma utilizá-lo. Além disso, a pesquisa mostrou que os professores preparam guias para uso dos OAs, outras vezes optam por ter uma discussão com a turma sobre o OA depois da utilização pelos alunos.

Uma referência importante para os professores, principalmente do Brasil, é o Portal do Professor<sup>9</sup> do MEC, que apresenta vários materiais educacionais categorizados em: Espaço de Aula, Jornal do Professor, Conteúdos Multimídia, Cursos e Materiais, Interação e Colaboração, Links (Figura 1). Nesse portal é possível localizar objetos de aprendizagem de várias áreas de conhecimento, desenvolvidos para os diversos níveis de ensino, que compreende desde a educação infantil até o ensino superior. A maioria das categorias disponibiliza junto com cada material publicado um guia didático ou plano de aula sugerindo estratégias pedagógicas de uso desses materiais na prática docente.



Figura 1 - Categorias dos materiais educacionais do Portal do Professor

<sup>9</sup> <http://portaldoprofessor.mec.gov.br>

Diversos trabalhos científicos têm sido publicados em eventos nacionais trazendo relatos do uso de Objetos de Aprendizagem na prática pedagógica. Penteado et al. (2011) apresenta uma pesquisa recente mostrando a quantidade de publicações sobre o tema, enfocando o caráter pedagógico e técnico, mas com uma tendência maior aos aspectos pedagógicos. Isso manifesta a importância que a comunidade científica tem dado ao caráter pedagógico na utilização de OAs.

Algumas estratégias apontadas em trabalhos que tratam da utilização dos OAs são: revisão de conceitos estudados anteriormente por Kay e Knaack (2008), Roh et al. (2011) e Tiellet (2010), que utilizaram as simulações como estratégias para realizar uma atividade prática com seres vivos, proporcionando aos alunos a possibilidade de realizarem tais atividades a qualquer tempo e o número de vezes que desejarem. Ilomäki et al. (2006) investigou o papel e as características dos objetos de aprendizagem virtuais aplicados em salas de aula selecionadas. Os resultados indicaram que os objetos de aprendizagem foram utilizados principalmente como ferramentas de exploração, fontes de informação, modelos de avaliação e objetos de discussão. Os resultados desse estudo corroboram com as estratégias descritas nos trabalhos de Kay e Knaack (2008) e Kay et al. (2009).

É fundamental que o uso de OAs seja realizado acoplado a uma estratégia de ensino e em um nível macro ao plano de ensino da disciplina/curso em que está inserido. Dessa forma, os benefícios de uso dos OAs serão ampliados. A seguir são apresentados os locais onde os mesmos são armazenados de forma a facilitar sua localização e recuperação.

## 2.2 REPOSITÓRIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Sendo o repositório o local mais adequado para o armazenamento de OAs e seus metadados, nessa seção é apresentada a sua definição, como são categorizados, suas principais características, como se dá o crescimento desses ambientes de acordo com cada categoria.

Para McGreal (2007, p. 7) “Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROAs) são bases de dados usadas para armazenar e/ou permitir a interoperabilidade de Objetos de Aprendizagem”. Com a intenção de reduzir equívocos acerca do que é considerado um repositório, McGreal (2007) categoriza-os em três tipos:

- Os que armazenam o conteúdo no local;
- Os que armazenam somente os metadados;
- E um tipo híbrido, o qual armazena conteúdo e metadados localmente.

A Equipe Jorum fez um levantamento exaustivo (JORUM, 2006) dos repositórios existentes e destacou que a maioria desses sistemas não armazena os OAs fisicamente, somente os metadados e ponteiros para os locais na web onde os referidos OAs se encontram. Em uma análise quantitativa, Ochoa e Duval (2009) ampliam essa categorização com o objetivo de traçar um comparativo entre os diferentes espaços de publicação de OAs. As categorias utilizadas, seguidas de exemplos de cada uma delas, são as seguintes:

- Repositório de Objetos de Aprendizagem (ROA): Banco Internacional de Objetos Educacionais - BIOE<sup>10</sup>, Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem - CESTA2<sup>11</sup>.
- Referatário de Objetos de Aprendizagem (RfOA): CESTA<sup>12</sup>, MERLOT<sup>13</sup>, FEB<sup>14</sup>.
- Curso com Conteúdo Aberto (CCA): MIT<sup>15</sup>, OpenLearn<sup>16</sup>
- Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA): MOODLE<sup>17</sup>, Teleduc<sup>18</sup>, Blackboard<sup>19</sup>, SIDWeb<sup>20</sup>, Claroline<sup>21</sup>, Sakai<sup>22</sup>.
- Repositório Institucional (RI): Qualquer repositório alocado em uma instituição é exemplo de repositório institucional.

O BIOE - Banco Internacional de Objetos Educacionais é um repositório desenvolvido pelo Ministério da Educação em parceria com o Ministério de Ciência e Tecnologia, o qual possui atualmente 12.856 objetos publicados e 3.602 sendo avaliados ou aguardando autorização dos autores para a publicação (BIOE, 2011). A Figura 2 apresenta a página inicial do repositório, desenvolvido sob a estrutura do CMS DSpace<sup>23</sup>. O repositório está dividido em seis categorias, a saber: Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação Profissional, Educação Superior e Modalidade de Ensino, a qual conta com duas subcategorias: Educação de Jovens e Adultos e Educação Escolar Indígena. É possível fazer uma busca através das características do objeto, como país, idioma, tipo de recurso e palavra-chave considerando nessa busca todos os objetos existentes no repositório ou uma busca específica por categorias, subcategorias, idioma e palavra-chave. O resultado oriundo de qualquer uma das formas de busca apresenta uma lista de objetos, cada qual com seu link, o qual permite acessar os metadados do OA, fazer *download* e visualizá-lo.

---

<sup>10</sup> <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

<sup>11</sup> <http://cesta2.cinted.ufrgs.br/xmlui>

<sup>12</sup> <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/>

<sup>13</sup> <http://www.merlot.org/merlot/index.htm>

<sup>14</sup> <http://feb.ufrgs.br:8080/feb/>

<sup>15</sup> <http://ocw.mit.edu/index.htm>

<sup>16</sup> <http://openlearn.open.ac.uk/>

<sup>17</sup> <http://moodle.org/>

<sup>18</sup> <http://www.teleduc.org.br/>

<sup>19</sup> <http://www.blackboard.com/>

<sup>20</sup> <https://www.sidweb.espol.edu.ec/>

<sup>21</sup> <http://www.claroline.net/>

<sup>22</sup> <http://sakaiproject.org/>

<sup>23</sup> <http://www.dspace.org>



Figura 2 - Página Inicial do BIOE  
 Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

Outro repositório conhecido nacionalmente é o CESTA - Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem. O CESTA é fruto de um projeto desenvolvido pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que na sua primeira versão pode ser classificado como referatário por armazenar apenas os metadados e os endereços dos locais onde os arquivos de cada objeto se encontram. A Figura 3 apresenta a tela de consulta simples desse referatário. É um referatário aberto e pode ser acessado como visitante ou mediante aprovação de um cadastro de usuário. Nesse referatário é possível fazer uma consulta simples (Figura 3) inserindo apenas a palavra-chave para a busca ou, através do *link* Consulta Avançada, informar outros metadados, com o objetivo de filtrar ainda mais o resultado da busca.

Figura 3 - Tela de Consulta Simples do Referatário CESTA  
 Fonte: <http://cesta.cinted.ufrgs.br/form.consulta.php>

A perda de acesso a alguns recursos em decorrência de alteração do seu endereço de hospedagem, aliada à necessidade de realizar *download* dos arquivos de um OA para adaptá-los às necessidades pedagógicas trouxeram a necessidade de transformar o referatório CESTA em repositório, o qual passou a se chamar CESTA2. Para realizar essa transformação foram analisados vários softwares e ferramentas disponíveis que favorecessem a construção de um repositório capaz de atender às necessidades da comunidade do CESTA. Como resultado da investigação foi selecionado e instalado o *software* DSpace em um servidor *web*. Um estudo dos metadados existentes nos diversos padrões existentes (LOM, Dublin Core, CESTA, SCORM) foi realizado com o objetivo de verificar quais os metadados seriam interessantes para a implementação do repositório CESTA2, considerando-se de suma importância que os metadados educacionais estivessem presentes nessa seleção mas atentando para a necessidade de evitar que a lista de metadados fosse muito extensa para não impor sobrecarga desnecessária no processo de catalogação.

Por padrão, o DSpace implementa o repositório utilizando o padrão Dublin Core, que é um conjunto limitado. O *software* permite adicionar outros metadados ou ainda construir um novo padrão completo, com novos metadados. Entretanto, essa última opção não é conveniente, pois é preciso considerar a interoperabilidade com outros repositórios e, portanto, é preferível utilizar metadados que sejam amplamente aceitos por outras implementações, como por exemplo, os metadados do padrão LOM. A implementação do CESTA2 agregou aos metadados implementados no padrão Dublin Core, citados na seção 2.1, outros metadados, considerados relevantes, derivados do padrão LOM para auxiliar os professores na tarefa de identificar e selecionar o OA desejado (TAROUCO; SCHMITT, 2010). A Figura 4 apresenta a tela inicial do repositório CESTA2.



Figura 4 - Página Inicial do Repositório CESTA2  
Fonte: <http://cesta2.cinted.ufrgs.br/>

Nessa versão, o CESTA2 passou da categoria de referatório para a categoria de repositório, mantendo a possibilidade de realizar uma pesquisa simples ou avançada, a vantagem em relação à versão anterior é que além dos metadados, os OAs também ficam armazenados no servidor, evitando que ocorra a perda de acesso no acesso e possibilitando que seja realizado o *download* dos OAs para a máquina local do usuário, respeitando os direitos autorais de cada OA disponibilizado.

Com o objetivo de compreender o comportamento dos vários tipos de repositórios ao longo do tempo, os próximos parágrafos relatam os principais resultados obtidos através de análise realizada por Ochoa e Duval (2009). Nessa análise os autores evitaram a comparação de dados entre Repositórios e Referatórios, e focaram a comparação nos seguintes critérios: tamanho dos repositórios, crescimento (número de OAs e número de contribuintes), contribuintes (quantidade de OAs publicados, frequência de publicação, tempo de permanência do contribuinte no repositório).

Os principais resultados relacionados ao critério tamanho que os autores encontraram foram:

- Os 24 repositórios analisados têm no total cerca de 100.000 objetos de aprendizagem, com um tamanho médio de 4.000 objetos por repositório. Grande parte (70%) do número total de OAs encontra-se em apenas 5 repositórios (20%) e 40% dos repositórios combinados contribuem com menos de 3% dos objetos.
- Os 15 referatórios analisados oferecem 300.000 objetos de aprendizagem, com uma média de 20.000 objetos por referatório. Três desses (20%) concentram 66% do total de objetos.
- Os 34 analisados oferecem um total de 6.556 cursos, uma média de 193 cursos por local. Nesse caso a média não é um valor significativo, pois a distribuição dos cursos por repositórios é muito variada. Dos 34 sites analisados, 7 sites representam 90% dos cursos, os demais (27 sites) representam os 10% restantes.
- Os 2500 AVAs MOODLE<sup>24</sup> analisados oferecem um total de 167.555 cursos, com uma média de 67 cursos por local. Novamente, essa distribuição concentra a maioria dos cursos em apenas alguns AVAs. Dos 2500 AVAs, 20% (500) oferecem mais de 85% dos cursos.
- Dos 772 Repositórios Institucionais<sup>25</sup>, o número total de documentos armazenados foi 7.581.175, havendo em média, 9.820 documentos por repositório. Dos 772 Repositórios Institucionais, 20% (155) concentram 90% dos documentos.

A conclusão apresentada pelos autores para o critério análise do tamanho foi que a distribuição dos OAs é bastante desigual. Apesar da desigualdade de distribuição, entretanto, nenhum repositório de qualquer tipo contém mais de 40% dos recursos disponíveis. Isso pode ser visto como uma comprovação empírica da necessidade de interconexão de repositórios, através de federação de consulta (SIMON et al., 2005) ou o recolhimento de metadados (SOMPEL et al., 2004).

<sup>24</sup> Dados sobre o tamanho dos AVAs geralmente não estão disponíveis *online*. Os autores selecionaram a amostra que se refere aos AVAs de instalações do Moodle nos Estados Unidos, por esse país possuir o maior número de instalações.

<sup>25</sup> Repositórios listados na Secretaria do *Registry of Open Access Repositories* (ROAR). <http://roar.eprints.org>

Além disso, percebe-se, a partir da análise dos dados acima apresentados, que 20% dos repositórios de todas as categorias concentram grande parte dos OAs, sejam objetos, cursos, de acordo com cada categoria. Isso mostra que existem poucos repositórios com grandes quantidades de objetos armazenados.

O próximo critério, o crescimento, analisado por Ochoa e Duval (2009) explica algumas razões para essa desigualdade de distribuição dos repositórios. A análise do critério crescimento objetivou compreender como os repositórios crescem ao longo do tempo, considerando as dimensões: crescimento do número de objetos e crescimento do número de contribuintes. Para análise desse critério foram selecionados 15 repositórios representativos pelo tamanho e período de existência. A taxa média de crescimento é medida através do número de objetos inseridos por dia. O valor é calculado através da divisão do número de OAs existentes no repositório pela diferença de tempo entre a primeira e a última publicação. Os resultados apontam que o crescimento é linear, mas não constante (Figura 5). Duas taxas diferentes são identificadas em todos os repositórios. Há uma taxa de crescimento inicial que é mantida até que um ponto de ruptura<sup>26</sup> é atingido (na maioria dos casos, entre dois a três anos após a inserção do primeiro OA) e então, uma taxa de crescimento madura é iniciada. Cada gráfico apresentado na Figura 5 representa um tipo de repositório e uma instância do mesmo, no qual uma das linhas representa a velocidade de crescimento inicial até o ponto de ruptura e posteriormente uma projeção de como seria o crescimento dos repositórios se a velocidade permanecesse a inicial e, a outra linha, representa a velocidade de crescimento após o ponto de ruptura. A união das duas linhas representa o crescimento efetivo de cada repositório. A explicação apresentada pelos autores é que, em algum ponto no tempo, o repositório atinge uma massa crítica de popularidade e a base dos contribuintes começa a crescer mais rapidamente, ocorrendo o aumento da taxa total de produção. No entanto, há exceções determinadas por fatores externos tal como ocorreu nos sistemas Ariadne e FerlFirst, onde, após o ponto de ruptura a taxa de produção diminuiu. A explicação dos autores para essa discrepância é que no caso do repositório Ariadne (ilustrado na Figura 5) o ponto de ruptura representou o momento em que a comunidade Ariadne se integrou ao Consórcio GLOBE e o foco de submissões de OAs passou a ser direcionado para o repositório do Consórcio, diminuindo o número de submissões ativas para o repositório Ariadne. No caso do referatório FerlFirst, a queda foi explicada pelo abandono do projeto. Nos demais casos, apresentados na Figura 5 pelos repositórios MIT e Georgia, houve aceleração do crescimento após o ponto de ruptura. (OCHOA e DUVAL, 2009).

---

<sup>26</sup> Ponto de ruptura – momento em que foi alterada a velocidade de crescimento do repositório, passando do estágio de crescimento inicial para o crescimento maduro. Na Figura 4 esse ponto de ruptura é representado através da intersecção das linhas.

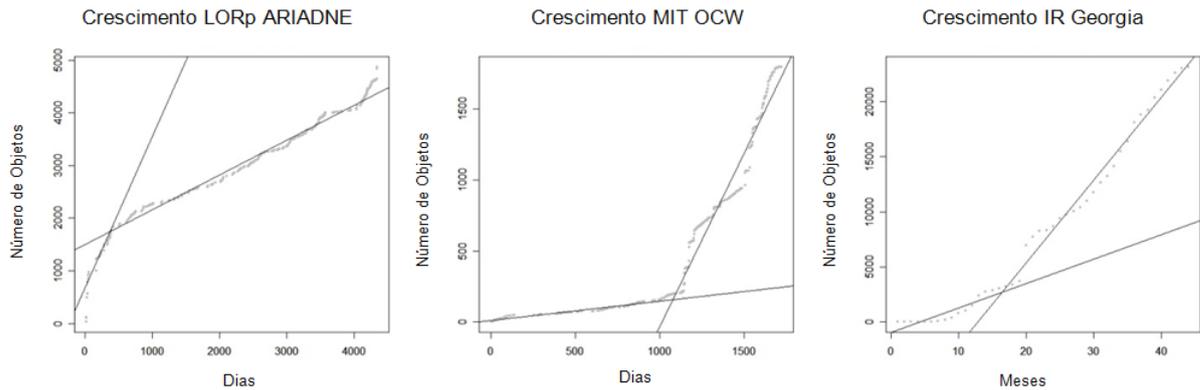


Figura 5 - Taxa de Crescimento dos Repositórios  
 Fonte: Adaptado de Ochoa e Duval (2009)

É importante notar que a tendência linear é observada em grandes escalas de tempo. O crescimento a curto prazo, especialmente para Sites de Conteúdo Aberto para Cursos, AVAs e Repositórios Institucionais é caracterizado por saltos irregulares, os quais podem ser explicados por acontecimentos externos, tais como, o início dos semestres acadêmicos ou o prazo para as revisões anuais. Se considerados esses saltos por um longo período de tempo, no entanto, o crescimento linear é aparente. Os autores relatam sua impressão de que boa parte desses materiais não é publicada em qualquer tipo de repositório (OCHOA e DUVAL, 2009).

Quanto à segunda dimensão analisada no critério crescimento, o crescimento da base de contribuintes, os autores consideraram a lista de todos os primeiros autores de objetos presentes nos repositórios consultados na pesquisa. Nessa dimensão, a comparação dos resultados numéricos entre os cinco tipos de repositórios apuraram que a base de contribuintes dos repositórios do tipo Institucional é consideravelmente maior do que em outros tipos de repositórios. A razão para essa diferença pode ser encontrada no fato de que a contribuição para o Repositório Institucional, na maioria dos casos, é obrigatória para alunos de pós-graduação (DAVIS e CONNOLLY, 2007). Isto permite apontar que algum tipo de pressão institucional equivalente, voltada à produção de OAs e seu armazenamento em repositórios poderia resultar em maior crescimento da quantidade de objetos.

Finalizando, Ochoa e Duval (2009) analisam a participação dos contribuintes nas seguintes dimensões: quantidade de OAs publicados, frequência de publicação, tempo de permanência (vida) do contribuinte no repositório.

Para entender o comportamento do contribuinte, dados de publicação total de três Repositórios (Ariadne, Connexions e Maricopa), um Referatório (MERLOT), um site de Conteúdo Aberto de cursos do MIT (MIT OCW), um AVA (SIDWeb) e três Repositórios Institucionais (Queensland, MIT e Georgia Tech), foram analisados. Nos casos em que existia mais de um contribuinte por OA apenas o primeiro autor foi considerado. O primeiro passo para essa análise foi obter o número médio de publicações por contribuinte, o qual foi obtido dividindo o número total de objetos no repositório pelo número de contribuintes (OCHOA e DUVAL, 2009).

Na segunda dimensão desse critério, a frequência de publicação, o estudo concluiu que nem todos os contribuintes são iguais. Em qualquer população, sempre haverá várias "classes" de

usuários. Pode-se dividir a população de contribuintes em: "classe inferior" de colaboradores que publicam apenas alguns objetos, "classe média" que publica uma quantidade intermediária de objetos e uma "classe superior", que publica uma grande quantidade de objetos. Enquanto a capacidade de publicação pode ser aumentada com ferramentas melhores e ambientes intuitivos, a desigualdade inerente irá, provavelmente, persistir (OCHOA e DUVAL, 2009).

E a terceira dimensão desse critério, o tempo de permanência e taxa de publicação, considera a história da publicação de cada contribuinte individualmente. Para verificar o tempo de permanência de cada contribuinte foi consultado o momento da sua primeira à sua última publicação. Para verificar a taxa de contribuição foi considerado o número de objetos publicados no tempo de permanência do contribuinte. Como resultados desse estudo, cada contribuinte apresenta um tempo de permanência diferente dentro dos repositórios, sendo que a maioria dos contribuintes tem tempo de permanência em média de um ano (OCHOA e DUVAL, 2009).

Essa análise mostra que o principal diferenciador entre os diferentes tipos de repositórios é o tipo de envolvimento que os contribuintes têm. Segundo os resultados, os modelos de maior sucesso de repositório parecem ser os sites de Conteúdo Aberto para Cursos e os AVAs, onde a maioria dos contribuintes continua publicando por longos períodos de tempo. Esse resultado sugere novamente que uma publicação baseada em incentivos é a forma mais eficaz de aumentar o número total de objetos de aprendizagem disponíveis.

Quanto ao crescimento do número de contribuintes ao longo do tempo, Ochoa e Duval (2009) salientam que a maioria dos repositórios tem sua base de contribuintes com crescimento de forma linear, mas surpreendentemente três deles, Connexions, o MIT OCW e AVA SIDWeb, apresentam crescimento exponencial.

Dado o tamanho relativamente pequeno das comunidades que constroem repositórios, os autores consideram que seria uma experiência interessante medir o impacto que a introdução de redes sociais poderia ter no compartilhamento de material. Por exemplo, os usuários estariam interessados em saber quando um colega em seu mesmo campo publicou novos objetos de aprendizagem (DUVAL, 2005). Essas redes sociais podem ser criadas explicitamente (como Facebook), ou implicitamente (mineração de relacionamento) (MATSUO et al., 2006). Alguns trabalhos já estão sendo desenvolvidos com objetivo de explorar o potencial das redes sociais com foco no compartilhamento e recomendação de OAs, como por exemplo em Han et al. (2008) foi realizada uma investigação com os objetivos de identificar padrões recorrentes na recuperação e (re)utilização de recursos de aprendizagem decorrentes da utilização do repositório LON-CAPA<sup>27</sup> e a partir desses resultados projetar e testar a funcionalidade de rede social de apoio ao repositório. Os resultados dessa investigação evidenciaram que vários tipos de relações latentes entre usuários LON-CAPA e 80% dos participantes do estudo se mostraram favoráveis a formação de comunidades sociais e estariam dispostos a fornecer seus perfis e contribuir na avaliação dos recursos utilizados.

Outro trabalho apresentado por Brosnan (2005) traz o relato sobre o desenvolvimento de um projeto do Reino Unido que fornece uma rede de compartilhamento nacional de objetos de aprendizagem para professores do ensino superior, os quais são depositados no repositório Jorum.

---

<sup>27</sup> <http://www.lon-capa.org>

Os resultados apresentados foram preliminares e apontam a necessidade de mudança cultural no que se refere ao compartilhamento. Koppi et al. (2005) apresentam o projeto LRC (*Learning Resource Catalogue*) que compreende um referatório denominado LRC3, local onde são armazenados os metadados bem como os endereços dos objetos de aprendizagem armazenados de forma distribuída em servidores web, e um conjunto de ferramentas que permite o trabalho colaborativo em várias etapas do ciclo de vida dos objetos de aprendizagem, tais como, produção e revisão. Como um dos resultados da investigação, esse trabalho também aponta o aspecto cultural como um fator importante para o engajamento e adoção de objetos de aprendizagem e como principal característica cultural desfavorável ao compartilhamento e reutilização de materiais de ensino é a privacidade de ensino, sinalizando para a necessidade da preservação dos direitos autores digitais.

Alguns repositórios ou referatórios como o MERLOT também aproveitam as características dos ambientes sociais para o estabelecimento da qualidade e adotam estratégias que se baseiam nas impressões de uso e nas avaliações dadas por usuários e especialistas que são membros da comunidade do repositório. Esses são metadados avaliativos (VUORIKARI et al., 2008) que servem para o adequada ordenação e recomendação de recursos para os usuários. A atual abundância de recursos armazenados em repositórios (OCHOA e DUVAL, 2009) e a disponibilidade dessas avaliações contextuais em alguns deles abriu a possibilidade de buscar relações entre as características dos recursos existentes e a qualidade observada pelos usuários sobre esses recursos (CECHINEL, 2010).

O referatório MERLOT adota como sistema de avaliação dos materiais um modelo de revisões por pares, no qual os materiais já catalogados são revisados por especialistas que são membros da comissão editorial, com o objetivo de garantir a qualidade dos recursos catalogados. Além disso, como um mecanismo complementar de avaliação mais informal, os usuários registrados no repositório podem inserir comentários e notas sobre os materiais. As notas de ambos (usuários e revisores) variam entre 1 e 5 (com 5 como a melhor pontuação). Ainda, o MERLOT permite que seus usuários adicionem os recursos em coleções pessoais, fornecendo uma maneira dos mesmos organizarem seus materiais favoritos de acordo com seus interesses individuais (CECHINEL et al., 2010).

Diante de tudo o que foi exposto, pode-se considerar os ROAs, como ambientes importantes no processo de armazenamento e localização dos OAs, facilitando essas etapas do ciclo de vida de um OA e portanto são considerados os ambientes mais adequados para esses fins. Esses ambientes estão crescendo em quantidade e tamanho. Instituições importantes estão se dedicando a sua manutenção e isso mostra a importância de se investir em pesquisas que propiciam a sua interoperabilidade com outros sistemas. Por sua vez, esses ambientes muitas vezes mesclam recursos de vários tipos como artigos e páginas *Hypertext Markup Language* (HTML), que muitas vezes não são o tipo de conteúdo educacional que o professor procura para compor sua unidade de aprendizagem. Critérios de recuperação que permitam a recuperação de OAs relevantes para o professor, como metadados educacionais, são extremamente importantes.

Como se pode ver há um crescimento dos Repositórios de Objetos de Aprendizagem (OCHOA e DUVAL, 2009), no entanto, usualmente o uso de Objetos de Aprendizagem se dá através de um AVA

(PENTEADO et al., 2011). Isso mostra a necessidade de interoperabilidade entre ROAs e AVAs, com vistas a facilitar o acesso, uso e reuso dos OAs.

### 2.2.1 Vantagens dos Repositórios para o uso acadêmico

Em geral, os repositórios são sistemas que permitem disponibilizar conteúdos através do cadastro de características desses conteúdos (metadados) e/ou seus arquivos, as quais facilitam a sua posterior localização pelos usuários. Dentre as vantagens no uso de repositórios está a facilidade de localização de conteúdos (YALCINALP; EMIROGLU, 2011).

Um estudo investigou os pontos de vista de 75 futuros professores sobre os aspectos operacionais dos repositórios. Durante o desenvolvimento do curso no qual os professores participaram foram utilizados 17 repositórios existentes e identificados pelos pesquisadores. A análise realizada revelou características mais frequentemente indicadas como requisitos desejáveis pelos professores, dentre elas: a usabilidade, particularmente no que se refere às opções de busca e a importância da interconexão entre repositórios (YALCINALP; EMIROGLU, 2011).

Por não proverem apoio a professores e aos alunos, os repositórios não tem muita chance de contribuir na dinâmica educativa (YALCINALP; EMIROGLU, 2011). Nesse caso, a sua integração aos AVAs, que são ambientes mediados por professores e tutores, podem ser mais amplamente utilizados no meio acadêmico. Na seção seguinte são apresentadas as características básicas dos AVAs e os caminhos que podem ser seguidos para instrumentar a interoperabilidade com os repositórios.

## 2.3 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Nessa seção são discutidas as características dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), mostrando as suas funções, exemplificadas com base nos ambientes mais conhecidos. Também são apresentadas as ferramentas existentes nesses ambientes que permitem a inserção de OAs e os padrões de interoperabilidade dos OAs aceitos por elas.

Os AVAs são *softwares* hospedados em servidores *web* e que agregam um conjunto de ferramentas, as quais permitem a gestão de cursos e da aprendizagem. Normalmente esses ambientes classificam os usuários de acordo com perfis pré-estabelecidos. Pelo menos três perfis são comuns a esses ambientes: Administrador, Professor e Aluno. Em alguns ambientes existem outros perfis disponíveis como, por exemplo, no AVA MOODLE, existem os perfis de Professor Editor e Professor Não-Editor, seria o caso de um professor responsável pelo conteúdo e o outro pela mediação pedagógica. Na Educação a Distância (EAD) chamamos esses atores de Formadores e Tutores.

Em geral, as ferramentas de gestão de cursos são geridas pelo usuário administrador do ambiente. E elas incluem o cadastro de usuários, permissões de acesso, criação de cursos e configurações do ambiente como um todo. As ferramentas que se referem à gestão da aprendizagem ficam sob a responsabilidade do professor, possibilitam a publicação dos conteúdos e atividades, oferecem formas de comunicação síncrona e assíncrona através de bate-papo, fóruns de discussão e e-mail, permitem a avaliação das atividades postadas pelos alunos. Alguns ambientes permitem que essa operação seja feita na forma de comentários somente e outros também com a possibilidade de atribuição de notas ou conceitos.

Os AVAs são sistemas utilizados na implementação de *e-learning* para gerenciamento de cursos e da aprendizagem (OCHOA e DUVAL, 2009; FERTALJ et al., 2010). Plataformas destinadas à formação e educação geram espaços virtuais de aprendizagem compartilhados, fomentam o desenvolvimento de ensino interativo/atividades de aprendizagem e abrem a oportunidade dos diversos atores no campo da educação a participar, interagir e colaborar (BOZO et al., 2010).

*Blackboard* e *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (MOODLE) são dois exemplos de AVAs amplamente utilizados. *Blackboard* é a provedora líder de soluções comerciais e o MOODLE é uma solução de código aberto amplamente aceita nessa categoria de sistemas. Outros exemplos de AVAs são: Claroline<sup>28</sup>, Sakai<sup>29</sup>, Teleduc<sup>30</sup>, e-Proinfo<sup>31</sup>.

No contexto dessa tese, dentro de todo o universo de informações que se poderia abarcar acerca dos AVAs, serão detalhadas apenas as ferramentas e possibilidades que permitem a agregação de conteúdo a esses ambientes, por se tratar de uma pesquisa que tem por objetivo integrar os sistemas AVA e ROA objetivando propiciar um acesso, recuperação, uso e reuso dos OAs (conteúdos ou materiais educacionais digitais). Entretanto, isso não quer dizer que as demais ferramentas existentes no AVA são menos importantes, mas o foco dessa investigação está relacionado aos recursos que permitem a agregação de conteúdo dentro do AVA e, por esse motivo, apenas esses recursos serão detalhados.

Pode-se dizer que na maioria dos AVAs existem algumas ferramentas incorporadas que possibilitam a construção de conteúdos, porém essas ferramentas são mais voltadas à produção de texto, o que se poderia considerar como uma “moldura” para incorporar recursos educacionais multimídia. A produção de OA com recursos multimídia interativa é tipicamente desenvolvida com ferramentas de autoria externas ao AVA, as quais incorporam tecnologias tais como Flash<sup>32</sup>, Java<sup>33</sup>, Java Script<sup>34</sup>. Por isso normalmente os OAs são desenvolvidos fora do AVA ficando a cargo de editores ou ferramentas de autoria externas e incorporados a ele posteriormente para compor uma Unidade de Aprendizagem. AVAs mais antigos não oferecem suporte para OAs, já AVAs como o MOODLE e Sakai oferecem essas funcionalidades.

---

<sup>28</sup> <http://www.claroline.net/>

<sup>29</sup> <http://www.sakaiproject.org/>

<sup>30</sup> <http://www.teleduc.org.br/>

<sup>31</sup> <http://e-proinfo.mec.gov.br>

<sup>32</sup> <http://www.adobe.com/br/products/flash.html>

<sup>33</sup> [http://www.java.com/pt\\_BR/download/whatis\\_java.jsp](http://www.java.com/pt_BR/download/whatis_java.jsp)

<sup>34</sup> <http://javascript.info/tutorial/overview>

Normalmente o que ocorre é: o professor desenvolve o seu conteúdo previamente e utiliza o AVA como meio de publicação do mesmo. O AVA MOODLE oferece várias ferramentas para construção de conteúdos, como por exemplo, a ferramenta “Criar uma página Web”, a qual permite o professor construir o material dentro do próprio ambiente através de um editor de texto que publica o conteúdo no formato HTML. Além dessa funcionalidade, o MOODLE permite criar e visualizar uma pasta, incluir link para um arquivo ou site, criar uma página de texto simples, inserir um rótulo (título para o tópico) e usar um pacote IMS CP (*Content Package*). Essa última funcionalidade permite que conteúdos já empacotados no formato do padrão IMS sejam inseridos na unidade de aprendizagem. Para empacotar os conteúdos no formato IMS<sup>35</sup>, existem ferramentas de autoria, disponíveis gratuitamente, que geram esses pacotes a partir de um conteúdo, como por exemplo, as ferramentas Reload<sup>36</sup> e eXeLearning<sup>37</sup>. Além dessas funcionalidades, ainda é possível construir espaços que permitam a um grupo de alunos trabalhar de forma colaborativa como, por exemplo, a ferramenta Wiki ou ainda construir o seu diário relatando suas aprendizagens e sua trajetória dentro do curso através da ferramenta Blog.

Alguns módulos adicionais, portanto não disponíveis na versão padrão do MOODLE, têm sido desenvolvidos com o objetivo de ampliar as opções de criação de conteúdo dentro do próprio AVA e ainda tornar um conteúdo existente portátil. O módulo MrCute<sup>38</sup> (*Moodle Repository Create Upload Tag Embed*), por exemplo, permite a geração do pacote no formato IMS a partir de conteúdos existentes e a inserção de um pacote IMS (gerado pelo próprio MrCute ou por outra ferramenta) no AVA MOODLE. O MrCute funciona como um repositório interno do MOODLE, o pacote IMS carregado para o repositório MrCute pode ficar acessível no ambiente, para todos os cursos de um mesmo servidor, independentemente do curso em que foi carregado. O armazenamento do pacote (arquivo zipado) é feito em uma parte da estrutura de arquivos do MOODLE, externa a qualquer curso individual e pode ser configurado para ser compartilhado ou não. Isso permite que um educador cadastrado naquele servidor MOODLE utilize a função de busca (usando palavras chave e/ou categorias) para localizar conteúdos apropriados e incorporá-los a qualquer curso (TAROUCO et al., 2009). Outro módulo adicional do MOODLE é o Livro (*Book*), que permite a construção de textos na forma de capítulos, podendo ser exportado no formato IMS, viabilizando, dessa forma, a incorporação daquele conteúdo em outros cursos do próprio MOODLE através da ferramenta IMS CP ou em outros AVAs que possibilitem a inserção de conteúdos nesse formato.

Até a versão 1.9 do AVA MOODLE a agregação de OAs no planejamento da unidade de aprendizagem de um curso poderia ser realizada através de quatro maneiras distintas:

- 1) Através da opção “incluir link para um arquivo ou site”:

---

<sup>35</sup> Os conteúdos empacotados no formato IMS permitem exportar conteúdo de um sistema de gestão de conteúdos de aprendizagem ou repositório digital e importá-lo para outro, incorporando ao pacote informações que descrevem a mídia e a sua estrutura, como tabela de conteúdos ou que página web deve mostrar inicialmente. Disponível em: <http://www.imsglobal.org/content/packaging/>. Acesso em: 10 dez. 2011.

<sup>36</sup> <http://www.reload.ac.uk/>

<sup>37</sup> <http://exelearning.org>

<sup>38</sup> Módulo desenvolvido para o MOODLE pela equipe da *Worcester College of Technology* que permite incorporar ao MOODLE funcionalidades de um CMS (*Course Management System*).

- Inserindo um link para o OA disponível para acesso online ou via download na Internet.
  - Carregando os arquivos do OA para a estrutura de arquivos local do MOODLE e apontando para o arquivo principal do OA.
- 2) Através do módulo adicional MrCute, conforme explicado anteriormente.
  - 3) Através da opção “Usar um pacote IMS CP”, sendo que está restrita a conteúdos empacotados de acordo com o padrão IMS, portanto o objetivo necessita estar empacotado nesse formato.
  - 4) Através da atividade SCORM. Da mesma forma que na opção anterior, essa opção requer o OA empacotado de acordo com o padrão SCORM.

No final do ano de 2010, quando lançada a versão 2 do MOODLE<sup>39</sup>, surgiu outra opção de agregar OAs ao AVA MOODLE, a partir de repositórios integrados a ele. Essa integração é realizada a partir de *plugins* específicos para cada repositório. Atualmente, repositórios como Merlot, Facebook, youtube, Picasa, Googledocs, Alfresco, Box.net, Legacy Course Files, Amazon S3, URL Downloader, WebDAV e Wikimedia se encontram integrados na versão padrão do MOODLE 2. A partir da versão 2 do MOODLE, o módulo MrCute se tornou incompatível, sendo necessária a adaptação do código para mantê-lo operacional. Além disso, a versão 2 do MOODLE, conforme já foi mencionado anteriormente, apresenta de forma estruturada as funcionalidades antes providas pelo módulo adicional MrCute, permitindo enviar arquivos para o repositório local do MOODLE, de forma pública ou privada. Apenas uma funcionalidade provida pelo MrCute não foi provida pela versão 2 do MOODLE, a de gerar o pacote IMS a partir de um conjunto de arquivos. Atualmente, para acrescentar um pacote IMS no MOODLE, o pacote deve ser gerado externamente através de uma ferramenta de autoria.

Outro ambiente bastante utilizado no Brasil foi o Teleduc<sup>40</sup>. O Teleduc é um ambiente virtual de aprendizagem livre, que foi desenvolvido no Núcleo de Informática aplicada a Educação (NIED) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), que teve início a partir de uma dissertação de mestrado sob a orientação da Profa. Dra. Heloísa Rocha em 1998. Nos dias de hoje, perdeu espaço para outros ambientes, muitas instituições passaram a usar o MOODLE, que se tornou um ambiente popular e amplamente utilizado em todo o mundo. Atualmente, o Teleduc disponibiliza a versão 4 com algumas atualizações importantes, como a unicidade de contas dos usuários, ou seja, cada usuário tem apenas uma conta por servidor.

O ambiente Teleduc possui uma interface extremamente limpa e sem muitos detalhes, agradando a muitos de usuários. As ferramentas disponíveis nesse ambiente são apresentadas de forma linear e estruturada, facilitando o acesso aos usuários. O conjunto de ferramentas é composto de ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona como bate-papo, fórum e correio eletrônico; ferramentas que possibilitam ao professor carregar os conteúdos e atividades para o ambiente; e, a ferramenta Portfólio que permite ao aluno postar as atividades e ao professor avaliá-las através de comentários. Possui também ferramentas de administração, as quais oferecem opções para

---

<sup>39</sup> <https://moodle.org/>

<sup>40</sup> <http://www.teleduc.org.br/>

gerenciar cursos, usuários, permissões de acesso entre outras. O ambiente não possui repositório integrado, as opções para incluir OAs nesse ambiente são através de link externo para o OA ou através de um link interno, sendo necessário o carregamento de todos os arquivos que o compõem, indicando o arquivo principal. Não foram encontradas evidências que o ambiente ofereça qualquer suporte aos atuais padrões de interoperabilidade de OAs, tal como o SCORM ou o IMS.

Outro ambiente bastante utilizado pelos cursos ofertados pelas Instituições de Ensino Superior em Parceria com o Ministério da Educação (MEC) no Brasil é o e-Proinfo. A versão atual do e-Proinfo foi desenvolvida pelo Laboratório de Tecnologia da Informação e Mídias Educacionais (LabTime) da Universidade Federal de Goiás (UFG) em parceria com o Ministério da Educação (MEC). O novo e-Proinfo é um ambiente que oferece as suas funcionalidades organizadas em categorias, tais como: apoio, comunicação, conteúdo, controle acadêmico, gestão e relatórios. Esse ambiente também não está integrado a nenhum repositório e não se têm informações de que possibilite a inserção de OAs no padrão SCORM ou IMS.

Outra alternativa em software livre é o ambiente Claroline, utilizado em mais de 100 países, oferece as ferramentas básicas de comunicação, publicação de conteúdos incluindo a importação de pacotes SCORM. Um diferencial desse ambiente é um recurso que permite que o caminho de aprendizagem do aluno seja mapeado com o objetivo de estimular o estudante a prosseguir nas demais atividades (CLAROLINE, 2011).

Dentre as possibilidades existentes em termos de software livre, definiu-se o MOODLE como o AVA utilizado nos estudos de caso a serem realizados para testar as hipóteses propostas na presente pesquisa, por ser um ambiente amplamente utilizado, oferecer a maior quantidade de ferramentas, estar em plena atividade de desenvolvimento, com uma grande comunidade de usuários desenvolvedores colaborando para sua evolução, além das características técnicas que viabilizam a integração com repositórios. Por essas razões foi escolhido o MOODLE como o ambiente mais apropriado para a realização desse estudo. Entretanto, procurou-se desenvolver um modelo de integração independente de plataforma, que pudesse ser utilizado em outros ambientes.

## 2.4 PORTFÓLIOS

Hernández (1998) define portfólio como sendo um

“continente de diferentes classes de documentos (notas pessoais, experiências de aula, trabalhos pontuais, controle de aprendizagem, conexões com outros temas fora da escola, representações visuais, etc) que proporciona evidências do conhecimento que foi construído, das estratégias utilizadas e da disposição de quem o elabora em continuar aprendendo” (p. 100).

Portfólios são considerados estratégias de avaliação que evoluíram de acordo com as tecnologias utilizadas no ensino, antes organizados a partir de documentos em papel e pastas e atualmente através dos meios digitais. O portfólio digital tornou-se uma ferramenta presente nos

Ambientes Virtuais de Aprendizagem, possibilitando o acompanhamento do aluno através das suas atividades e reflexões. No AVA MOODLE ainda não foi incorporado como uma ferramenta padrão, mas pode ser incluído através da instalação de módulo adicional. Nessa pesquisa foram testados dois portfólios para adicionar ao MOODLE, também chamados de e-portfólios por se tratarem de portfólios eletrônicos, o Exabis e o Mahara. A partir dos resultados dos testes foi possível observar que o Exabis é um e-portfólio totalmente integrado ao AVA MOODLE. A preferência em utilizar o Exabis ao Mahara se deu pelo tipo de integração feita ao AVA MOODLE, ou seja, o Exabis funciona como uma ferramenta do ambiente, as anotações ficam registradas no mesmo banco de dados. Já o Mahara, pode ser considerado uma extensão, visto que é uma ferramenta independente e a integração entre ele e o MOODLE é limitada envolvendo basicamente o compartilhamento de autenticação.

Nessa tese o portfólio é utilizado com dois objetivos: como uma ferramenta de avaliação, que permite acompanhar o progresso do aluno e como uma ferramenta de acesso ao repositório CESTA2, pois proporciona aos alunos a pesquisa aos materiais educacionais disponíveis no repositório. Além do portfólio, outras ferramentas proporcionam a pesquisa de materiais educacionais no repositório, no entanto devem ser criadas atividades específicas para esse fim, como um fórum, um glossário, um envio de atividades on-line, etc, e com o uso do repositório o aluno pode acessar os repositórios livremente sem ter que acessar uma atividade específica do MOODLE.

## 2.5 INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS

A integração de sistemas de informação é um desafio frequentemente enfrentado por profissionais da área de Tecnologia da Informação. Normalmente, surge da necessidade de compartilhar dados de sistemas heterogêneos, no que diz respeito às tecnologias; hardware e sistemas operacionais; modelos, esquemas e semântica de dados; *middleware*; interfaces de usuário; regras de negócio e restrições de integridade. E, tem como objetivo, combinar vários sistemas dando ao usuário a ilusão de interagir com um só sistema. Nesse caso, usuários são providos com uma visão lógica homogênea de dados que são fisicamente distribuídos em fontes de dados heterogêneas. Para isso, todos os dados têm de ser representados utilizando os mesmos princípios de abstração (modelo de dados global unificado e semântica unificada). Essa tarefa inclui a detecção e resolução de esquema e conflito de dados a respeito da estrutura e semântica (ZIEGLER e DITTRICH, 2007).

Ziegler e Dittrich (2007) apontam pelo menos duas razões para a integração de sistemas: a primeira, dado um conjunto de sistemas de informação existentes, uma visão integrada pode ser criada para facilitar o acesso e reutilização das informações através de um único ponto de acesso. A segunda razão, para atender à necessidade de certas informações, os dados de diferentes sistemas de informação são combinados com vistas a obter uma base mais ampla para satisfazer a necessidade. Com base nessas informações, a integração de repositórios a AVAs pode facilitar o

acesso e reutilização de OAs pelos professores e ampliar a fonte de conhecimentos do aluno suprindo as suas necessidades individuais.

Em geral, os sistemas de informação não são projetados para a integração. Assim, sempre que o acesso integrado a sistemas de diferente origem é desejado, as fontes e os dados que não se encaixam tem que se unirem através de uma adaptação adicional e de funcionalidades de harmonização. Embora o objetivo seja sempre oferecer a homogeneidade, ou seja, a visão unificada dos dados de diferentes fontes, a tarefa particular de integração pode depender de vários fatores (ZIEGLER; DITTRICH, 2007):

- Da visão de arquitetura de um sistema de informação tal como ilustrado na Figura 6.
- Do conteúdo e da funcionalidade dos componentes dos sistemas.
- Do tipo de informação que são gerenciados pelos componentes dos sistemas (dados alfanuméricos, dados de multimídia; estruturados, semiestruturados, dados não estruturados).
- Dos requisitos referentes à autonomia dos componentes dos sistemas.
- Da utilização prevista do sistema integrado de informação (acesso somente para leitura ou escrita).
- Dos requisitos de desempenho.
- Dos recursos disponíveis (tempo, dinheiro, recursos humanos, etc.).

A perspectiva arquitetônica de um sistema de informação, tal como ilustrado na Figura 6, dá uma visão geral das diferentes maneiras de abordar o problema da integração. A classificação apresentada é baseada em Dittrich e Jonscher (1999) e distingue as abordagens de integração de acordo com o nível de abstração, onde a integração é realizada.

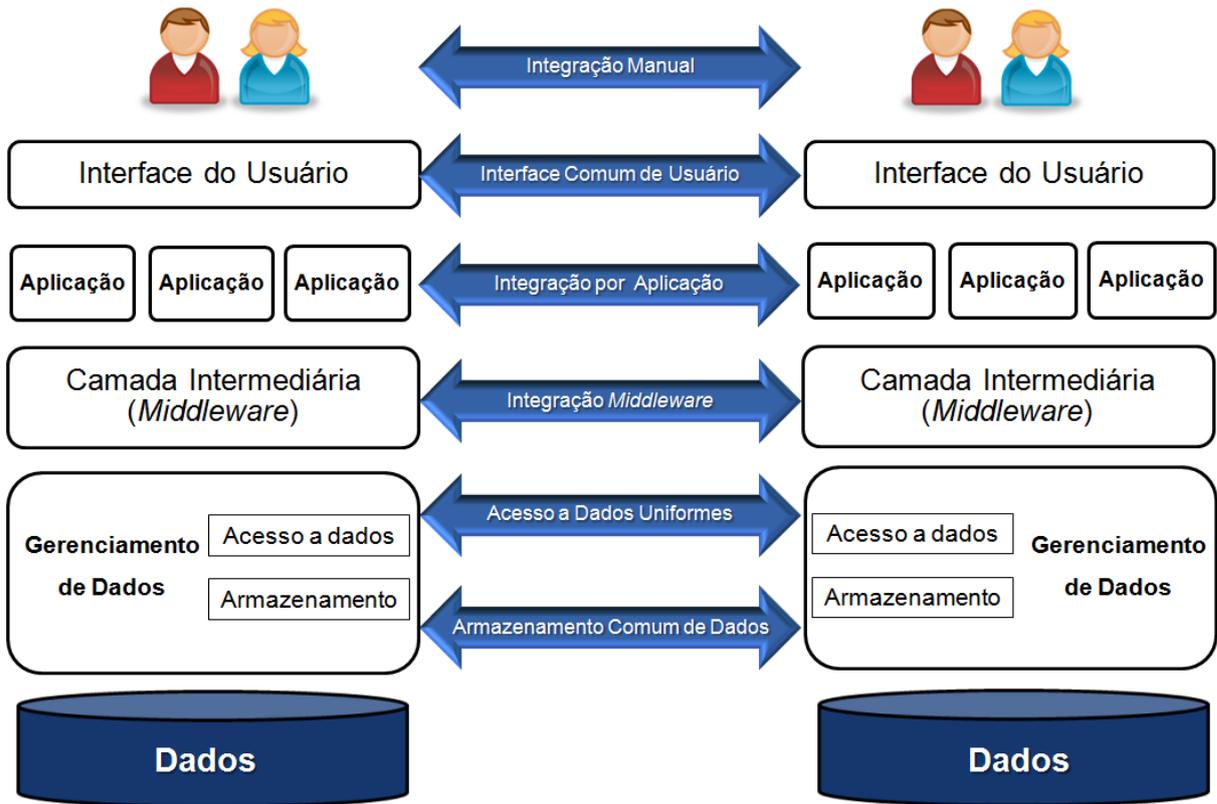


Figura 6 - Abordagens Gerais de Integração sobre Diferentes Níveis da Arquitetura  
 Fonte: Adaptado de Ziegler e Dittrich (2007)

A Figura 6 apresenta as diversas camadas de um sistema de informação e as setas bidirecionais representam as abordagens de integração possíveis de serem realizadas em cada uma dessas camadas.

Sistemas de informação podem ser descritos utilizando uma arquitetura em camadas, como ilustrado na Figura 6: na camada superior, os dados de usuários e serviços de acesso através de diversas interfaces que rodam no topo de diferentes aplicações. Os aplicativos podem utilizar o *middleware* - monitores de processamento de transações, *middleware* orientado a mensagem (MOM), o SQL *middleware*<sup>41</sup>, etc. - para aceder a dados através de uma camada de acesso a dados. Os dados em si são gerenciados por um sistema de armazenamento de dados. Normalmente, os sistemas de gestão de dados são usados para combinar as camadas de acesso e armazenamento de dados (ZIEGLER; DITTRICH, 2007).

Habitualmente, o problema de integração pode ser abordado em cada uma das camadas do sistema. Para isso, as seguintes abordagens gerais - ilustradas na Figura 6 - são apresentadas (ZIEGLER; DITTRICH, 2007):

- 1) **Integração Manual:** Nessa abordagem os usuários interagem diretamente com todos os sistemas de informação relevantes e os dados selecionados são manualmente

<sup>41</sup> *Middleware* – “é o neologismo criado para designar camadas de software que não constituem diretamente aplicações, mas que facilitam o uso de ambientes ricos em tecnologia da informação. A camada de *middleware* concentra serviços como identificação, autenticação, autorização, diretórios, certificados digitais e outras ferramentas para segurança.” Disponível em: <http://www.rnp.br/noticias/2006/not-060926.html>. Acesso em: 20/12/2012.

integrados. Ou seja, os usuários têm que lidar com interfaces diferentes e linguagens de consulta. Além disso, os usuários precisam ter conhecimento detalhado sobre a localização, a representação lógica e semântica dos dados.

- 2) **Interface comum de usuário:** Nesse caso, o usuário é provido com uma interface de usuário comum (por exemplo, um navegador de Internet) que fornece uma aparência e sensação de uniformidade. Dados de sistemas de informação relevante ainda são apresentados separadamente, a homogeneização e a integração de dados ainda tem de ser feita pelos próprios usuários.
- 3) **Integração de Aplicações:** Essa abordagem utiliza aplicações de integração que acessam fontes de dados diferentes e retornam resultados integrados para o usuário. Essa solução é prática para um pequeno número de sistemas. No entanto, as aplicações crescem cada vez mais assim como o número de interfaces de sistemas e formatos de dados para homogeneizar e integrar.
- 4) **Integração de *Middleware*:** *Middleware* fornece funcionalidade reutilizável usada geralmente para resolver aspectos dedicados ao problema de integração, por exemplo, como é feito pelo SQL *middleware*. Enquanto as aplicações forem isentas de prover funcionalidades comuns de integração, os esforços de integração ainda serão necessários. Além disso, ferramentas de *middleware* diferentes geralmente têm que ser combinadas para construir sistemas integrados.
- 5) **Dados de acesso uniforme:** Nesse caso, uma lógica de integração de dados é realizada em nível de acesso a dados. Aplicações globais são fornecidas com uma visão global unificada de dados fisicamente distribuídos, embora apenas os dados virtuais estejam disponíveis a esse nível. No entanto, a oferta global de dados fisicamente integrados pode ser demorada, pois os dados de acesso, homogeneização e integração tem que ser feito durante a execução.
- 6) **Armazenamento comum de dados:** Nessa abordagem, a integração de dados físicos é realizada através da transferência de dados para um armazenamento de novos dados, as fontes locais podem ser reformadas ou permanecem operacionais. Em geral, a integração de dados físicos proporciona acesso rápido aos dados. No entanto, se as fontes de dados locais são substituídas, os aplicativos que as acessam devem ser migrados para as novas fontes de armazenamento. No caso das fontes de dados locais se manterem operacionais, a atualização periódica do armazenamento de dados comum deve ser considerada.

Ziegler e Dittrich (2004, 2007) apresentam diversas soluções de integração baseadas nas seis abordagens descritas anteriormente, as quais foram ilustradas de acordo com a tendência de utilização ao longo do tempo, tal como ilustrado na Figura 7.

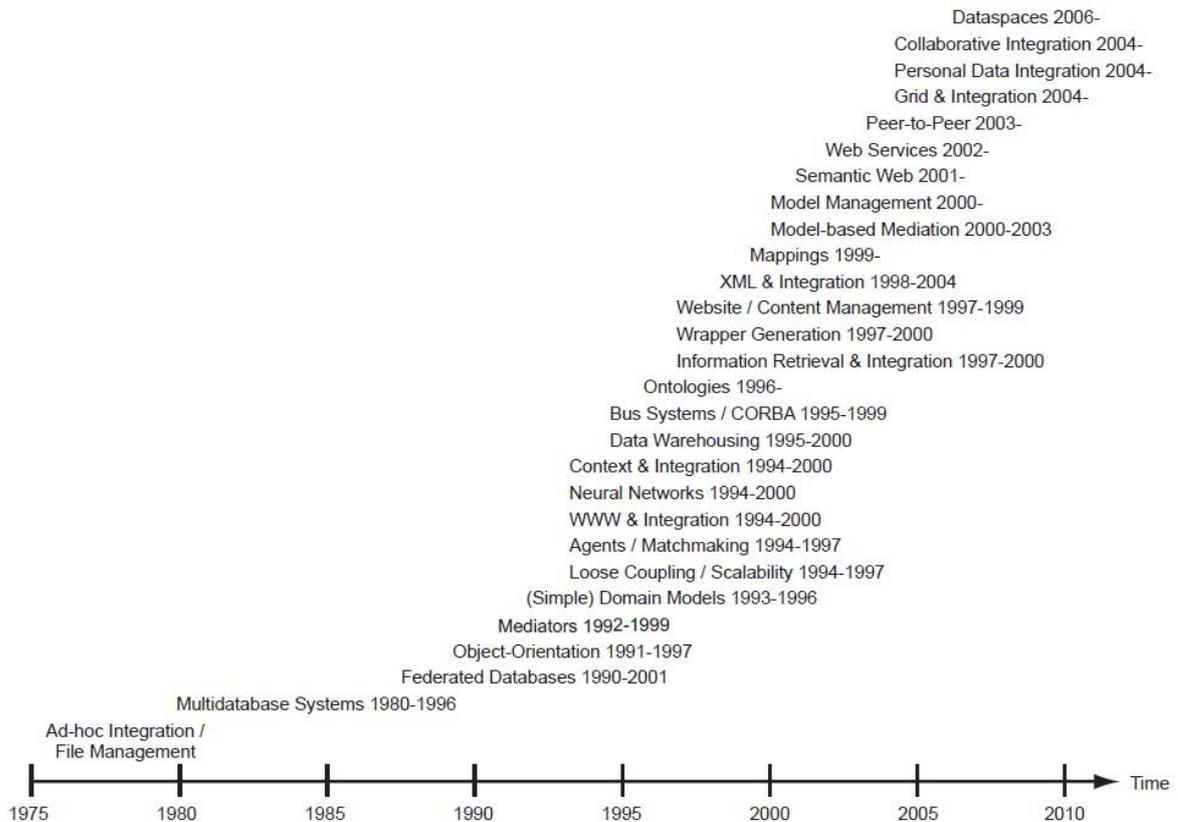


Figura 7 - Tendências de Integração de Dados ao longo do tempo  
 Fonte: Ziegler; Dittrich (2007)

A solução utilizada nesse trabalho foi a Integração por serviços da web (RODRIGUES; TAROUCO; SCHMITT, 2011), a qual realiza a integração através de componentes de software (serviços, através da Internet) que suportam a interação máquina-máquina através de uma rede por meio de mensagens baseadas em XML que são transmitidas por protocolos da Internet. Dependendo de sua funcionalidade de integração oferecida, serviços web ou representam uma abordagem uniforme de acesso de dados ou uma interface comum de acesso de dados para mais tarde uma integração manual ou baseada em aplicativo. Nesse caso, as abordagens utilizadas foram a uniformização de acesso de dados seguida por uma integração baseada em aplicativo.

Sob o aspecto tecnológico da integração dos sistemas algumas soluções são apontadas em Zavalik (2004), o qual também aponta para o uso de *Web Services* como uma forma de integrar ambientes totalmente heterogêneos. A tecnologia de *Web Services* é uma possibilidade de incrementar a interoperabilidade dos sistemas, usando padrões abertos. Após estudos técnicos de viabilidade dos softwares para suportar o repositório da organização, o CMS *DSpace* foi o escolhido devido a algumas características convenientes para o propósito, a saber: gratuidade, software livre de código aberto, disponível *online*, passível de ajuste às necessidades da instituição, utilizado por instituições educacionais, governamentais, privadas e comerciais de renome internacional, permite gerenciar e preservar todos os tipos de conteúdo digital.

O DSpace, software livre desenvolvido pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT) e Laboratórios Hewlett-Packard, é apropriado para a criação e desenvolvimento de bibliotecas digitais e/ou repositórios. A Figura 8 apresenta os elementos que integram a arquitetura do DSpace.

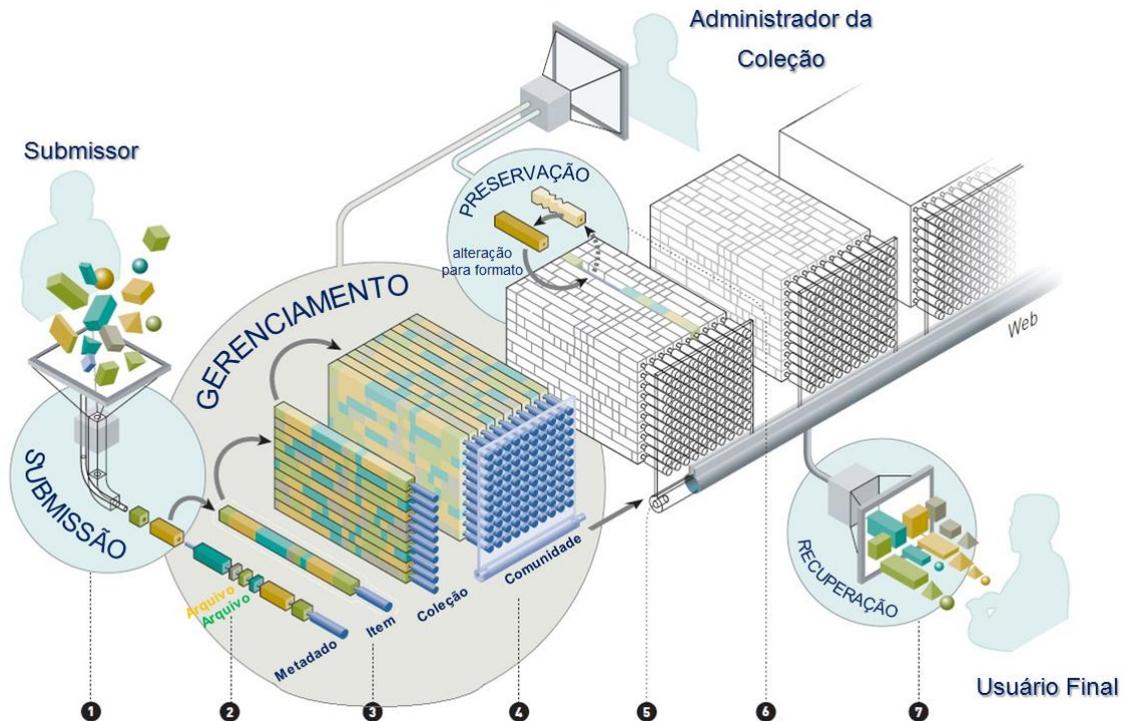


Figura 8 - Arquitetura do CMS DSpace  
Fonte: Adaptada de DSpace (2011)

Na Figura 8 cada etapa do processo de gerenciamento do conteúdo no DSpace está representada por um número, os quais serão descritos a seguir:

- 1) A Interface baseada na Web torna fácil para um submissor criar um item através do depósito de arquivos. O DSpace foi concebido para lidar com qualquer formato de documentos de texto simples até conjuntos de dados e vídeo digital.
- 2) Os arquivos de dados, também chamados de bitstreams, são organizados em conjuntos relacionados. Cada um tem um formato técnico e outras informações técnicas.
- 3) Um item é um "átomo de arquivamento", que consiste de agrupar conteúdos, relacionados e associar descrições (metadados). Metadados expostos de um item são posicionados para navegar e pesquisar. Os itens são organizados em coleções de materiais logicamente relacionados.
- 4) Uma comunidade é o mais alto nível da hierarquia de conteúdo DSpace. Ela corresponde a parte da organização, como departamentos, laboratórios, centros de pesquisa e escolas.

- 5) A arquitetura modular do DSpace permite a criação de grandes repositórios multidisciplinares que, em última análise podem ser expandidos para além das fronteiras institucionais.
- 6) DSpace está empenhada em ir além da preservação de arquivos confiáveis para oferecer preservação funcional, onde os arquivos são mantidos acessíveis como formatos de tecnologia, mídia e paradigmas que evoluem ao longo do tempo nos vários tipos de arquivos possível.
- 7) A interface do usuário final suporta a navegação e a busca pelos arquivos. Uma vez que um item está localizado, em um formato de arquivo web podem ser exibidos em um navegador da Web, enquanto outros formatos podem ser baixados e abertos com um programa de aplicação adequada.

Por padrão, os metadados implementados no DSpace são os 15 elementos existentes no padrão Dublin Core Simple, descritos em detalhes na seção 2.1. Mas, é possível acrescentar outros metadados definidos pelo próprio administrador do DSpace.

Um dos principais problemas tecnológicos advindos da integração de sistemas refere-se à comunicação de dados, a qual pode ser estabelecida e facilitada através de protocolos de comunicação. Tendo em vista a necessidade de um mecanismo que normalizasse a comunicação entre sistemas de computadores, a *National Information Standards Organization* (NISO) estabeleceu um comitê para elaborar um protocolo de recuperação de informação; os estudos iniciaram-se a partir de análises efetuadas nos anos 70 pela *Library of Congress* (LC) (ROSETTO, 1997).

A partir desses estudos surgiu em 1988 a primeira versão do Z39.50, um protocolo que permite a comunicação entre computadores no intuito de auxiliar a pesquisa e a recuperação de informação em redes de computadores distribuídos. Esse protocolo está baseado na arquitetura cliente/servidor e opera sobre a Internet. (MOEN, 1995).

ANSI/NISO Z39.50 é um protocolo para interoperação, podendo ser implementado em qualquer plataforma, com diversos sistemas operacionais, equipamentos, formas de pesquisa e sistemas de gerenciamento de bases de dados. Uma implementação Z39.50 habilita uma interface para conexão com múltiplos sistemas de informação, permitindo ao usuário final um acesso quase transparente a outro sistema. Não há necessidade de conhecer novos comandos e técnicas de busca, pois os resultados da pesquisa são apresentados no sistema local, em formatos e estilos com os quais os usuários estão acostumados. Esse sistema é extremamente vantajoso para bibliotecas que querem uma interface única para o usuário, a fim de realizar pesquisas no catálogo *online* local e em bases de dados referenciais remotas (ROSETTO, 1997).

Devido à dinamicidade da rede onde o protocolo Z39.50 é aplicado, a norma é constantemente analisada e atualizada para proporcionar as mudanças que os criadores, provedores e usuários de informação necessitam. O projeto de reestruturação passou a ser referido pelo acrônimo ZIG/ZING (*Z39.50 Next Generation*). Posteriormente foi desenhado para ser usado diretamente em aplicações digitais. Como uma evolução do ZING surgiu o SRU (*Search/Retrieve via URL*) e o SRW (*Search/Retrieve via Web Services*), os quais são voltados para o contexto da Internet (MOREIRA; RIBEIRO, 2008).

O SRW foi desenvolvido com os mesmos propósitos do SRU e o diferencial entre eles é que o SRW utiliza o serviço pré-estabelecido *Simple Object Access Protocol* (SOAP) e o SRU utiliza URL (MOREIRA; RIBEIRO, 2008).

O SRU utiliza o tipo de serviço *Web REST-ful* (*Representational State Transfer*), que é responsável por codificar os comandos do cliente para o servidor em uma *string*, ou cadeia de caracteres, na forma de um URL. O servidor processa esses parâmetros pré-estabelecidos e envia consulta à base de dados, que retorna os valores no formato *eXtensible Markup Language* (XML) para o servidor (Figura 9).

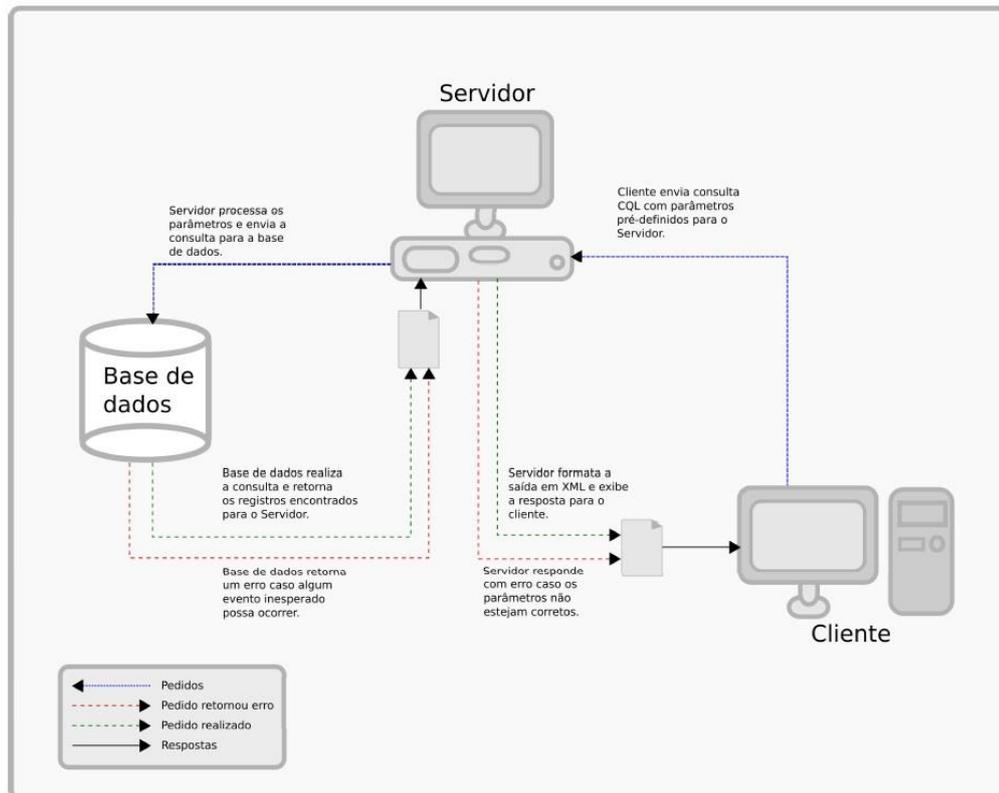


Figura 9 - Fluxo de informações no SRU  
 Fonte: Moreira e Ribeiro, 2008, p. 6

A URL codificada enviada do cliente para o servidor é a seguinte (Quadro 2):

Quadro 2 - URL enviada para o servidor

```
http://cesta2.cinted.ufrgs.br/SRW/search/DSpace?operation=searchRetrieve&version=1.1&query=banco%20de%20dados
```

Dentre os parâmetros utilizados na codificação da URL se pode citar:

- protocolo: http;
- endereço do servidor: cesta2.cinted.ufrgs.br;
- nome da base de dados: DSpace;
- versão: refere-se à versão do protocolo, nesse caso 1.1.

- operação: existem três tipos de operações que podem ser utilizadas no serviço SRU/SRW, são elas: *explain*, *scan* e *searchRetrieve*. Nesse caso utilizou-se a opção *searchRetrieve*, que é responsável por identificar a requisição solicitada, realizar a busca na base de dados e retornar os resultados encontrados. Essa opção deve ser utilizada com o parâmetro *query* para se fazer a busca do termo desejado.

Com os mesmos propósitos do SRU, foi desenvolvido o SRW, sendo a diferença entre eles o uso de um serviço pré-estabelecido, o *Simple Object Access Protocol* (SOAP), e não de um URL. O SOAP dedica-se à encapsular e transportar as chamadas de procedimento remoto (*Remote Procedure Calls*, ou RPCs), criando mensagens estruturadas no formato XML para a troca de informação em ambientes remotos (MOREIRA; RIBEIRO, 2008).

Essa solução foi a utilizada na comunicação de dados entre o Ambiente Virtual de Aprendizagem (MOODLE) e o Repositório Digital (DSpace), objeto de pesquisa dessa tese. Nas subseções a seguir são descritas algumas soluções de integração existentes encontradas na literatura no que se refere à integração entre repositórios, de repositórios à AVAs e AVAs com recursos de apoio à integração.

### 2.5.1 Integração entre Repositórios

A importância de integrar repositórios se deve ao fato do usuário ter a possibilidade de acessar vários sites através de um único ponto e ao mesmo tempo sem ter que aprender a sintaxe de busca de cada um. Uma desvantagem nas buscas realizadas em federações é que normalmente é realizada através de uma pesquisa simples, retornando, por exemplo, todo tipo de objeto. Nesse caso seria interessante que os resultados pudessem ser classificados por alguns tipos de metadados, como tipo, instituição que contribuiu e assunto (CHRISTENSON; TENNANT, 2005). Existem algumas iniciativas no sentido de integrar repositórios tal como descrito nas subseções seguintes.

#### 2.5.1.1 Federação Educa Brasil (FEB)

A Federação Educa Brasil (FEB) é um serviço experimental da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) que tem por objetivo centralizar as informações contidas em diversos repositórios em um sistema hierárquico chamado federação, através de um único portal. A hierarquia permite que cada federação possa ter como filhos outras federações ou repositórios independentes, e que cada federação seja responsável por sua própria administração. Isso resulta em um processo de administração escalável (SCHREINER et al., 2012). O portal FEB utiliza um sistema de sincronismo para atualizar os dados dos repositórios, no qual os metadados dos objetos de aprendizagem são recuperados mediante o uso do protocolo OAI-PMH e sofrem uma conversão de metadados, do padrão utilizado pelo repositório para um padrão de Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes

(OBAA) (VICARI et al., 2010), que consiste em uma extensão do padrão IEEE-LOM<sup>42</sup>. Atualmente a FEB integra 12 repositórios de 9 instituições parceiras (FEB, 2012).

A FEB possibilita realizar a pesquisa através de uma ou mais palavras-chave e especificar o repositório onde será realizada a pesquisa. O resultado apresenta o título do objeto, categoria, descrição, localização e data. Não é possível realizar uma busca por alguma categoria específica ou tipo de objeto.

O portal FEB oferece uma integração de repositórios de forma que os OAs armazenados em diversos repositórios possam ser consultados através de uma única interface. Essa interface foi projetada para uso apenas por usuários humanos e não há, atualmente, mecanismo de interoperabilidade com algum AVA.

### 2.5.1.2 GLOBE

O consórcio *Global Learning Objects Brokering Exchange* (GLOBE), representa interesses comuns de diversas instituições, entre elas: MERLOT, LORNET, LACLO, entre outras (GLOBE, 2011). Tem como principal objetivo permitir uma busca federada de recursos digitais em um grupo de repositórios.

Através de uma interface simples, GLOBE possibilita que o usuário digite as palavras-chave e a pesquisa é realizada em todos os repositórios compreendidos pelo consórcio. Os resultados da consulta retornam na forma de links, seguido de um pequeno resumo e das palavras-chave de cada link, apresentando 10 recursos por página. Além dessa visualização é possível, verificar os resultados por categorias. As categorias oferecidas são: Provedor (repositório), Tipo (refere-se ao tipo do recurso), Contexto (nível de educação que será utilizado), Formato (refere-se ao tipo de arquivo) e Linguagem (idioma que foi desenvolvido o recurso). Para cada uma dessas categorias existem subcategorias que permitem refinar a busca.

### 2.5.1.3 MERLOT

Além de propiciar o acesso aos materiais disponíveis no seu referatório, oferece uma pesquisa federada<sup>43</sup> que inclui vinte coleções de instituições parceiras como: *National Science Digital Library* (NSDL), *Connexions*, *MIT Open Courseware*, *Open Courseware Consortium* (OCW), *OER Commons*, *Wikipedia*, *World Images*, *Scribd*, *Flickr*, *YouTube*, *ARIADNE*, *EdNA Online*, *LACLO*, *EUN*, *LORNET*, *OIJ Open University of Japan*, *comPADRE*, *MERLOT Physics*, *MERLOT Information*

<sup>42</sup> O padrão LOM (*Learning Object Metadata*) é o pioneiro e um dos mais difundidos, considerado a base para os demais padrões de empacotamento existentes.

<sup>43</sup> <http://fedsearch.merlot.org/fedsearch/fedsearch.jsp>

*Technology, MERLOT Faculty Development, UNC Professional Development Portal e IEEE Computer Society* (MERLOT, 2011).

Nessa pesquisa federada é possível especificar os repositórios onde se deseja pesquisar e as palavras-chaves. É limitado em no máximo 25 resultados para cada repositório consultado. Assim como a FEB, também não possibilita a apreciação dos resultados de forma categorizada. No entanto, permite ordenar os resultados por ordem de relevância de acordo com avaliação dos usuários, por título ou por repositório.

### **2.5.2 Integração entre Repositórios e AVAs**

Os AVAs têm a função de gerenciar cursos, alunos e sua aprendizagem, não sendo, portanto, sua função gerenciar os conteúdos educacionais. Para essa função, os ROAs são os ambientes mais adequados. Os AVAs são a categoria de ambiente mais amplamente utilizada por professores e alunos nas atividades educacionais, por outro lado, há ainda pouca utilização dos repositórios de OAs. A integração dos sistemas AVA e ROA compõem um cenário desejado para os seus usuários. Alguns projetos tentaram definir a integração entre AVAs e repositórios, mas nenhum deles apresentou uma solução amplamente aceita. Algumas das soluções existentes são descritas nas próximas seções. A melhor solução para os usuários seria se suas necessidades pudessem ser satisfeitas em seu ambiente nativo, ou seja, seu próprio AVA institucional, o qual permitisse acesso ao ROA com a possibilidade de criar, modificar e integrar o conteúdo (FERTALJ et al., 2010).

Alguns AVAs suportam a exportação de conteúdos de aprendizagem para outros sistemas, como por exemplo, o AVA MOODLE, que através da ferramenta Livro permite exportar o conteúdo criado para o formato IMS, ou através da ferramenta Exabis que permite exportar o conteúdo de todos os itens ou de apenas um item do portfólio, ou ainda, o glossário, uma ferramenta padrão do AVA MOODLE que permite exportar os seus itens para algum portfólio integrado ao AVA. Embora algumas soluções de exportação já sejam possíveis, ainda não se tem uma solução ampla que possibilite a exportação de qualquer conteúdo publicado no AVA para um formato padrão, tal como SCORM ou IMS, que possa ser reutilizado em outros sistemas. A colaboração com repositórios externos de OAs, permitindo a exportação e importação de conteúdos, também não é padronizada. Por outro lado, soluções para repositórios de OAs estão avançando, oferecendo pesquisas federadas sofisticadas de objetos de aprendizagem através de uma rede de repositórios (EAP et al., 2008; FEB, 2011; GLOBE, 2011). Um AVA implementado através de tecnologias avançadas da Web pode ter um excelente desempenho, mas muitas vezes não utilizam repositórios integrados ou são acompanhados de um repositório com pequena quantidade de conteúdos educativos da instituição (FERTALJ et al., 2010).

Nas subseções a seguir são apresentadas algumas iniciativas de integração entre repositório e AVAs.

### 2.5.2.1 Edu-sharing

Edu-sharing.net (2010) surgiu a partir do projeto de CampusContent da Universidade de Fernuniversität em Hagen, na Alemanha, com o objetivo de promover a reutilização de conteúdos de aprendizagem e conhecimento. Configura-se como um conjunto de ferramentas que permitem a criação de conteúdos *off-line* (*Workspace*), publicação de conteúdos no repositório *online*, gerenciamento dos conteúdos e integração com AVAs como MOODLE e metacoon<sup>44</sup>. Estão disponíveis para download os *plugins* para as versões 1.9 e 2.0 do MOODLE.

O recurso mais interessante desse software é a possibilidade de construir conteúdos didáticos utilizando ferramentas do OpenOffice dentro de uma área chamada *wokspace* instalada localmente na máquina do usuário desenvolvedor de conteúdo e, posteriormente, transferir esse conteúdo para o repositório *online*. Oferece também a possibilidade de criar cenários didáticos, usar cenários pré-existentes e gravar um novo cenário permitindo o seu reuso por outros usuários.

Atualmente, o software está estruturado na forma de um portal de comunidade, com a construção de comunidades e serviços de informação. Um serviço rudimentar de monitoramento do usuário coleta metadados dinamicamente, como os números e os contextos de uso de recursos. Funções para a comunidade como a avaliação de recursos adicionais, marcação de usuário e anotação dos recursos estão em desenvolvimento. A associação Edu-sharing tem como objetivo implementar uma ferramenta de rastreamento mais abrangente que permita acompanhar as interações do aluno com os recursos de aprendizagem através das diferentes comunidades que o aluno interage. Esses dados de acompanhamento podem ser analisados por testes padrões e correlações para obter informações úteis para os autores do recurso e reutilizadores (KRÄMER; KIEBL, 2010).

### 2.5.2.2 CrimsonHex

CrimsonHex é um repositório especializado em objetos de aprendizagem, desenvolvido pela Universidade de Valladolid<sup>45</sup>, com o objetivo de armazenar problemas de programação. Todos os OAs armazenados em CrimsonHex devem estar em conformidade com o padrão IMS CP (LEAL; QUEIRÓS, 2009).

Um *plugin* de integração do CrimsonHex para a versão 2 do MOODLE foi desenvolvido para testar as questões de interoperabilidade do repositório. Foi utilizada a API Repositório<sup>46</sup> do MOODLE para essa integração. A Figura 10 apresenta a interface do *plugin* desenvolvido.

<sup>44</sup> <http://www.metacoon.net/>

<sup>45</sup> <http://uva.onlinejudge.org/>

<sup>46</sup> O objetivo desta API é apoiar o desenvolvimento de *plugins* para importar conteúdo de repositórios externos ao MOODLE.

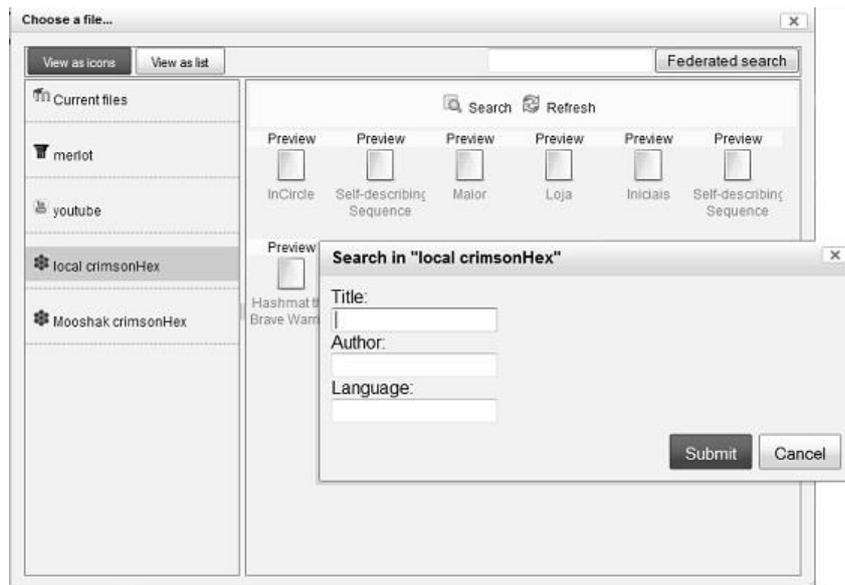


Figura 10 - Interface do *Plugin CrimsonHex*  
Fonte: Leal; Queirós (2009)

### 2.5.2.3 Integração via FEDORA

FEDORA<sup>47</sup>, acrônimo de *Flexible Extensible Digital Object Repository Architecture*, consiste em um modelo conceitual que usa um conjunto de abstrações sobre as informações digitais para fornecer a base para sistemas de gestão (FEDORA, 2010). Através desse software, outros podem ser construídos. Ele fornece a estrutura para gerenciar as informações, servindo como um repositório.

Fertalij et al. (2010) desenvolveram uma aplicação piloto para demonstrar a integração entre um AVA e seu repositório construído a partir do FEDORA. Os autores relatam no artigo que foi desenvolvida uma aplicação que permite a criação de lições, as quais podem ser compostas de vários OAs. Tal aplicação está integrada ao ambiente Blackboard através de um link disponível na interface. Cada lição criada permite incorporar uma coleção de OAs contidos no repositório FEDORA. A pesquisa dos OAs que compõem cada lição é realizada diretamente no repositório. Para cada OA que se deseja inserir na lição deve-se copiar a URL correspondente e colar na aplicação de criação de lição, tantas vezes quantos forem os OAs que se deseja incluir na lição. Dessa forma, constata-se que a aplicação piloto descrita integra uma aplicação ao ambiente Blackboard, mas na prática a integração com o repositório é realizada de maneira manual.

<sup>47</sup> <http://fedora-commons.org/>

#### 2.5.2.4 MERLOT

MERLOT é acrônimo para *Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*, considerado um referatório por armazenar apenas os metadados e a localização dos recursos de aprendizagem. Foi desenvolvido pela *California State University*, em parceria com outras instituições educacionais de ensino superior, profissionais liberais e indústria. É um referatório aberto a comunidade e é possível participar como autor de materiais, revisor ou simplesmente usuário, não necessitando de cadastro para esse último fim (MERLOT, 2011). A tabela 1 apresenta o resumo das atividades recentes do referatório e os números totais em cada uma das categorias elencadas.

Tabela 1 - Resumo das Atividades Recentes do MERLOT

	Nos últimos 30 dias	Total
Materiais de Aprendizagem	339	38.451
Membros	979	107.182
Revisores	6	3.471
Especialistas Convidados	1	313
Comentários	54	9.812
Exercícios de Aprendizagem	1	1.396
Coleções Pessoais	220	21.457

Fonte: Adaptado de MERLOT - What's New (Disponível em: <<http://www.merlot.org/merlot/whatsNew.htm>>. Acesso em: 21 setembro 2012.).

Quanto à integração, atualmente o referatório MERLOT pode ser integrado a quatro AVAs, a saber: Desire2Learn, ANGEL LEARNING, Blackboard e MOODLE. No entanto, a equipe Merlot alerta que o *plugin* para o MOODLE 2.0 não foi construído por eles e, portanto, não fornece suporte técnico. O *plugin* para o MERLOT vem instalado na versão padrão do MOODLE 2.0, é necessário apenas a habilitação do *plugin* no gerenciador de repositórios como mostra a Figura 11 da subseção seguinte, na qual são detalhados os recursos providos pelo MOODLE com relação a integração com repositórios.

#### 2.5.2.5 ARIADNE

ARIADNE é uma fundação europeia que visa promover o compartilhamento e reutilização de recursos de aprendizagem (KLERKX et al., 2010). Essa fundação faz parte do Consórcio *Global Learning Objects Brokered Exchange* (GLOBE).

Com o objetivo de integrar seu repositório a um sistema de gerenciamento de aprendizagem, ARIADNE construiu uma API específica para dois AVAs: INES<sup>48</sup> e MOODLE (ARIADNE, 2006). Todavia, a solução ARIADNE não pode ser facilmente integrada em qualquer AVA, além disso, a cada versão posterior de um AVA poderá exigir modificações na integração (FERTALJ et al., 2010).

<sup>48</sup> <https://foad.u-picardie.fr/ines/>

ARIADNE implementa um módulo MOODLE, que ao se agregar ao AVA permite (i) a realização de uma consulta para as federações, ARIADNE e GLOBE, (ii) a importação de um recurso encontrado diretamente do Consórcio de repositórios GLOBE para o AVA, e (iii) a disponibilização de recursos para outros usuários (KLERKX et al., 2010).

### 2.5.3 Ambientes Virtuais de Aprendizagem com Recursos de Apoio à Integração

Os desenvolvedores de Ambientes Virtuais de apoio a Aprendizagem tem investido esforços para ampliar as funcionalidades desses ambientes de modo que os usuários possam realizar grande parte das suas atividades sem a necessidade de utilizar outros sistemas. Essa ampliação tem sido realizada através de funcionalidades incluídas na própria interface do sistema, através de módulos adicionais ou ainda através integração com aplicações como, por exemplo, os repositórios.

As subseções a seguir descrevem alguns dos ambientes que oferecem recursos de integração.

#### 2.5.3.1 MOODLE

O MOODLE é um dos ambientes mais populares e utilizados no mundo para gerenciar a aprendizagem *online*. No que se refere à integração com outros sistemas, o ambiente MOODLE recentemente passou por uma reformulação e na versão atual, 2.0, apresenta a possibilidade de integrar repositórios externos através da implementação de *plugins*. Para isso, é oferecida uma API chamada *Repository*, a qual possui a classe “*repository*” com diversos métodos implementados de modo a facilitar a integração. Cada plugin de repositório fica armazenado no diretório padrão */repository/plugin\_mame*.

Na instalação padrão do MOODLE 2.0 os repositórios alcançam um lugar de destaque entre os módulos originais do MOODLE, onde ficam disponíveis *plugins* para os repositórios previamente integrados como Merlot, GoogleDocs, Alfresco, Picasa, URL Downloader, WebDAV, Wikimedia, Youtube, Legacy Course Files, Box.net, Dropbox, Flickr, Flickr public e Amazon S3. Além disso, oferece opções de gerenciamento de OAs através de um repositório local, funcionalidade anteriormente implementada pelo módulo adicional MrCute. O repositório local do MOODLE permite fazer upload dos recursos para uma área privada ou para uma área comum do servidor que pode ser acessada por todos os cursos e usuários professores ou administradores. Além de armazenar é possível acessar, recuperar, usar e reusar os OAs disponíveis no repositório local. Não há evidências que de seja possível no momento a interoperabilidade entre repositórios locais de instâncias do MOODLE.

Como administrador do MOODLE é possível gerenciar os repositórios com as opções: Desativar, Habilitado mas Escondido, Habilitado e Visível. Ainda nesse mesmo perfil, é possível realizar configurações referentes a cada plugin, como, por exemplo, inserir a chave de licença para acesso ao repositório Merlot. Com relação ao repositório local é possível criar instâncias do mesmo. Na prática isso é feito através da criação de pastas dentro do servidor web onde os arquivos ficam armazenados.

Na visão do usuário professor com a edição ativada, é possível acessar, recuperar, usar e reusar os recursos armazenados nos repositórios externos integrados ao MOODLE através das opções:

1) Acrescentar recurso...

- Página (a partir do editor de textos).
- Conteúdo do pacote IMS.
- Recurso.

2) Acrescentar atividade...

- Fórum, Chat, Laboratório de Avaliação, Lição, Pesquisa de Avaliação, Questionário, Wiki (a partir do editor de textos).
- SCORM/AICC.

A ferramenta Página, que permite ao professor construir uma página web dentro do MOODLE, assim como todas as atividades que possuem um editor de textos agregado, podem também acessar, recuperar, usar e reusar os recursos armazenados nos repositórios externos integrados ao MOODLE através dos botões “Inserir/editar imagem” e “Inserir/editar mídia” disponíveis no editor de textos. A diferença em relação às outras opções é que esses botões filtram o conteúdo existente nos repositórios de acordo com o formato da funcionalidade do botão, por exemplo, o botão “Inserir/editar imagem” traz apenas os OAs onde arquivos possuem extensão no formato de imagem, como .jpg, .gif entre outros. Já o botão “Inserir/editar mídia” traz os OAs nos formatos compreensíveis de som, vídeo ou applet.

A inserção de novos recursos é uma opção disponível apenas para o repositório local do MOODLE e suas instâncias. Na tela da função *File Picker* (Figura 11) é possível escolher o arquivo correspondente ao OA, salvá-lo no repositório com outro nome, identificar o autor e escolher o tipo de licença requerido pelo OA para sua utilização. Entre as licenças disponíveis estão: Todos os direitos reservados, Domínio público e seis opções de licenças derivadas da Creative Commons.

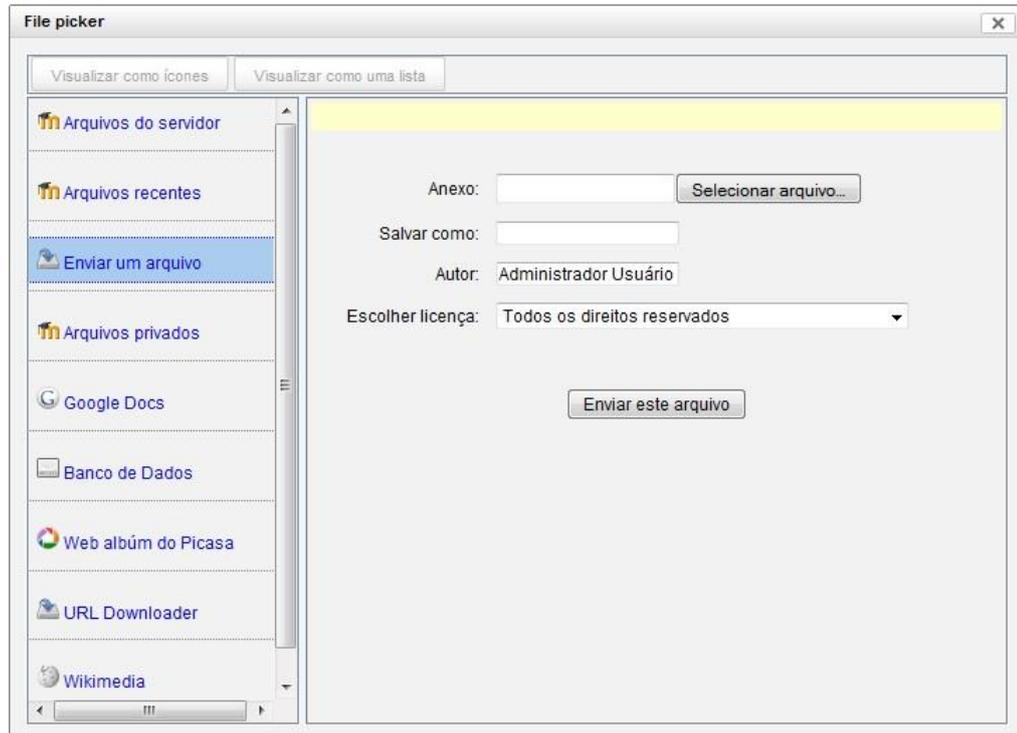


Figura 11 - Tela de Envio de OA para o Repositório Local do MOODLE: *File Picker*

A Figura 12 apresenta a tela de acesso ao repositório Google Docs, a qual remete a página de autenticação do Google, que aparece sobreposta na mesma figura, onde é solicitado o nome de usuário (*login*) e senha de acesso para que sejam apresentados os recursos disponíveis no repositório do usuário autenticado, como mostra a Figura 13.

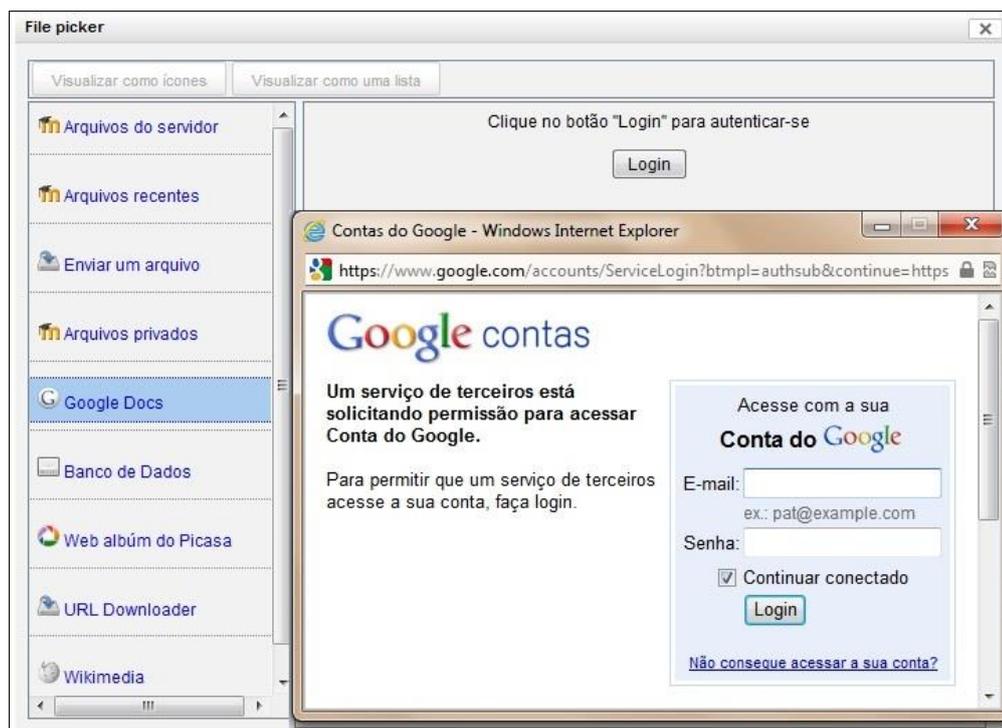


Figura 12 - Tela de acesso ao repositório Google Docs

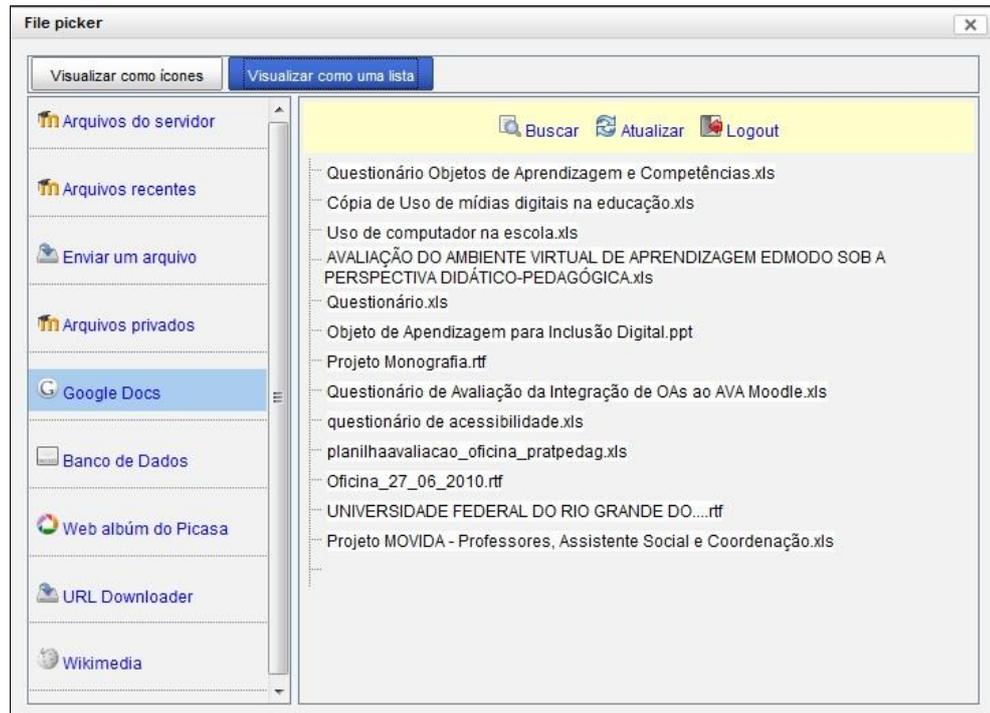


Figura 13 - Tela com os OAs disponíveis no repositório Google Docs do Usuário autenticado

Após a autenticação no Google, todos os arquivos existentes do usuário autenticado serão apresentados no formato de visualização lista ou como ícones. O usuário escolhe a forma como prefere visualizar através das guias disponíveis no topo da janela. Além disso, é possível fazer uma busca por palavra-chave através do *link* Buscar disponível na interface, como pode ser visualizado na Figura 13. A Figura 14 apresenta a janela *pop-up* que é aberta através do *link* Buscar. Foram realizados testes e essa funcionalidade não funcionou apropriadamente.



Figura 14 - Tela de busca do repositório Google Docs

Com o perfil de aluno, o MOODLE 2.0 possibilita, a partir das ferramentas que permitem ao aluno editar textos, tais como wiki e fórum, utilizar a interface de acesso aos repositórios (*File Picker*) para enviar uma imagem, vídeo, applet ou som para o repositório local e inserir esses recursos armazenados pelo aluno no repositório local. Além disso, é possível acessar e recuperar recursos de outros repositórios externos que estejam integrados ao ambiente MOODLE e/ou que o aluno possua conta de usuário ou que seja aberto para a comunidade em geral, como URL Downloader, Picasa, Wikimedia e Youtube.

### 2.5.3.2 BELTS

BELTS (JONES et al., 2009), acrônimo de *Basic eLearning Tool Set*, é um software livre, desenvolvido por *The Learning Federation* (TLF), o qual pode ser classificado como um *Learning Content Management System* (LCMS) por suas características que incluem: gerenciamento de alunos e turmas, organização de lições compostas de conteúdos e instruções, repositório de conteúdo interno, integração com repositório externo, dentre outras. Essas funcionalidades permitem:

- A localização de conteúdos em repositórios integrados ao ambiente e liberação desses conteúdos específicos para um aluno ou grupo de alunos.
- O armazenamento de conteúdos em um repositório próprio.
- A utilização e reutilização de conteúdos através da criação de lições. Com base nos objetos de aprendizagem selecionados dos repositórios, é permitido que cada lição seja composta por vários objetos (itens da lição), podendo ser acessada através de um login e senha cadastrados no momento da criação da lição ou através das turmas (classes) onde essas lições são incorporadas.
- A apresentação das lições ao aluno de forma sequencial permite que o mesmo avance ou retorne a um item da lição tantas vezes quantas forem necessárias.

Os repositórios que estão integrados ao BELTS são: *Australian Government Culture and Recreation Portal*, *Australian Government Education Portal*, *EdNA Online*, *Gateway to Educational Materials (GEM)*, *Picture Australia*, *Vocational Education and Training Research (VOCED)*.

Considerando as características de um LCMS, o BELTS possui algumas carências como a criação de conteúdo, avaliação e *feedback* aos alunos e ferramentas de comunicação. Portanto, é basicamente um distribuidor de lições, para grupos específicos, baseadas em conteúdos armazenados na web, em repositório local e em outros repositórios integrados ao ambiente.

### 2.5.4 Considerações sobre a Integração dos Sistemas

Percebe-se que existe um esforço muito grande por parte dos pesquisadores em integrar aplicações que envolvem repositórios. Isso não é uma tarefa fácil, pois há uma grande dificuldade em realizar a comunicação entre sistemas que foram originalmente projetados para trabalhar de forma independente. Ao desenvolver um sistema de informação, questões de interoperabilidade devem ser projetadas preferencialmente antes da sua implementação. Muitas vezes isso não é possível de ser realizado e a interoperabilidade se torna um problema no momento em que o sistema já se encontra em produção, o que dificulta a sua atualização. O MOODLE é um sistema desenvolvido de forma modular e facilmente customizável, o que o torna um sistema amplamente utilizado no mundo todo e agregando muitos desenvolvedores na sua melhoria. Portanto, esse foi o ambiente escolhido para prover a integração com o repositório DSpace no presente trabalho. Além disso, escolheu-se integrar

o repositório a versão 2.0 do MOODLE por ser a versão mais atual e por esta contemplar uma estrutura totalmente reorganizada em termos de repositórios, conforme descrito na seção 2.5.3.1.

Fez parte dos estudos realizados por esta pesquisa também a integração do repositório DSpace à versão 1.9 do MOODLE. Essa implementação inicial de integração utilizou por base o módulo MrCute versão 2, que já integra o MOODLE a um repositório externo Jorum e possibilita a criação de um repositório interno na instalação local do MOODLE, permitindo que um OA armazenado nesse seja visualizado por todos os cursos mantidos nesta instalação. Testes foram realizados com a versão 2.0 do MOODLE, os quais mostraram que o repositório MrCute necessitaria de alterações substanciais para continuar funcionando nesta nova versão do ambiente. Por ser um módulo adicional ao MOODLE, a equipe que desenvolve a versão padrão do ambiente não é responsável pelas atualizações desses módulos, ficando a cargo da comunidade que necessita da aplicação ou dos desenvolvedores iniciais.

Antes de dar prosseguimento à implementação da integração do CESTA2 ao MOODLE, uma análise foi realizada para verificar a melhor estratégia para realizar tal integração. A análise propiciou as seguintes evidências: as principais funcionalidades do módulo MrCute, como a possibilidade de armazenar OAs no formato IMS em repositório local do MOODLE e recuperação de OAs contidos em um repositório externo, já estão embutidas em aplicações estruturadas na implementação padrão da versão 2 do MOODLE, não sendo necessária a instalação de nenhum módulo adicional. Auxiliando nesse processo, a versão 2 do MOODLE facilita o processo de integração com outros repositórios externos, através do fornecimento de uma *Application Program Interface* (API), que provê classes e métodos para facilitar a construção de novos *plugins* utilizando o formato de classes padrão do MOODLE. Por esses motivos, percebe-se que a estratégia mais interessante era investir na implementação de um *plugin* para a versão 2 do MOODLE, que permitisse a conexão com repositórios com as características do DSpace, como por exemplo, gratuidade, software livre de código aberto, disponível *online*, passível de ajuste às necessidades da instituição, permite gerenciar e preservar todos os tipos de conteúdo digital, permite organizar o repositórios em várias coleções, utiliza o padrão de metadados simplificado Dublin Core com 15 elementos mas permite que cada coleção tenha o seu padrão de metadados associado, disponibiliza interface simples e amigável para a realização de consultas aos conteúdos, possui ferramentas de administração de usuários e de *workflow* (conjunto de procedimentos necessários para o cadastro dos conteúdos) e por ser uma ferramenta amplamente difundida e utilizada por centenas de instituições<sup>49</sup> em todo mundo.

Além disso, esta tese tem por objetivo desenvolver uma integração que possa ser utilizada por qualquer repositório implementado a partir do repositório DSpace ou de outro tipo de repositório que utilize o SRU (*Search/Retrieve via URL*) e o SRW (*Search/Retrieve via Web Services*) como protocolos de comunicação. Optou-se pela implementação desses protocolos na solução de integração por serem de fácil implementação, independente das tecnologias que são utilizadas pelos sistemas integrados, por ser uma evolução simplificada do protocolo Z39.50, porém o SRU/SRW modificaram a representação de registros catalográficos, migrando de arquivos binários para XML

---

<sup>49</sup> <http://www.dspace.org/whos-using-dspace>

(*Extensible Markup Language*). Além disso, tem como opção a recuperação registros no formato Dublin Core, o qual é utilizado largamente para a catalogação de arquivos digitais.

Em comparação com o protocolo OAI-PMH que poderia ter sido utilizados nessa solução, pode-se dizer que SRW/U e OAI-PMH são protocolos complementares. Eles têm objetivos semelhantes voltados à recuperação de informações. Ambos podem ser usados para recuperar metadados de repositórios digitais. SRW/U e OAI diferem na estratégia de recuperação usada. SRW/U oferece uma abordagem que permite realizar consultas mais complexas recuperando conjuntos de metadados com maior granularidade. Os quesitos de recuperação podem ser dinamicamente redefinidos. A solução usando OAI-PMH é mais adequada para a recuperação de grandes conjuntos de metadados de repositório. A desvantagem desta operação é que os quesitos de recuperação são menos flexivelmente passíveis de redefinição. A principal diferença entre os protocolos SRW/U e OAI-PMH está no objetivo específico de cada um, enquanto os protocolos SRW/U são uma ferramenta indicada para usar quando se deseja extrair apenas os dados que atendem a requisitos de uma dada consulta, o OAI-PMH é mais pertinente quando se deseja ter subconjuntos predefinidos dos dados. (MORGAN, 2004). Assim, na criação de um metarepositório de metadados, o protocolo OAI-PMH seria mais indicado, pois permitiria periodicamente extrair de forma eficiente metadados referentes a novos documentos agregados ao repositório. Portanto, nesse caso a solução baseada em SRW/U é a mais adequada para conduzir consultas específicas para um repositório visando recuperar documentos que atendam aos requisitos da consulta.

O diferencial da integração realizada por esse trabalho, em relação às soluções que foram apresentadas aqui nesse referencial teórico, é que esta integração utiliza uma estrutura de repositório padrão que pode ser implementada em qualquer instituição de ensino e, o *plugin* desenvolvido poderá integrar uma coleção de repositórios implementados a partir dessa estrutura, alterando apenas alguns parâmetros como, por exemplo, o endereço do servidor onde o repositório está instalado. O modelo conceitual, apresentado no capítulo seguinte, propõe uma integração de sistemas de modo a preservar as estruturas de cada sistema participante da integração, facilitando dessa forma que a integração proposta possa ser amplamente utilizada por outras instituições de ensino.

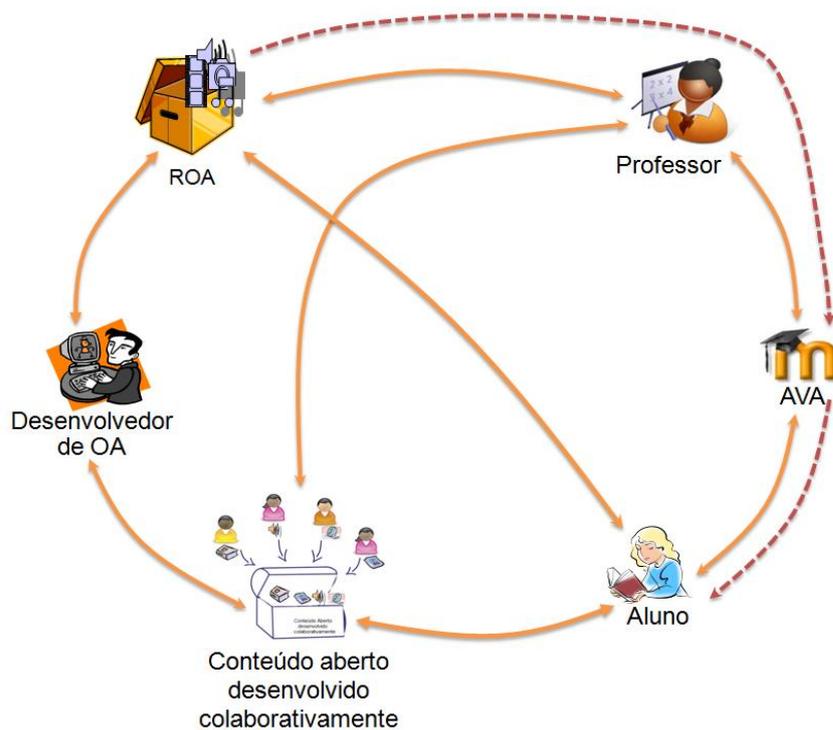
### **3 MODELO DE INTEGRAÇÃO PROPOSTO**

A integração de sistemas é uma solução para muitos problemas de comunicação de dados, facilitando a padronização das informações, a reutilização e o controle de redundância. No caso dessa tese, a integração tem como objetivo tecnológico verificar a interoperabilidade entre o Ambiente Virtual de Aprendizagem e o Repositório Digital. Sob o ponto de vista pedagógico a integração objetiva auxiliar professores no planejamento das suas atividades, incentivando e oportunizando o acesso, a recuperação, o uso e o reuso dos OAs disponíveis no repositório e, possibilitar aos alunos, a busca de outros materiais educacionais digitais disponíveis no repositório, que permitam melhorar seu desempenho em uma unidade de aprendizagem dentro de uma disciplina/curso.

Nesse capítulo será descrito o modelo de integração proposto e implementado nessa tese, sob o ponto de vista dos aspectos pedagógicos e tecnológicos. Essa integração vai prover sustentação a diversas fases do ciclo de vida típico dos OAs, tal como detalhado na seção seguinte.

#### **3.1 CICLO DE VIDA DO OA**

O ciclo de vida típico de um objeto de aprendizagem (Figura 15) é um processo contínuo e que envolve diversos sistemas diferentes e usuários com funções específicas. Iniciando pela construção dos Objetos de Aprendizagem, os desenvolvedores de conteúdos e professores são os usuários responsáveis por esta fase, os quais podem construir OAs de pequena granularidade possibilitando que os mesmos sejam reutilizados em vários contextos diferentes e armazenados em repositórios abertos ou fechados. OAs de granularidade maior também podem ser armazenados em repositórios e incluídos no curso dentro do AVA através dessa integração, no entanto, tendem a ser menos reutilizados, por se tratarem de OAs mais específicos para atender um objetivo de aprendizagem específico.



**Legenda:** → Relações tradicionais    .....▶ Relações acrescentadas pelo modelo proposto

Figura 15 - Ciclo de vida dos Objetos de Aprendizagem

Os professores, por sua vez, constroem cursos com base nos conteúdos existentes e publicados em repositórios e utilizam tais conteúdos nos cursos dentro do AVA. Os cursos por sua vez, são acessados pelos alunos via AVA. Os alunos, geralmente, acessam o conteúdo educacional através do AVA e podem realizar pesquisas em repositórios abertos ou mesmo na internet sobre o conteúdo abordado e quanto aos professores, esses fazem leitura dos repositórios externos, selecionam e combinam OAs formando OAs mais complexos, para então introduzi-los no AVA e disponibilizá-los aos alunos de um determinado curso. A integração dos repositórios de OAs ao AVA possibilita que OAs de maior granularidade sejam construídos a partir das ferramentas disponíveis no AVA que servem como moldura para estruturar e agregar os OAs de granularidade menor armazenados nos repositórios.

Os fluxos apresentados de forma pontilhada na Figura 15 são resultantes do modelo aqui proposto, as demais relações foram desenhadas a partir da análise do que ocorre normalmente com os OAs, desde a sua concepção até a sua reutilização.

O modelo aqui proposto sugere acréscimos no ciclo de vida dos OAs com a finalidade de operacionalizar o acesso, a recuperação, o uso e o reuso dos OAs, a partir do ambiente onde eles são utilizados por alunos e professores com maior frequência, o Ambiente Virtual de Aprendizagem.

A Figura 16 apresenta os principais problemas inerentes a cada uma das fases do ciclo de vida dos Objetos de Aprendizagem.

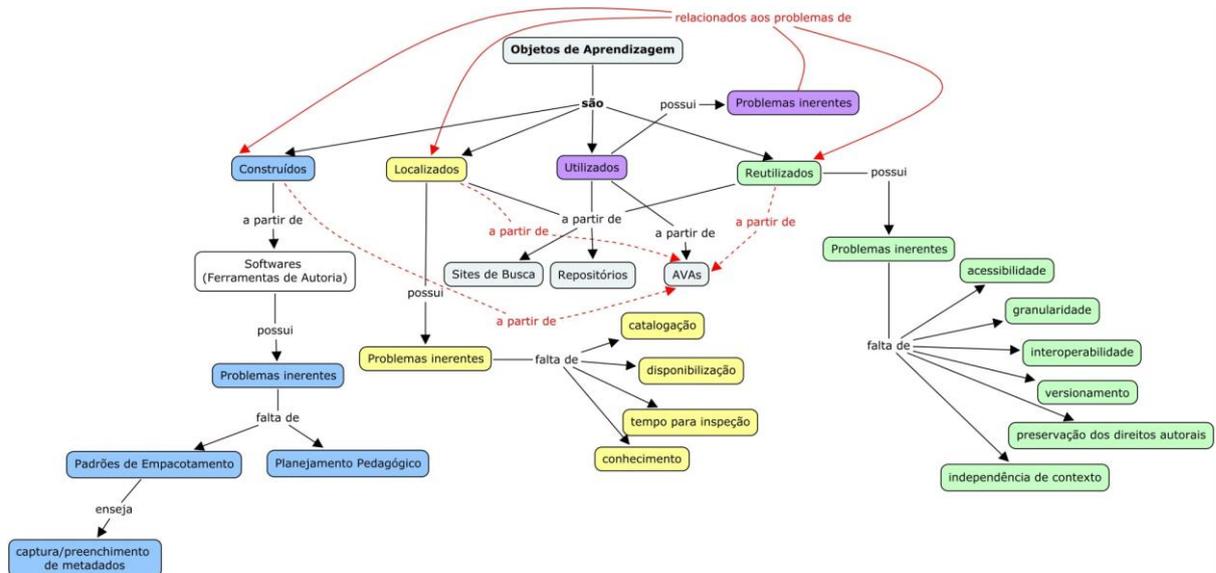


Figura 16 - Mapa dos problemas inerentes a cada etapa do ciclo de vida dos OAs

Os problemas de utilização estão relacionados às fases anteriores do ciclo de vida dos OAs, como: construção, armazenamento, localização e reutilização. Alguns dos problemas, que serão abordados a seguir dentro de cada fase, têm sido resolvidos isoladamente.

No que se refere a construção de OAs, algumas ferramentas de autoria resolvem o problema da falta de padronização dos OAs permitindo que os mesmos sejam empacotados seguindo algum padrão existente, como por exemplo, SCORM ou IMS. São exemplos de ferramentas de autoria que implementam esses padrões, o eXeLearning<sup>50</sup> e CourseLab<sup>51</sup>.

No que se refere ao armazenamento dos OAs, esse tem sido realizado em diferentes espaços localizados na web. Nos últimos anos, na tentativa de organizá-los e facilitar a busca e o reaproveitamento, os OAs têm sido armazenados em repositórios. Tais repositórios são classificados em diferentes categorias, conforme foi discutido na seção 2.2. Exemplos de cada uma das categorias também são citados na mesma seção. Quanto aos problemas inerentes à fase de armazenamento, pode-se citar a falta de padronização dos OAs e dos repositórios que os armazenam e a privatização de alguns repositórios, não permitindo que os OAs sejam compartilhados com a comunidade. A falta de padronização dos OAs dificulta o seu depósito em qualquer repositório e por sua vez, a utilização em qualquer AVA. Esses problemas têm sido resolvidos de diferentes formas. A padronização de OAs é um tema bastante discutido e essa tem sido realizada através de padrões de empacotamento, os quais foram discutidos na seção 2.1. Os AVAs, por sua vez, estão disponibilizando ferramentas que permitem a inserção de recursos padronizados como SCORM ou ainda ferramentas que permitem a geração do pacote para posteriormente a inserção do recurso no AVA, tal como o MrCute, módulo adicional do AVA MOODLE, discutido na seção 2.3.

No que se refere à localização dos OAs, existem problemas inerentes à falta de catalogação, disponibilização, excesso de metadados demandando tempo para o professor inspecionar, além da falta de conhecimento das técnicas de busca que facilitam a localização do OA

<sup>50</sup> <http://exelearning.org/>

<sup>51</sup> <http://www.courselab.com/>

desejado. Nesse sentido, os repositórios por permitirem a catalogação e inserção de informações sobre os OAs depositados tem sido uma solução usada para facilitar a localização dos mesmos. De qualquer forma a incorreta catalogação causa ineficácia no processo de pesquisa.

No que se refere à reutilização dos OAs, existem diversos problemas que dificultam essa fase. Alguns dos problemas inerentes são a falta de acessibilidade dos OAs, pois uma vez inacessíveis impossibilita a localização, utilização e reutilização do mesmo; a granularidade, OAs de granularidade grossa dificultam a reutilização visto que quanto maior e mais complexo o OA mais específico ele se torna; a falta de interoperabilidade dificulta a reutilização em ambientes heterogêneos; o controle de versões, se não respeitado esse aspecto impede que usuários com as mesmas necessidades reutilizem OAs já adaptados para uma determinada situação ferindo a característica de durabilidade; a independência de contexto, a falta desse aspecto particulariza o OA impossibilitando que o mesmo seja reutilizado em outros cenários.

No que se refere à utilização dos OAs, o ambiente mais utilizado para apresentá-los ao aluno é o AVA (OCHOA e DUVAL, 2009). No entanto, os problemas dessa fase são derivados das fases anteriores. A presente tese tem por objetivo apontar uma solução para os problemas referentes às fases localização, utilização e reutilização através da integração dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem aos Repositórios de Objetos de Aprendizagem.

### **3.1.1 Repositório de Objetos de Aprendizagem**

No ciclo de vida tradicional dos Objetos de Aprendizagem o ROA já possui um papel importante, tem por objetivo permitir o armazenamento e a consulta dos OAs produzidos por desenvolvedores e professores. No entanto, para fazer uso dos OAs no contexto pedagógico, normalmente, os professores utilizam o Ambiente Virtual de Aprendizagem para disponibilizar os OAs aos alunos. E, para isso, é necessário que o professor acesse o ROA, realize a consulta, selecione o OA desejado, realize o *download* dos arquivos, salve os arquivos na máquina local, para posteriormente, acessar o AVA, introduzir uma atividade no ambiente para que a partir dessa atividade seja possível fazer o *upload* dos arquivos referentes ao OA e então disponibilizá-lo ao aluno.

Nesse trabalho é proposta a integração do ROA ao AVA com o objetivo de facilitar esse processo, possibilitando que dentro do AVA seja possível consultar e recuperar o OA desejado a partir do ROA. Essa facilidade estará disponível em todas as ferramentas disponíveis no AVA, as quais permitirão inserir URL ou arquivos de qualquer tipo provenientes do ROA.

Essa integração vai proporcionar que aluno acesse o ROA a partir das ferramentas em que o AVA permite ao aluno a edição de textos, na qual é possível inserir imagens e vídeos, sendo uma possibilidade a consulta desses recursos a partir do ROA.

### 3.1.2 Ambiente Virtual de Aprendizagem

O Ambiente Virtual de Aprendizagem é o sistema utilizado por professores e alunos em cursos presenciais apoiados por tecnologias e essencialmente em cursos a distância apoiando todas as etapas do processo de ensino e aprendizagem. Dentro do ciclo de vida dos OAs, o AVA tem um papel essencial, pois é através dele que os OAs ganham vida e passam a serem utilizados pelos alunos no contexto pedagógico.

No que tange a produção de conteúdos, os AVAs disponibilizam ferramentas que permitem essa prática, porém essas ferramentas são mais voltadas à produção de texto, possibilitando a construção da estrutura de um Objeto de Aprendizagem de uma granularidade maior, incorporando recursos educacionais multimídia armazenados em fontes externas ao AVA, tais como repositórios.

A produção de OA com recursos multimídia interativa é tipicamente desenvolvida com ferramentas de autoria externas ao AVA, tal como Flash, Java, Java Script. Por isso normalmente os OAs são desenvolvidos fora do AVA ficando a cargo de editores ou ferramentas de autoria externas e incorporados a ele posteriormente para compor uma Unidade de Aprendizagem.

A integração de um ROA ao AVA permite que os OAs de menor granularidade sejam utilizados e reutilizados em diferentes contextos de aprendizagem, facilitando o processo de recuperação desses objetos e tornando essa prática mais dinâmica. Normalmente, esses OAs menores são introduzidos dentro de atividades/recursos organizados no próprio AVA resultando em um OA de granularidade maior, específico para atender a um objetivo de aprendizagem. Consequentemente, OAs de granularidade maior, que estejam armazenados no ROA, também podem ser recuperados e disponibilizados diretamente, sem a necessidade de uma “moldura” para inserção em uma unidade de aprendizagem.

## 3.2 CONTEXTO DOS USUÁRIOS DA INTEGRAÇÃO

A integração de sistemas com objetivos educacionais, como é a meta dessa tese, deve considerar pelo menos dois atores, o aluno e o professor. Em termos pedagógicos, objetiva-se integrar os sistemas considerando o ato de planejar dos dois atores envolvidos.

Planejar é uma atividade inerente ao ser humano. Mesmo que inconscientemente planejamos todas as nossas ações, desde o momento que acordamos até a hora de dormir. O planejamento é sinônimo de organização, de estabelecimento de metas, de intencionalidade em cumprir objetivos e a falta dele dificulta o cumprimento dos mesmos. Regina Leal (2005, p. 1) define planejamento como:

[...] um processo que exige organização, sistematização, previsão, decisão e outros aspectos na pretensão de garantir a eficiência e eficácia de uma ação, quer seja em um nível micro, quer seja no nível macro. O processo de planejamento está inserido em vários setores da vida social: planejamento urbano, planejamento econômico, planejamento habitacional, planejamento familiar, entre outros. Do ponto de vista educacional, o planejamento é um ato político-pedagógico porque revela intenções e a intencionalidade, expõe o que se deseja realizar e o que se pretende atingir.

No cotidiano do professor a tarefa de planejar está intimamente ligada ao seu fazer pedagógico e se dá em vários níveis: no nível macro onde são planejadas ações mais amplas que envolvem toda a comunidade escolar; no nível dos cursos onde são planejadas atividades de integração entre as disciplinas e dos conhecimentos construídos ao longo das mesmas; no nível das disciplinas onde todo percurso que o professor intenciona construir com os alunos é desenhado e, por fim, no nível de cada aula onde são organizadas as estratégias e atividades visando o cumprimento dos objetivos educacionais. Nesse último nível, mas sem desconsiderar o planejamento macro, encontra-se o momento de planejar cada unidade de aprendizagem a partir dos objetivos instrucionais, desenvolvendo estratégias que facilitem o progresso da aprendizagem dos alunos. Para tanto, o acesso a recursos educacionais ricos em multimídia facilitaria o desenvolvimento dessas estratégias, e no planejamento e implementação de uma unidade de aprendizagem, mas esses recursos nem sempre estão em locais conhecidos por ele. É nesse momento que se procede a seleção dos recursos educacionais que irão facilitar a promoção da aprendizagem.

No mesmo contexto, o aluno também planeja as suas ações, mesmo que mentalmente, enquanto organiza-se para o estudo. O planejamento do aluno pode seguir o plano definido pelo professor ou pode ir além e procurar outras fontes de conhecimento, o que é desejável que ocorra. No caso de procurar outras fontes, é desejável que essas sejam de qualidade e que estejam ao alcance do aluno, propiciando que ele adapte o plano proposto inicialmente pelo professor às suas necessidades individuais. Por exemplo, o professor disponibiliza um texto e alguns slides sobre determinado assunto, o aluno faz a leitura de ambos os materiais e permanece com algumas dúvidas, nesse momento o aluno não está em sala de aula com a presença do professor para dirimi-las, então procura por outros materiais que possam sanar as suas dúvidas. Além de dúvidas, o aluno pode estar interessado em testar seus conhecimentos ou ainda ir além do que foi abordado através do material disponibilizado pelo professor. Essas situações ocorrem comumente e é nesse cenário que esse trabalho se insere.

Contudo, o cenário educacional tem passado por profundas transformações. Com a inserção das TICs na Educação a Distância evidenciou-se uma crise paradigmática na Educação como um todo, tornando mais clara a necessidade de realizar mudanças significativas nas práticas pedagógicas (BEHAR, 2009; NEVES, 2005). As experiências resultantes da oferta da EAD propiciaram a reflexão das práticas pedagógicas adotadas na modalidade presencial de Educação, acarretando a melhoria da sua qualidade.

Essas experiências têm possibilitado a incorporação das TICs e das técnicas utilizadas nas EAD no cotidiano da educação presencial. Um exemplo dessa situação foi o edital publicado pela

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES em parceria com Secretaria de Educação Superior (SESu) e a Secretaria de Educação a Distância (SEED), do Ministério da Educação – MEC, o qual recebeu propostas de universidades públicas participantes do Sistema UAB contendo projetos para o fomento ao uso de tecnologias de comunicação e informação nos cursos de graduação com vistas a incentivar o desenvolvimento de práticas de ensino a distância no âmbito presencial. O objetivo dessa ação foi:

Favorecer a institucionalização de métodos e práticas de ensino-aprendizagem inovadores que, baseados no uso das tecnologias da comunicação e da informação, promovam a integração e a convergência entre as modalidades de educação presencial e a distância nas IES integrantes do sistema UAB; e, ainda, criar e/ou incrementar uma cultura acadêmica que tenha no uso de recursos tecnológicos avançados um instrumento útil para a otimização da gestão universitária. (CAPES, 2010, p. 1).

O Instituto Federal Sul-rio-grandense – IFSul, local onde foram realizados os estudos de caso desse trabalho, apresentou uma proposta e foi contemplado com os recursos solicitados (CAPES, 2010). Nesse momento, a instituição está desenvolvendo as ações referentes ao projeto. A proposta encaminhada pelo IFSul apresenta um projeto estruturador que irá se dedicar ao uso das TICs para 30 disciplinas de 15 cursos de graduação espalhados pelos oito *campi* do Instituto. Essa demanda será atendida pela disponibilização do AVA MOODLE utilizado pela UAB do IFSul, que é a Plataforma Virtual de Comunicação e Aprendizagem do Instituto; pela oferta de disciplinas com uso de TICs nos cursos de graduação presencial, em especial a implantação dos 20% da carga horária à distância em cursos superiores já reconhecidos e de turmas especiais para alunos repetentes com disciplinas semipresenciais; produção de conteúdos educacionais e materiais didáticos baseados no uso de tecnologias de informação e comunicação voltadas para o ensino superior. Os objetos educacionais produzidos serão hospedados no repositório institucional e devidamente catalogados e disponibilizados para a comunidade acadêmica.

Nesse sentido, as instituições de ensino já oferecem Ambientes Virtuais de Aprendizagem aos professores e alunos para suportar as atividades da educação presencial. Os AVAs são utilizados para disponibilizar materiais educacionais aos alunos e em alguns casos para estender o espaço da sala de aula com efeito de aula sanfona (MORAN, 2003), com propostas de atividades que ensejam a colaboração dos alunos fora do horário de sala de aula.

Na atualidade, o AVA é o tipo de ambiente mais utilizado para disponibilizar materiais educacionais aos alunos (OCHOA; DUVAL, 2009). Esses materiais, na maioria das vezes, são construídos pelos próprios professores e ficam restritos ao seu uso pessoal com sua turma de alunos. A cada semestre o professor importa os conteúdos necessários para o AVA. Caso deseje inovar, o professor deve construir outros materiais ou buscá-los na web ou em repositórios de acordo com a sua necessidade, a fim de planejar uma unidade de aprendizagem adequada aos objetivos pedagógicos. Entretanto, todas essas tarefas demandam tempo e não são triviais, sendo a tarefa de planejamento acompanhada da localização de OAs adequados possivelmente a mais árdua delas.

Em uma instituição onde existem diversos profissionais capacitados e desenvolvedores de materiais educacionais, não seria interessante o compartilhamento dos mesmos (TAVARES, 2006)? Sendo esses materiais compartilhados, seria proveitoso que esses fossem acessados, localizados e selecionados diretamente do local onde o professor organiza/planeja as unidades de ensino/aprendizagem? Tavares (2006) corrobora dizendo que na medida em que os professores deixarem de ser produtores de conteúdo, eles se dedicarão mais a serem facilitadores da aprendizagem, partícipes da construção do conhecimento de seus alunos. Essas e outras questões orientam o presente estudo no que se refere ao contexto do professor.

Sob o ponto de vista do professor, o cenário que envolve a problemática dessa tese é a seguinte: OAs são normalmente armazenados em ROAs. Isso já facilita a localização e o compartilhamento dos recursos. No entanto, os OAs são utilizados pelos alunos a partir de AVAs. Esses ambientes são distintos, isso dificulta o trabalho do professor, pois o mesmo necessita ir ao ROA buscar o OA desejado, salvá-lo localmente e após inseri-lo no AVA. Enquanto, se estivessem integrados, seria necessário apenas selecionar o OA desejado dentro do próprio AVA para compor sua unidade de aprendizagem.

Em um estudo de caso preliminar (RODRIGUES et al., 2010) evidenciou-se que a integração dos sistemas para o professor, especialmente do ROA ao AVA, facilita o seu trabalho no sentido de que ele tem disponível em um único ambiente as principais ferramentas para construir seu plano de ensino e aprendizagem.

Do ponto de vista do aluno, dentro de um AVA ele tem acesso apenas aos OAs disponibilizados pelo professor no plano de ensino e aprendizagem. Portanto, todos os alunos dispõem de um mesmo plano, muitas vezes desconsiderando os diferentes estilos de aprendizagem existentes em uma turma de alunos.

O aluno, nesse cenário, é limitado a assumir um papel de mero receptor de materiais educacionais selecionados e disponibilizados pelo professor no ambiente ou pode ter a oportunidade de adotar uma postura mais reflexiva, participativa e comprometida com a sua aprendizagem. Um exemplo de uma situação que exige uma postura ativa do aluno pode ocorrer quando o material disponibilizado pelo professor não é o suficiente para que o aluno compreenda um conceito ou atinja uma competência ou habilidade. Nesse sentido, o aluno precisa buscar outras referências para adaptar o programa de ensino proposto pelo professor, ou por falta de pré-requisitos necessários ao entendimento do conteúdo em estudo ou para complementar o conhecimento abrangido nos materiais ofertados pelo professor. Entretanto, dentro do AVA o aluno tem acesso apenas aos conteúdos disponibilizados pelo professor, caso necessite buscar outras fontes terá que sair do ambiente e fazer suas pesquisas na web ou em repositórios especializados, tal como o professor o faz.

Com base na necessidade de criar condições para viabilizar essa forma mais ativa de atuação do aluno, a presente tese buscou integrar os sistemas (AVA e ROA) com o objetivo de possibilitar tanto ao professor quanto ao aluno um melhor suporte no que se refere ao planejamento das atividades de ensino/aprendizagem, construído pelo professor para todo o grupo de alunos e

permitindo ao aluno que realize modificações/complementações em função das suas necessidades pessoais.

A seção seguinte apresenta o modelo de integração de sistemas proposto.

### 3.3 MODELO DE INTEGRAÇÃO PROPOSTO

O modelo de integração proposto é apresentado na Figura 17.

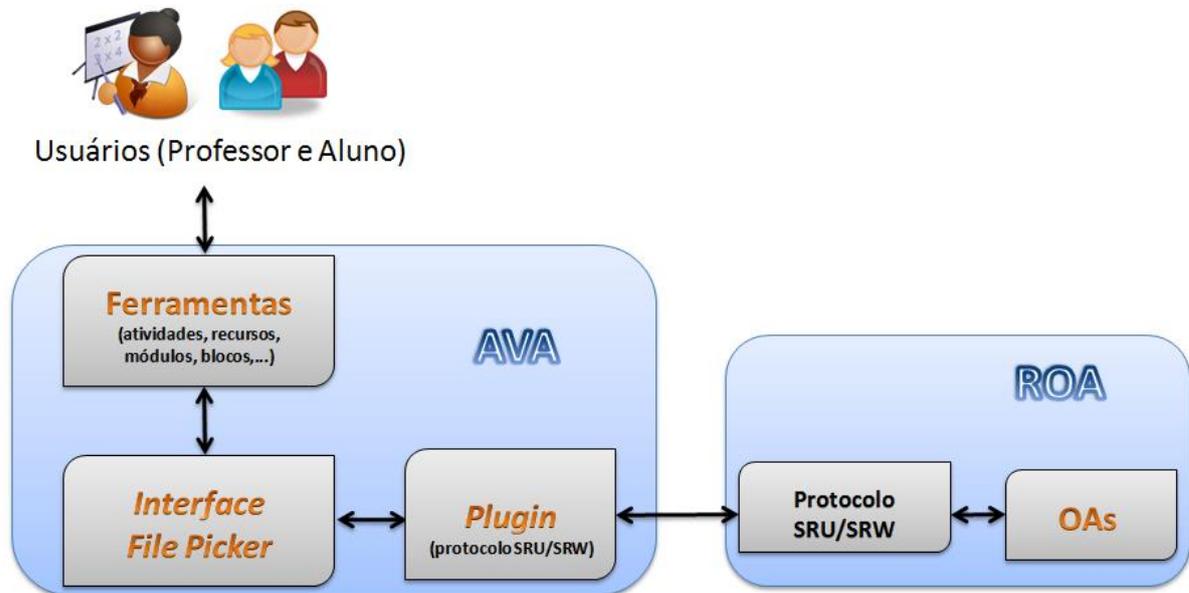


Figura 17 - Modelo de Integração Proposto

A partir da integração do AVA ao ROA é possível que:

- O professor, a partir do AVA, pesquise no ROA e inclua o OA que julgar apropriado no seu planejamento da unidade de aprendizagem de um curso.
- No caso de alunos com dificuldades, o professor pode pesquisar novos objetos e recomendar via interface do próprio AVA junto com os demais OAs recomendados inicialmente, mas ressaltando que os mesmos são adicionais.
- O professor recomende a um aluno, independente do mesmo ter atingido o nível mínimo almejado na avaliação, os OAs selecionados por ele, de modo a suprir uma necessidade do aluno detectada pelo professor.
- O aluno acesse diretamente o repositório para consulta e uso de OAs relacionados com o foco da unidade de aprendizagem em que ele está envolvido.

Com o objetivo de analisar as possibilidades existentes foi desenvolvido um diagrama de caso de uso<sup>52</sup>, conforme Figura 18.

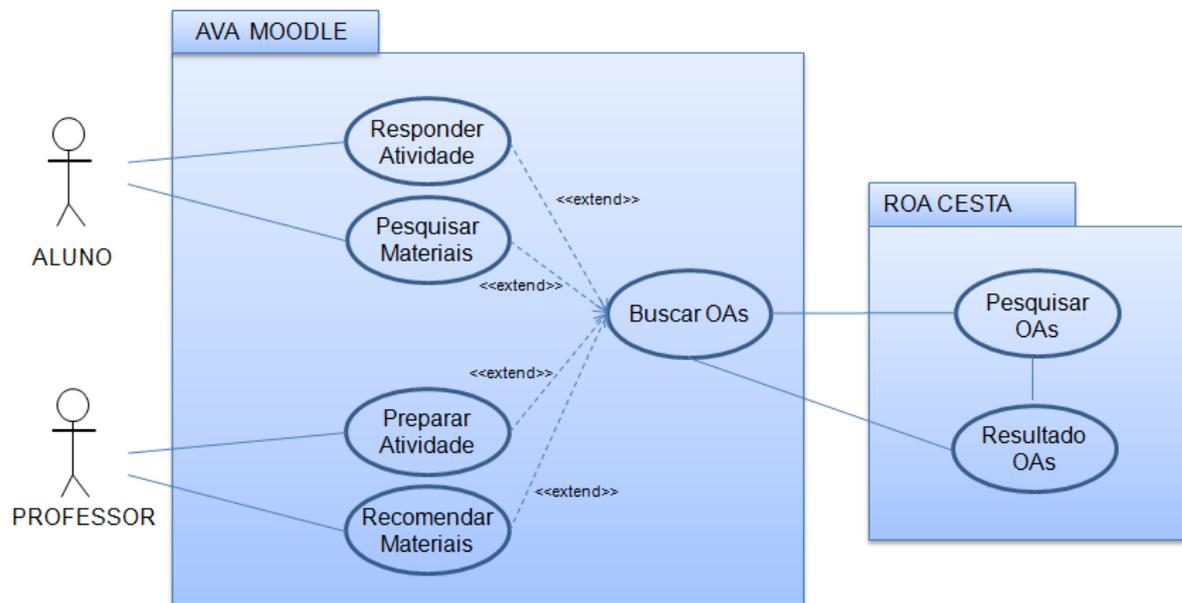


Figura 18 - Diagrama de Caso de Uso da Integração Proposta

Essa tese tem como objeto estudar a interoperabilidade entre o ROA e o AVA em termos de viabilidade técnica e valor educacional. Essa interoperabilidade é importante tanto para o professor selecionar OAs para compor seu planejamento pedagógico como para eventuais agentes que monitorem o desempenho do aluno e busquem subsídios específicos para auxiliar seu processo de aprendizagem de forma automática, sem intervenção humana, tendo como base, dados derivados dos registros de acesso e desempenho do aluno no AVA. Para o aluno, a importância da integração deriva da facilidade de pesquisa do OAs no próprio ambiente em que realiza seus estudos (AVA), a partir de materiais confiáveis e não simplesmente a partir da gama de conteúdos disponíveis na Internet sem qualquer controle de qualidade, podendo assim, adequar a qualquer momento o planejamento estabelecido pelo professor às suas necessidades.

A seção seguinte apresenta a arquitetura da integração de sistemas proposta bem como as condições que foram necessárias para sua implementação.

### 3.3 ARQUITETURA DA INTEGRAÇÃO PROPOSTA

A arquitetura da integração proposta é formada por sistemas que necessitam da estrutura de *web services* para ter seu funcionamento adequado. *Web Services* correspondem a um modelo

<sup>52</sup> O diagrama de caso de uso tem por objetivo possibilitar a compreensão do comportamento externo do sistema em termos de funcionalidades oferecidas, sem se preocupar em mostrar como tais funcionalidades serão implementadas.

que tem por objetivo a integração de diferentes sistemas computacionais. De acordo com o W3C (*World Wide Web Consortium*), um *Web Service* é definido como “um sistema de software projetado para suportar a interoperabilidade entre máquinas sobre rede”. Através dele, é possível o estabelecimento de comunicação entre duas aplicações por meio de troca de mensagens XML. Tal modelo tem se mostrado altamente viável para a extração e integração de dados, permitindo a interoperabilidade em grande escala (HANSEN, MADNICK, SIEGEL, 2003; ABITEBOUL, BENJELLOUN, MILO, 2002; BENBERNOU, HACID, 2006). Com a adoção de padrões administrados pela W3C e OASIS (*Organization for the Advancement of Structured Information Standards*), é possível que aplicações desenvolvidas em momentos distintos, com diferentes tecnologias, nas mais diversas plataformas interajam.

A Figura 19 ilustra a arquitetura, especificando cada um dos seus componentes.

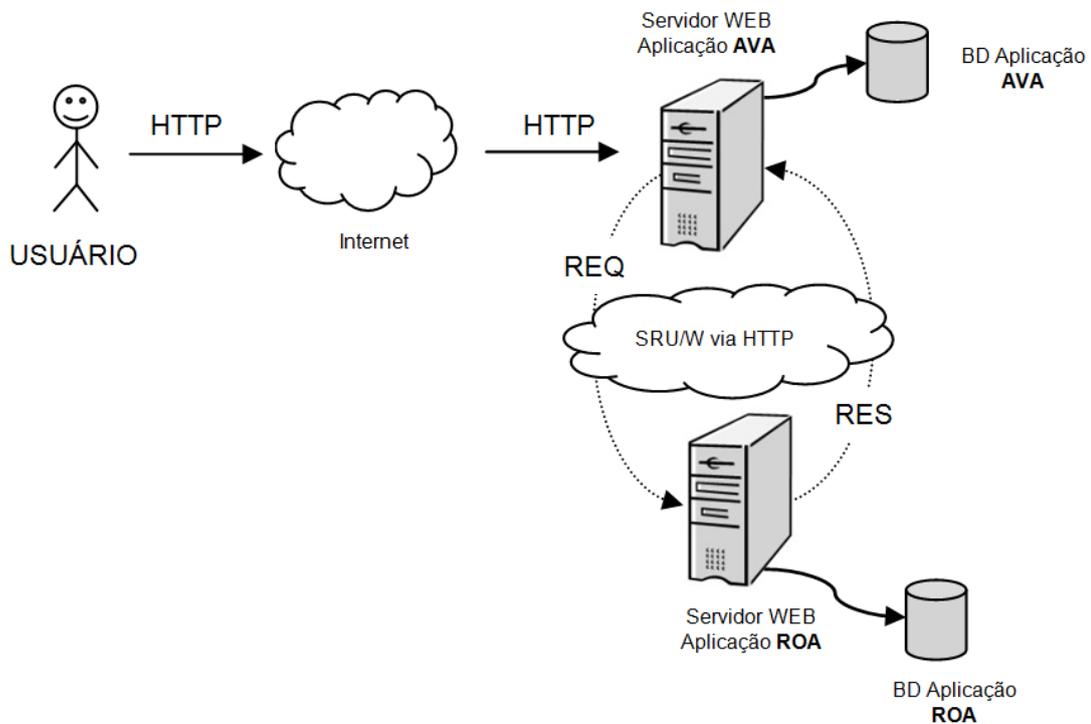


Figura 19 - Arquitetura de Integração dos Sistemas

O acesso do usuário é realizado a partir de um navegador (*browser*) conectado à Internet através de uma requisição HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*). A requisição é feita ao servidor web onde se encontra o AVA. O AVA, por sua vez, possui conexão com seu banco de dados, no qual encontram-se todas as informações referentes aos cursos, usuários, atividades, entre outras informações. O ROA também pode ser acessado individualmente seguindo os mesmos procedimentos citados. A comunicação entre os sistemas é facilitada pelos protocolos SRU/W, os quais permitem que as informações sejam repassadas de um sistema para outro via HTTP.

Para realizar a integração do AVA MOODLE com um desses repositórios é necessária a instalação dos *plugins* desenvolvidos no servidor que hospeda o AVA MOODLE e a instalação dos módulos cliente e servidor do protocolo SRU/W, além do endereço onde se encontra instalado o

módulo SRU/W do lado do repositório<sup>53</sup> que se deseja integrar. Outros ajustes podem ser necessários em função dos metadados utilizados por cada repositório, pois cada instalação pode selecionar os metadados que serão utilizados.

A interação do modelo conceitual do protocolo SRU pode ser entendida pela sequência de passos, os quais são ilustrados a seguir através da Figura 20.

1. Aplicação do cliente (AVA) faz a requisição para o SRU.
2. SRU formula a requisição e passa por HTTP.
3. HTTP passa a requisição para o SRU do servidor (ROA).
4. SRU do servidor (ROA) interage com o motor de busca para formular a resposta.
5. A resposta é passada por HTTP.
6. HTTP passa a resposta para o SRU do cliente (AVA).
7. SRU do cliente (AVA) apresenta o resultado para a Aplicação do cliente (AVA).

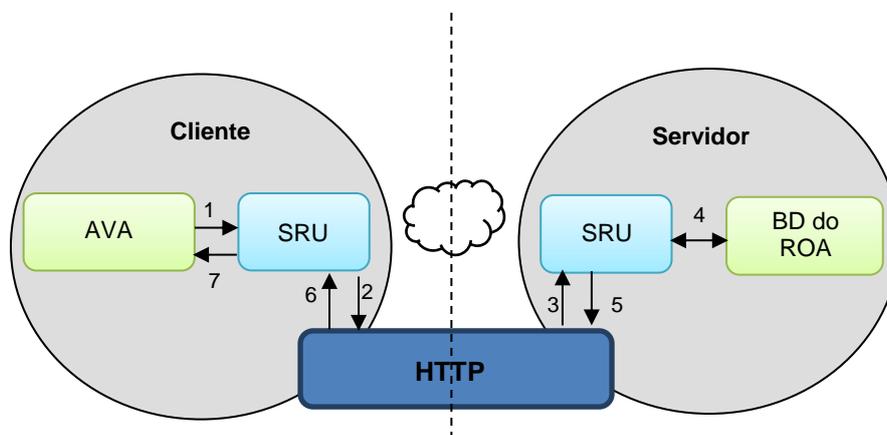


Figura 20 - Arquitetura do Protocolo de Comunicação SRU

Fonte: Adaptado de SRU: Search/Retrieval via URL – SRU, CQL and ZeeRex (Standards, Library of Congress), 2011.

O cliente AVA utiliza o plugin para invocar o serviço do módulo SRU/W (1) que encapsula a consulta no protocolo HTTP (2) e envia ao servidor (repositório digital) (3). A interface SRU/W do servidor mapeia a consulta em uma consulta específica para o sistema de gerenciamento usado (4) e ao receber a resposta formata segundo padrão XML e encapsula em HTTP (5). Ao receber essa resposta (6) o módulo SRU/W no cliente é usado para transferir os dados requisitados para o usuário através do plugin desenvolvido (7).

O cliente é o Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE e o servidor testado foi o Repositório Digital CESTA2 (Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem). O CESTA2, foi implementado no ambiente DSpace. O processo de comunicação entre cliente e servidor é intermediado pelo protocolo de transporte HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*). O cliente, através da aplicação, envia uma consulta expressa em CQL (*Contextual Query Language*) com parâmetros pré-definidos para o servidor. Embora os parâmetros que podem ser

<sup>53</sup> <http://code.google.com/p/oclcsrwdspacelucene/wiki/InstallationInstructions>

usados sejam pré-definidos, pois devem poder ser mapeados para a consulta às estruturas locais, os seus valores podem variar dinamicamente. O servidor processa os parâmetros e gera uma consulta que é enviada para a base de dados, a qual retorna os registros encontrados para o servidor.

A necessidade inicial de integração do AVA com repositórios foi a recuperação de conteúdos educacionais na forma de Objetos de Aprendizagem. No entanto, outros tipos de conteúdos podem vir a ser mais amplamente utilizados se integrados a um ambiente que a comunidade acadêmica utilize com desenvoltura como o AVA. A solução desenvolvida atende a centenas de repositórios, de diferentes tipos, que são desenvolvidos com base no software DSpace<sup>54</sup>.

### 3.4 IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

Durante a etapa de análise do modelo de integração proposto foi imprescindível a instalação de todos os componentes de software necessários à realização da integração, buscando assegurar a sua viabilidade e os caminhos a percorrer com vistas a atingir o objetivo final.

Inicialmente foi implementado um Servidor Web Apache em uma máquina local através do aplicativo Xampp<sup>55</sup>, recomendado pela equipe de desenvolvimento do MOODLE, o qual contém um conjunto de softwares livres, disponível para os sistemas operacionais Linux, Windows, Mac OS X e Solaris. Entre os softwares que compõem o pacote Xampp versão 1.7.4 e que são necessários ao funcionamento do MOODLE estão o servidor Apache versão 2.2.17, banco de dados MySQL versão 5.5.8 e PHP versão 5.3.5. Após a instalação do servidor web partiu-se para a instalação do AVA MOODLE versão 2.0.2<sup>56</sup> e o CMS DSpace versão 1.7. O CMS DSpace utiliza o SGBD Postgresql e por esse motivo, para facilitar a integração e comunicação de dados, escolheu-se a versão do MOODLE que utiliza o SGBD Postgresql.

A integração de repositórios na versão 2 do AVA MOODLE se dá através da implementação de *plugins* para cada repositório. Os *plugins* são implementados através de uma API. Essa API implementa classes, funções e métodos padrão que permitem o desenvolvimento de novos *plugins*.

Esses *plugins* são trazidos para a interface do MOODLE através de uma única aplicação chamada Seletor de Arquivos (*File Picker*). Para todas as atividades e recursos disponíveis no MOODLE onde é permitido anexar arquivos, inserir imagem, vídeo, adicionar arquivos, o *File Picker* (Figura 21) é apresentado e, através dele, todos os repositórios integrados ao MOODLE. Todas as atividades padrão existentes no MOODLE viabilizam a chamada do *File Picker*, através do editor de textos por meio das opções de inserir imagem e inserir vídeo ou através da possibilidade de anexar arquivos por meio de algumas ferramentas como Fórum, Lição, SCORM/AICC, entre outras.

<sup>54</sup> <http://www.dspace.org/whos-using-dspace>

<sup>55</sup> [http://www.apachefriends.org/pt\\_br/xampp.html](http://www.apachefriends.org/pt_br/xampp.html)

<sup>56</sup> <http://download.moodle.org/download.php/stable20/moodle-2.0.2.zip>



Figura 21 - Tela do *File Picker*

Como prova de conceito dessa tese foi implementada a integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE. O repositório CESTA2 está implementado na estrutura do DSpace. A integração realizada utiliza a arquitetura proposta e implementa um *plugin* que permite realizar a comunicação entre o AVA MOODLE e o repositório DSpace CESTA2 através do protocolo SRU/SRW.

A função *supported\_returnTypes( )* implementada (Quadro 3) no *plugin* define se o repositório permite incorporar o *link* do arquivo selecionado de um repositório externo (FILE\_EXTERNAL) ou se será mantida uma cópia do arquivo selecionado junto aos arquivos do MOODLE (FILE\_INTERNAL). A escolha de uma ou outra opção determina em que ferramentas do AVA o repositório será disponibilizado, ou seja, se implementada a opção FILE\_EXTERNAL o repositório será disponibilizado na aplicação *File Picker* quando a mesma for chamada através do recurso URL, tal como aparecem nos repositórios CESTA2, Merlot, Web Álbum do Picasa, URL Downloader, Wikimedia e VídeosYoutube (Figura 20).

Quadro 3 - Função *supported\_returnTypes( )*

```
public function supported_returnTypes( ) {
    return (FILE_INTERNAL | FILE_EXTERNAL);
}
```

Fonte: Autoria Própria

Se implementada a opção FILE\_INTERNAL o repositório será disponibilizado na aplicação *File Picker* quando a mesma for chamada através dos recursos que trazem arquivos para o AVA, ou seja, o link na interface do AVA será realizado direto ao arquivo físico do material educacional, o qual ficará armazenado junto aos arquivos do AVA MOODLE.

Foram implementadas as duas opções, já que o repositório CESTA2 possui OAs ou materiais educacionais nos dois formatos, URL e arquivos armazenados. Dessa forma, os *plugins* permitiram acessar o repositório CESTA2 através da interface do *File Picker* (Figura 20, página anterior) a partir de qualquer atividade ou recurso em que o *File Picker* seja chamado, realizar uma busca a partir de uma palavra-chave em todos os metadados cadastrados no repositório e recuperar a URL ou o arquivo referente ao Objeto de Aprendizagem selecionado, de acordo com o recurso ou atividade utilizado no MOODLE.

A interface do *File Picker* é apresentada ao aluno e ao professor, dentro das possibilidades que o MOODLE permite, ou seja, o professor na criação das atividades e disponibilização de recursos ao aluno. Sendo possibilitado ao aluno o acesso, a localização e a recuperação de OAs nas ferramentas que disponibilizam o editor de textos ao aluno para a realização das tarefas, através das opções de inserir imagem e inserir vídeo ou ainda nas ferramentas que disponibilizam a opção de anexar arquivos, tal como o fórum.

Na busca realizada no repositório CESTA2 através da palavra-chave “Banco Dados” o resultado apresentado exibe uma lista de Objetos de Aprendizagem representados por uma imagem e pelo seu título (Figura 22).

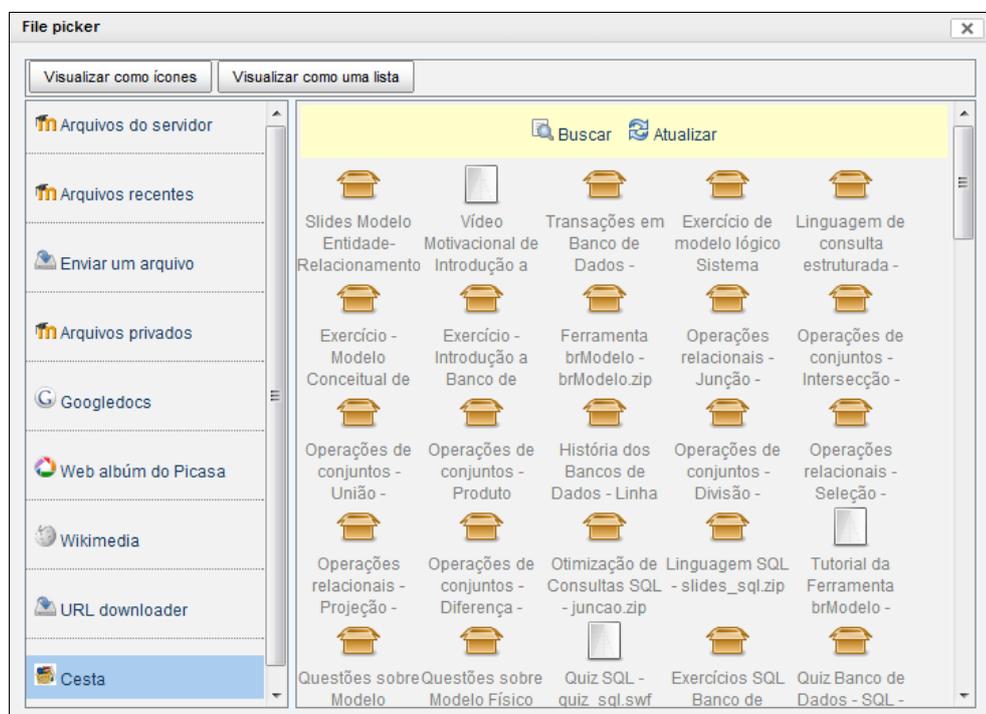


Figura 22 - Resultado da pesquisa no repositório CESTA2

No momento em que o OA é selecionado, a sua URL ou seu arquivo, dependendo do recurso ou atividade utilizada, é trazido para a interface do recurso no MOODLE (Figura 23), na qual

os demais campos devem ser preenchidos como nome e descrição do recurso e, posteriormente, salvar para que então seja disponibilizado na unidade de aprendizagem da disciplina (Figura 24).

☐ ATUALIZANDO UM RECURSO

**Geral**

Nome\* Vídeo Introdutório

Descrição\* O vídeo apresenta algumas questões importantes a serem debatidas nesta aula e ao longo da disciplina.

Caminho:

Formato HTML

**Conteúdo**

Selecionar arquivos Caminho: Arquivos

Adicionar... Criar diretório Baixar todos Tamanho máximo para novos arquivos: 8Mb

📎 Vídeo Motivacional de Introdução a Banco de Dados - video\_introducao.swf

Figura 23 - Inserção do Objeto de Aprendizagem no Recurso do AVA MOODLE

1

**1º Encontro - Introdução a Banco de Dados (27/04)**

**Objetivos:**

- Introduzir o tema Banco de Dados
- Identificar as vantagens em utilizar um Sistema de Banco de Dados
- Reconhecer a terminologia

📄 Questionário de Perfil da Turma

**Exploração das Ferramentas**

🗣️ Fórum de Apresentação

🗨️ Sala de Exploração

📁 Tutorial de como acessar o Repositório CESTA

**Pré-Avaliação**

Pré-Questionário 1º Encontro

**Recursos Didáticos, Objetos de Aprendizagem e Atividades**

📎 Vídeo Introdutório

📎 Animação Livraria

📄 Introdução a Banco de Dados - Texto explicativo

📖 Glossário de termos relacionados a Banco de Dados

🎮 Testando seus Conhecimentos com um jogo

**Pós-Avaliação**

Pós-Questionário 1º Encontro

Figura 24 - Objeto de Aprendizagem inserido na Unidade de Aprendizagem no MOODLE

Para monitorar/capturar o tráfego da rede e visualizar o funcionamento do protocolo SRU/SRW foi utilizada a ferramenta Wireshark<sup>57</sup>. Foi disparada a captura do tráfego na máquina que deu origem à consulta ao repositório CESTA2. Dentre os vários pacotes capturados pelo Wireshark, dois pacotes ilustram o funcionamento do protocolo SRU/SRW, evidenciando a requisição do Cliente ao Servidor através da consulta (Figura 25) e a resposta do Servidor ao Cliente por meio do XML contendo os seis registros retornados pela consulta (Figura 26).

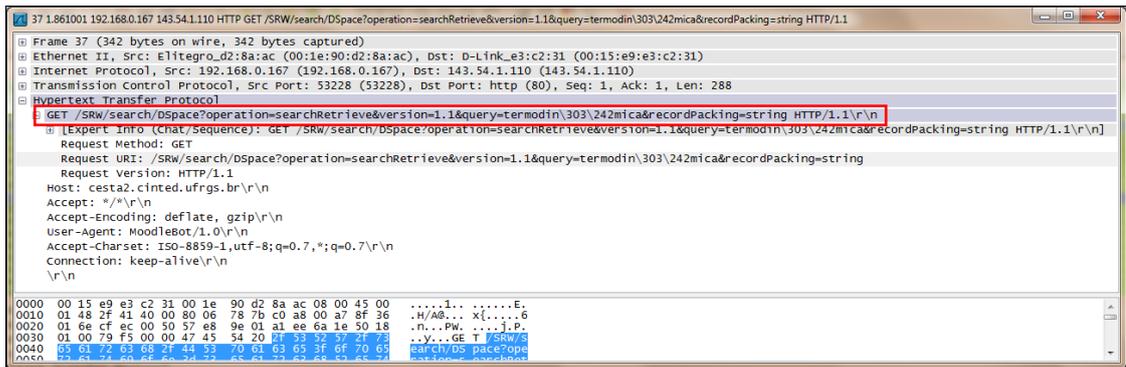


Figura 25 - Detalhes do pacote capturado no momento da consulta ao repositório CESTA2

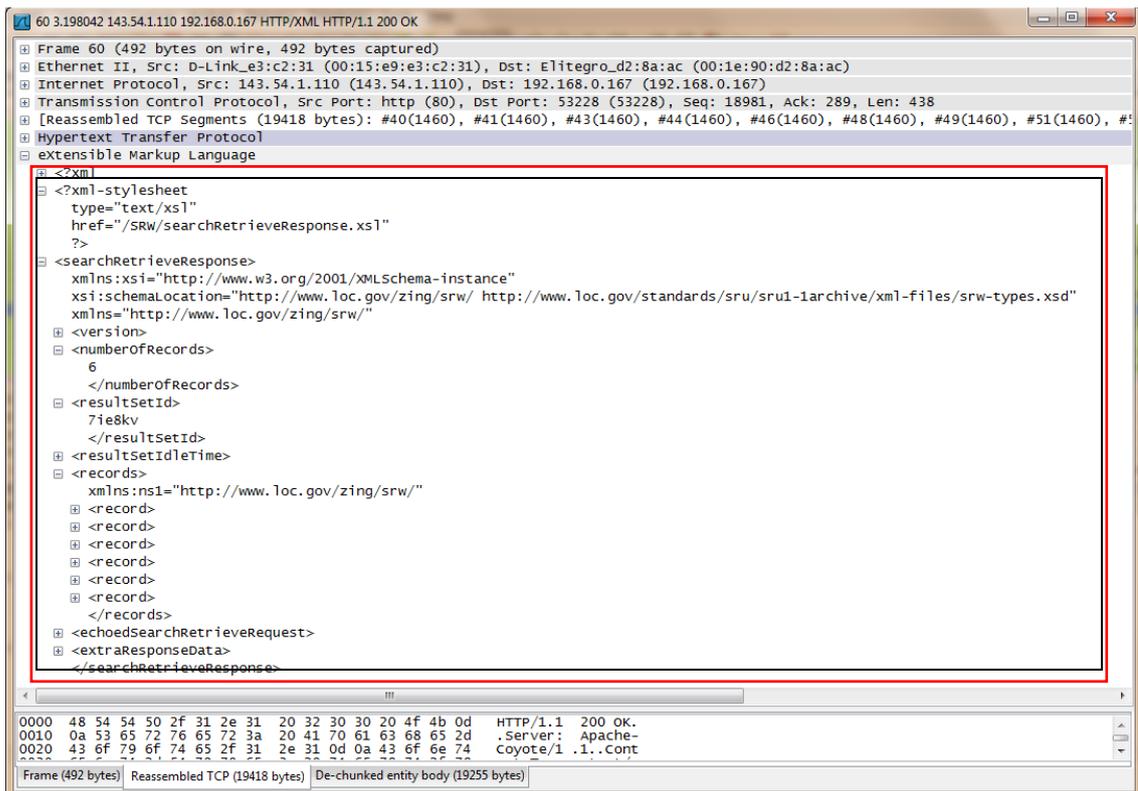


Figura 26 - Detalhes do pacote capturado referente ao retorno da consulta

<sup>57</sup> <http://www.wireshark.org>

### 3.4.1 Limitações da implementação

A implementação realizada permite que sejam pesquisados materiais disponíveis fisicamente no repositório do tipo DSpace ou referenciados por ele, isso ocorre através de ferramentas distintas dentro do AVA. Atualmente, a implementação proporciona que materiais educacionais sejam pesquisados, localizados, utilizados e reutilizados a partir de um repositório do tipo DSpace integrado ao AVA MOODLE. A implementação descrita propicia ao professor que a partir de qualquer atividade ou recurso do MOODLE sejam incorporados materiais educacionais digitais disponíveis no repositório integrado, seja para ser utilizado diretamente com um recurso didático do plano de uma unidade de aprendizagem, seja para compor um material com maior granularidade elaborado através das ferramentas do AVA MOODLE. A mesma implementação propicia ao usuário do tipo aluno que ele possa realizar pesquisas e localizar materiais educacionais digitais apropriados para seu estudo através de diversas ferramentas que o seu perfil permite utilizar. Para facilitar à pesquisa de materiais educacionais pelos alunos foi adicionado o módulo Exabis ao AVA MOODLE, o qual permitiu que os alunos, independentemente das atividades que foram propostas pelo professor, pudessem realizar pesquisas no repositório, recuperando e extraindo outros OAs que podem ser organizados no seu portfólio pessoal.

O portfólio Exabis<sup>58</sup> está implementado como um bloco do AVA MOODLE e possui as funcionalidades básicas de um portfólio, tais como, anexar arquivos, realizar anotações e/ou comentários e compartilhar os itens incluídos. Além disso, através do acesso ao *File Picker* que permite localizar os arquivos locais para anexar, também é possível realizar pesquisas nos repositórios integrados ao AVA MOODLE. Os conteúdos pesquisados podem ser utilizados e descartados ou armazenados como itens do portfólio, comentados com informações que o identifiquem para posterior estudo e/ou recomendação aos colegas e professor, manifestado através do compartilhamento do item os usuários selecionados do AVA, com todos os usuários ou sem compartilhamento, na condição de conteúdo privado.

Dentro do que foi proposto na tese, pode ser considerada uma limitação dessa implementação, a visualização de outros metadados associados a cada um dos materiais localizados a partir da pesquisa, ou seja, apenas o título, o nome e o tipo de arquivo são conhecidos no resultado da pesquisa. Para superar essa limitação é necessária a implementação de uma classe ou método para o objeto *File Picker* que possibilite que com a passagem do mouse sobre o ícone que representa o material educacional seja possível visualizar um conjunto de metadados relevantes para o professor e para o aluno, para que façam a escolha do material mais adequado à situação de aprendizagem, sem que haja a necessidade de visualizar o material previamente.

Outra limitação, mas que foge ao escopo dessa tese, é o envio de materiais educacionais digitais organizados dentro do MOODLE para o repositório DSpace, ou seja, permitir que a partir de uma ferramenta do MOODLE seja possível exportar o material produzido para o repositório. Esse pode ser considerado um trabalho futuro e está também comentado nas conclusões desse trabalho.

<sup>58</sup> [http://docs.moodle.org/20/en/Exabis\\_e-portfolio\\_block](http://docs.moodle.org/20/en/Exabis_e-portfolio_block)

Essa solução de integração utilizou uma estrutura de repositório baseada no sistema DSpace, que é bastante disseminado e, portanto a solução de integração desenvolvida pode ser adaptada para outros repositórios. O *plugin* desenvolvido poderá permitir integrar uma coleção de repositórios implementados a partir dessa estrutura, alterando apenas alguns parâmetros como, por exemplo, o endereço do servidor onde o repositório está instalado. Outro aspecto relevante dessa solução deriva do fato de que a integração implementada para a versão 2 do MOODLE permite que a pesquisa por recursos seja realizada tanto em repositório do tipo referatório (que armazena apenas os metadados do recurso e o link contendo o endereço de onde o recurso está disponível), quanto em repositórios que além do link e dos metadados contenham o recurso disponível na forma de arquivos.

No capítulo 4 é apresentada a metodologia utilizada para testar as hipóteses dessa tese.

## 4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Esse capítulo tem por objetivo descrever os procedimentos metodológicos que foram utilizados durante a pesquisa, destinada a avaliar e validar a integração proposta nessa tese.

### 4.1 MÉTODO DE PESQUISA

Considerando-se os objetivos descritos anteriormente elegeu-se como método de pesquisa o estudo de caso. Robert Yin (2010) traz a definição de estudo de caso em duas partes. A primeira parte do conceito diz:

O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno não são claramente evidentes. (YIN, 2010, p. 39).

A segunda parte do conceito pondera que fenômeno e contexto não são sempre distinguíveis nas situações da vida real, outras características técnicas, incluindo a coleta de dados e as estratégias de análise de dados devem ser consideradas.

A investigação do estudo de caso enfrenta a situação tecnicamente diferenciada em que existirão muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado conta com múltiplas fontes de evidência, com os dados precisando convergir de maneira triangular, e como outro resultado beneficia-se do desenvolvimento anterior das proposições teóricas para orientar a coleta e a análise dos dados. (YIN, 2010, p. 40).

As duas definições apresentam a amplitude do método e revelam que alguns cuidados precisam ser adotados para garantir que a pesquisa seja considerada válida. Um dos cuidados refere-se à quantidade de casos que serão analisados para se chegar ao resultado da pesquisa. É

possível realizar estudos de caso únicos ou múltiplos, cada um desses tipos tem suas indicações, mas sempre que possível é aconselhável dar preferência aos casos múltiplos, mesmo que sejam dois casos, as chances de realizar um bom estudo de caso são melhores do que com o uso do projeto de caso único, devido à sua vulnerabilidade. Nesse sentido, essa pesquisa realizou um estudo de casos múltiplos, com dois casos (Figura 27).

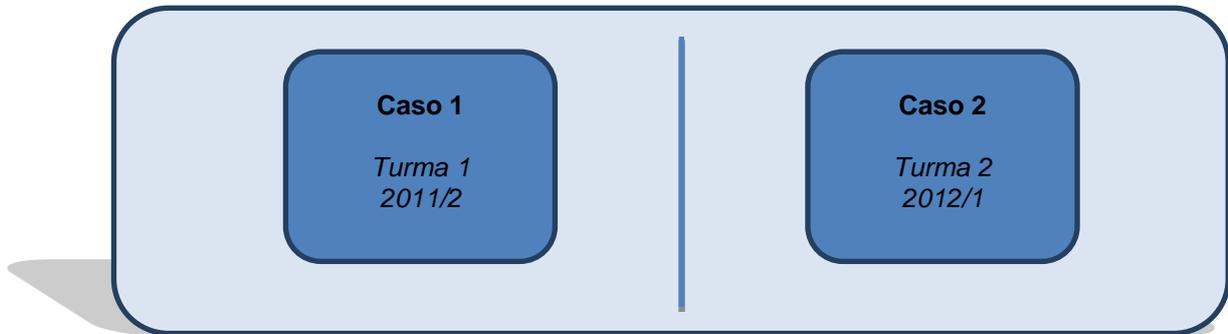


Figura 27 - Esquema do estudo de casos múltiplos

Os estudos de caso foram realizados com dois tipos de perfil de amostra: professores e alunos. O caso 1 foi realizado com uma turma de 16 alunos na disciplina de Projeto de Banco de Dados do Curso Superior em Tecnologia de Sistemas de Informação do IFSul Campus Pelotas, no 2º semestre letivo de 2011. Além dos alunos, o professor que ministrou a turma também participou do estudo. Cada um dos “perfis” da amostragem teve um objetivo de investigação específico no estudo. Para o professor desejava-se saber como a integração do Repositório de Objetos de Aprendizagem CESTA2 ao Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE poderia apoiar o seu trabalho pedagógico. E, quanto ao aluno, desejava-se saber como essa integração poderia apoiá-lo nos seus estudos. As hipóteses principais foram:

a) a integração do ROA CESTA2 ao AVA MOODLE poderia apoiar o professor nas tarefas de planejamento pedagógico quando da proposição de atividades e materiais instrucionais aos alunos em cada unidade de aprendizagem da disciplina, no decorrer do semestre.

b) essa integração poderia apoiar o aluno, na adequação do plano proposto pelo professor, pois à medida que o aluno tivesse alguma dificuldade ou curiosidade, ou ainda, interesse em aprender mais sobre determinado tópico trabalhado em aula, ele faria uso do repositório de OAs em busca de materiais instrucionais adequados a essas necessidades.

O caso 2, com os mesmos objetivos e hipóteses, foi realizado no 1º semestre letivo de 2012. O caso 2 contou com uma turma de 20 alunos também na disciplina de Projeto de Banco de Dados do Curso Superior em Tecnologia de Sistemas de Informação do IFSul Campus Pelotas. Além desses sujeitos o professor também participou do estudo. As condições de aplicação de ambos os estudos foram as mesmas.

A pesquisa foi planejada e desenvolvida em etapas, de acordo com a figura 28.

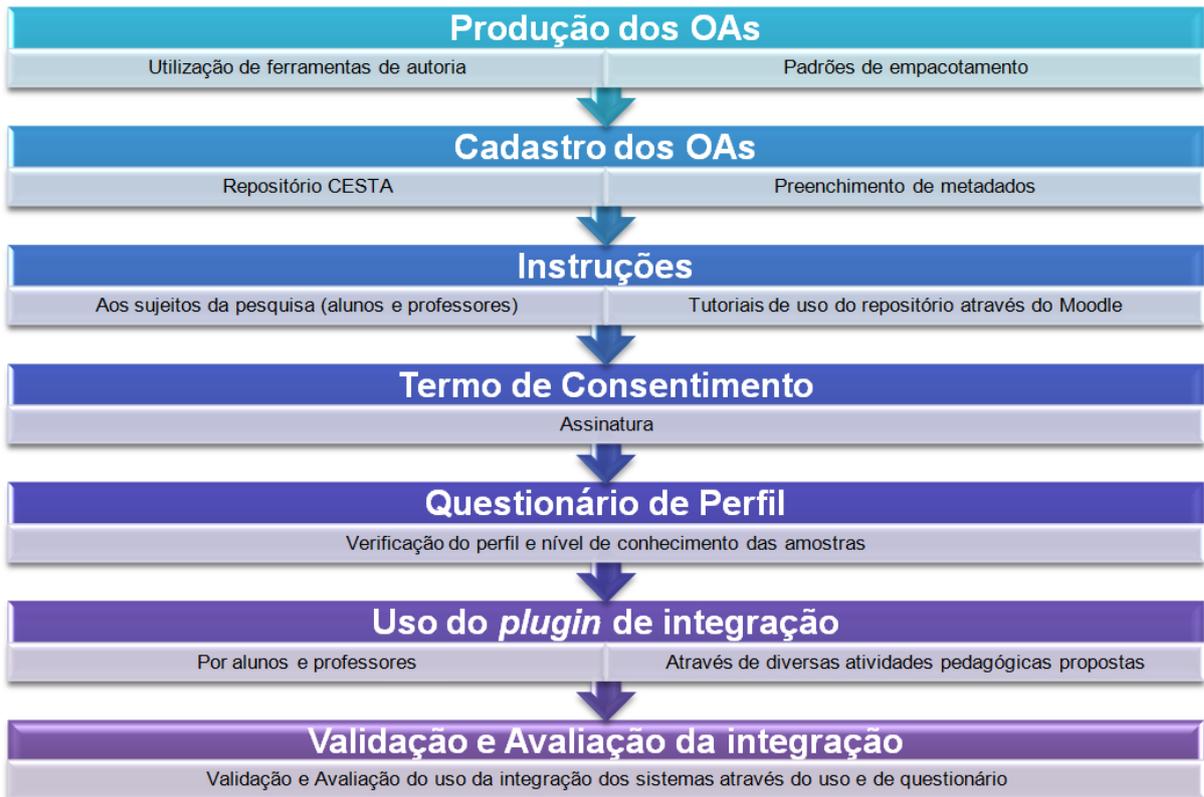


Figura 28 - Desenho da Pesquisa

As subseções 4.4.1 e 4.4.2 descrevem as etapas de planejamento e desenvolvimento do estudo.

#### 4.1.1 Preparo para o estudo

As etapas que antecederam a aplicação dos estudos de caso foram as seguintes:

##### a) Produção

No semestre que antecedeu a aplicação do caso 1, a pesquisadora juntamente com uma bolsista de iniciação científica produziram em torno de 100 objetos de aprendizagem de acordo com os conteúdos abordados na disciplina de Projeto de Banco de Dados Relacional, na qual foi aplicado o estudo. Os OAs foram produzidos considerando as necessidades dos professores da disciplina de PBDR e foram reutilizados materiais didáticos existentes na produção dos mesmos. Na produção foram utilizados vários softwares de acordo com o tipo de objeto que se desejava produzir. Os softwares mais utilizados foram: Wink, Hotpotatoes, eXelearning, Adobe Presenter, Moviemaker, Power Point, Flash, entre outros.

##### b) Cadastro

Todos os OAs produzidos foram testados e cadastrados no Repositório CESTA2. O Repositório CESTA2 foi o escolhido para o cadastro por se tratar de um repositório desenvolvido sob

a estrutura do DSpace, tipo de repositório para o qual foi construído o *plugin* de integração ao AVA MOODLE. Com isso, foi possível testar a solução proposta de integração implementada.

### **c) Instruções**

Antes de iniciar o estudo de caso a pesquisadora conversou com os sujeitos pesquisados. Durante o semestre anterior aos casos de estudo a pesquisadora reuniu-se com o professor ministrante da disciplina de PBDR para explicar o estudo e apresentar-lhe a integração realizada entre Repositório e AVA, bem como, as possibilidades pedagógicas que essa integração provia ao professor. Foram apresentados também alguns recursos disponíveis no Repositório CESTA2 e alguns exemplos de como fazer uso deles no AVA MOODLE. A pesquisadora esteve todo período de planejamento da disciplina e durante o semestre letivo à disposição do professor ministrante para orientá-lo quanto ao uso do Repositório dentro do MOODLE, para dirimir quaisquer dúvidas sobre os formatos dos OAs, sobre as possibilidades pedagógicas de uso de cada OA, enfim, para qualquer eventualidade que pudesse ocorrer com a solução tecnológica adotada na integração ou mesmo como apoio a prática pedagógica, no entanto, sem influenciar as atitudes do professor. O professor recebeu auxílio nas primeiras semanas de aula para a inclusão dos Objetos de Aprendizagem nas unidades de aprendizagem no Moodle, quando a inserção de recursos a partir de um repositório ainda era novidade.

No primeiro dia de aula do semestre a pesquisadora foi até a sala de aula para estabelecer o primeiro contato com os alunos. Nesse primeiro momento, a pesquisadora pediu que cada aluno se apresentasse e fez o mesmo. Em seguida, apresentou o estudo de caso que foi realizado com os alunos no decorrer do semestre. Foi solicitado que os alunos preenchessem um termo de consentimento informado (Apêndice D) concordando com a participação na referida pesquisa. Após, foram convidados a preencher um questionário sobre o perfil da turma e o nível de conhecimentos, o qual estava disponível no primeiro tópico da disciplina no MOODLE. Após, foi realizada uma apresentação da ferramenta portfólio Exabis do MOODLE, ferramenta que permitiu o acesso aos alunos ao Repositório CESTA2. É importante salientar que alguns recursos do MOODLE são de acesso restrito do usuário do tipo professor ou administrador. Existem vários recursos do MOODLE que possibilitam o acesso ao Repositório CESTA2, mas são exclusivamente restritos ao professor. O portfólio Exabis foi a ferramenta encontrada para prover o acesso dos alunos ao repositório de forma independente, ou seja, os alunos poderiam acessar o repositório CESTA2 a partir da ferramenta portfólio para pesquisar, selecionar, utilizar e recomendar os OAs. Enquanto a pesquisadora fazia a demonstração da ferramenta portfólio, os alunos foram convidados a realizarem o mesmo procedimento em seus computadores. Foi construído um tutorial e disponibilizado no MOODLE com esses passos de utilização da ferramenta portfólio. Foi solicitado aos alunos que sempre que realizassem pesquisas no Repositório CESTA2, inserissem no portfólio um comentário acerca dessa pesquisa. Algumas sugestões de questões a serem respondidas nesses comentários foram:

- O material que você visualizou/estudou foi importante para a sua aprendizagem?
- O que você aprendeu com esse material?
- Se esse material é um exercício, ele lhe ajudou a reforçar os conhecimentos?

- O que mais lhe chamou a atenção no material estudado?
- O que lhe motivou a buscar outros materiais no repositório?

#### 4.1.2 O Estudo

Em ambos os casos, a metodologia do professor contemplou a exposição dialogada dos conteúdos da disciplina ilustrados por slides em formato PowerPoint seguida de atividades práticas sobre o conteúdo abordado. Antes da data de cada encontro previsto, o professor incluiu no MOODLE os OAs que compunham a Unidade de Aprendizagem. Os alunos, por sua vez, visualizavam os OAs sugeridos pelo professor. A avaliação da disciplina se deu em dois momentos: uma avaliação no fim do primeiro período do semestre e outra no fim do segundo período. Ao final, os alunos que tinham alguma pendência nas avaliações tiveram a chance de uma reavaliação no final do semestre.

O estudo de caso teve por objetivo verificar como a integração pode apoiar as atividades pedagógicas do professor. Dessa forma, após a apresentação do Repositório de OAs integrado ao AVA MOODLE contendo dezenas de OAs com o conteúdo trabalhado na disciplina, o professor ficou livre para compor seu planejamento pedagógico utilizando ou não os OAs disponíveis no repositório.

Quanto aos alunos, o estudo teve o objetivo de verificar como a integração pode apoiar a sua aprendizagem. Nesse caso, o acesso aos materiais ocorreu partindo de duas situações:

- 1) O aluno poderia acessar por conta própria os materiais do repositório CESTA2, adaptando o plano proposto pelo professor de acordo com as suas necessidades.
- 2) O aluno poderia acessar materiais recomendados pelo professor extraídos do Repositório CESTA2 de acordo com a percepção do professor quanto às necessidades do aluno.

#### 4.2 CENÁRIO DA INVESTIGAÇÃO

A investigação foi realizada nas dependências do Campus Pelotas do Instituto Federal Sul-rio-grandense, no Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet – CSTSI.

O enfoque do CSTSI é voltado para web, onde serão trabalhadas competências relacionadas às áreas de programação, banco de dados e redes de computadores. A estrutura do curso é constituída de forma modular, num total de seis módulos, conforme diagrama ilustrado na Figura 29. O primeiro módulo destina-se aos fundamentos, o segundo e terceiro ao desenvolvimento de sistemas de informação estruturados, o quarto e quinto ao desenvolvimento de sistemas orientados a objetos e o sexto será voltado a tópicos avançados e pesquisa. A organização curricular completa encontra-se no Anexo A desse trabalho.

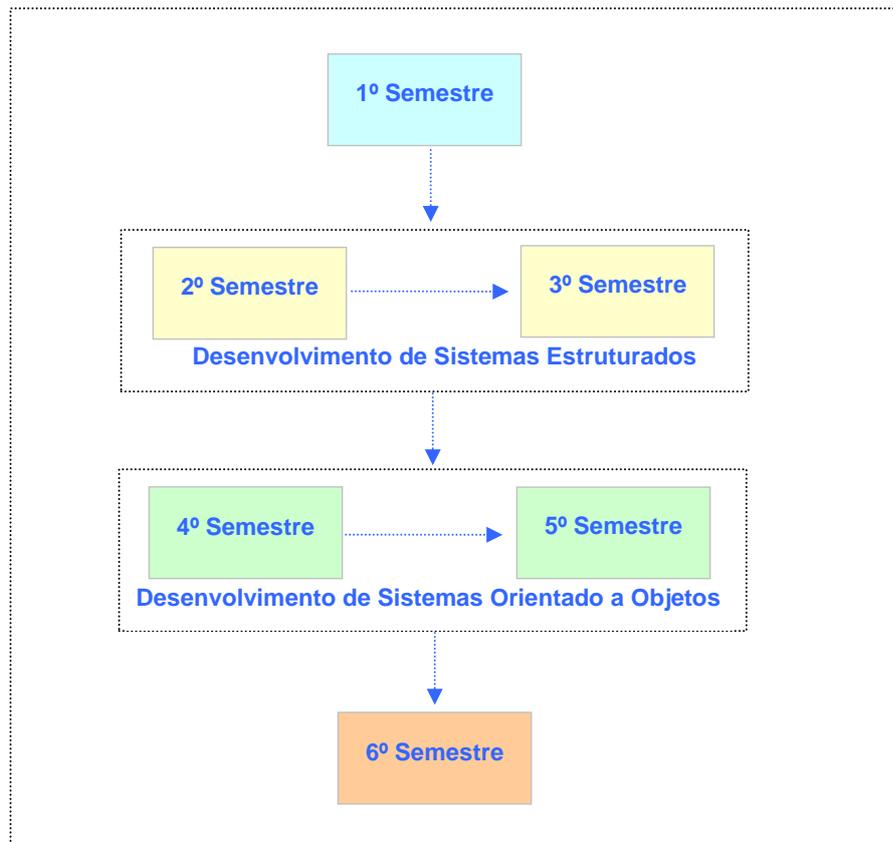


Figura 29 - Estrutura Modular do CSTSI

No segundo semestre do curso é ofertada a disciplina de Projeto de Banco de Dados Relacional, a qual foi escolhida para fazer parte dos estudos de caso dessa pesquisa por se tratar da área de conhecimento da pesquisadora. A disciplina tem como objetivo principal que os alunos construam a competência de projetar bancos de dados relacionais, bem como as habilidades de executarem todas as etapas necessárias para atingir esse objetivo (Quadro 4).

Quadro 4 - Unidade Curricular: Projeto de Banco de Dados Relacional

Unidade Curricular	Projeto de Banco de Dados Relacional					
Período letivo:	Segundo Semestre	CH Presencial:	60h	CH EAD:	15h	
<b>Competências</b>						
C1 - Projetar Bancos de Dados Relacionais						
<b>Habilidades</b>						
H1 - Identificar os objetivos, as vantagens e as desvantagens do uso de Sistemas de Gerência de Banco de Dados (SGBD). H2 - Reconhecer os componentes funcionais de um SGBD. H3 - Identificar a Hierarquia de Abstrações de Dados. H4 - Identificar os tipos de usuários de um SGBD. H5 - Identificar as funções do administrador de um Banco de Dados. H6 - Identificar Restrições de Integridade. H7 - Compreender o Paradigma da Transação como Garantia de Correção do BD. H8 - Compreender a garantia de Atomicidade e de Durabilidade. H9 - Compreender o controle de Concorrência e a Serializabilidade. H10 - Produzir um modelo conceitual de um sistema através da utilização do modelo de Diagrama Entidade-Relacionamento (DER). H11- Produzir um modelo lógico de um sistema pela efetivação de relacionamentos, identificando cardinalidade e normalizações necessárias. H12 - Criar a estrutura de tabelas e relacionamentos em um Sistema Gerenciador de Banco de Dados. H13 - Garantir a Integridade de domínio e referencial necessária. H14 - Compreender a Linguagem de Consulta Padrão para SGBDs Relacionais. H15 - Criar os grupos de usuários necessários, fornecendo direitos de acesso conforme sua função dentro de um sistema de informação. H16 - Criar usuários vinculando-os a um determinado grupo. H17 - Automatizar procedimentos em nível de SGBD que garantam a segurança e a confiabilidade dos dados. H18 - Efetuar testes de funcionamento do SGBD alocado. H19 - Desenvolver Consultas SQL para SGBDs Relacionais de forma otimizada. H20 - Realizar procedimentos de cópia de segurança e restauração de cópias, garantindo a confiabilidade da estrutura dos dados de um banco.						
<b>Bases Tecnológicas</b>						
BT1 - Linguagem de Consulta SQL/2 BT2 - Banco de Dados Relacional BT3 - Comandos DML, DDL, DQL BT4 - Propriedades ACID BT5 - Usuários, Grupos e Direitos de Acesso BT6 - Restrições de Integridade BT6 - Tipos de Usuários						
BT7 - Modelos do Banco de Dados BT8 - Consultas Otimizadas (comandos de otimização) BT9 - Backup BT10 - Entidade, Relacionamento, Atributos, Identificador simples e composto, cardinalidades BT11 - Diagrama Entidade-Relacionamento						
<b>Bibliografia Básica</b> (títulos, periódicos, etc.)						
Título/Periódico	Autor	Edição	Local	Editora	Ano	LT
Projeto de Banco de Dados	Heuser, Carlos Alberto	4ª	Porto Alegre	Sagra Luzzatto	2001	S
<b>Bibliografia Complementar</b> (títulos, periódicos, etc.)						
Título/Periódico	Autor	Edição	Local	Editora	Ano	
Sistema de Banco de Dados	Silberschatz, A.; Korth, H. F. e Sudarshan, S.		São Paulo	Makron Books	1999	

Fonte: Projeto do CSTSI (2006).

Os componentes dessa unidade curricular, como as competências, as habilidades, as bases tecnológicas e a bibliografia indicada, foram cuidadosamente estudados, pois serviram de

base para a construção de OAs que foram introduzidos ao repositório para serem utilizados pelos alunos e professores. As estratégias pedagógicas utilizadas foram escolhidas por cada professor e estão descritas na seção 5.1.

#### 4.3 SUJEITOS DA PESQUISA

Considerando-se que, nesse estudo, (a) pretende-se investigar de que forma a integração dos sistemas (AVA e ROA) pode auxiliar o professor no planejamento e organização das suas aulas e o aluno na adequação do programa de ensino a fim de satisfazer sua necessidade de conhecer; (b) elegeu-se como delineamento da pesquisa o estudo de casos múltiplos; (c) o cenário de investigação composto pela disciplina de Projeto de Banco de Dados Relacional do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet do IFSul; foram definidos como sujeitos da pesquisa, os professores e os alunos das turmas da disciplina de Projeto de Banco de Dados Relacional nos semestres letivos de 2011/2 e 2012/1 no Campus Pelotas do IFSul-rio-grandense.

As aulas dessa disciplina ocorrem semanalmente durante todo o semestre e possuem carga horária semanal de 5 horas/aula presencial. O curso, de um modo geral, exige dos alunos uma dedicação complementar ao tempo presencial. Para apoiar o trabalho extraclasse realizado pelos alunos e permitir ao professor a disponibilização dos materiais de apoio e a interação com os alunos nesses períodos é utilizado um Ambiente Virtual de Aprendizagem. O tamanho médio das turmas desse curso é 24 alunos.

Uma Unidade de Aprendizagem, no contexto dessa pesquisa, foi composta por uma aula (conjunto de cinco períodos semanais) planejada pelo professor. Dentro do AVA, uma Unidade de Aprendizagem foi mapeada em um tópico ou por uma semana. Uma Unidade de Aprendizagem pode conter vários Objetos de Aprendizagem, os quais podem ser apresentados em diversos formatos como textos, animações, tutoriais, exercícios, jogos, entre outros. A disciplina de PBDR constituiu-se de 20 tópicos no AVA, cada um representando uma semana de aula, totalizando as 20 semanas letivas e completando a carga horária de 100 horas de acordo com a Organização Curricular (Anexo A). Em cada tópico o professor disponibilizou os conteúdos na forma de OAs.

#### 4.4 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

No semestre anterior a cada estudo de caso foi verificada com os professores regentes da disciplina de PBDR a forma como planejam suas aulas. Para evitar a tendenciosidade no estudo, com possível reflexo nos resultados, os professores regentes da disciplina não foram informados sobre os objetivos específicos da pesquisa. Em ambos os estudos, a cada semana foi trabalhado um conjunto de habilidades, o professor disponibilizava os conteúdos no ambiente virtual previamente à aula

presencial. Esses conteúdos foram trabalhados em aula através de exposição dialógica, debates, exercícios, trabalhos em grupo e os materiais produzidos foram postados pelos alunos no ambiente virtual. Portanto, professores e alunos utilizavam o ambiente virtual, os professores para planejarem as aulas e os alunos para acessarem o conteúdo estudado em aula e postarem suas produções. O ambiente virtual também era utilizado para interação entre os alunos e do professor com os alunos através das ferramentas de comunicação.

Yin (2010) apresenta seis fontes de evidência comumente usadas nos estudos de caso. De acordo com o estudo de caso cada uma das fontes tem sua relevância. As seis fontes são: documentação, registros em arquivos, entrevistas, observações diretas, observação participante e artefatos físicos. Nessa tese utilizou-se pelo menos quatro fontes: documentação, registros em arquivos, entrevistas e observação direta.

Os benefícios das fontes de evidências podem ser maximizados se três princípios forem seguidos. Os princípios são (YIN, 2010):

- Princípio I – Uso de múltiplas fontes de evidência: permite que o investigador aborde uma variação maior de aspectos históricos e comportamentais. Tem como vantagem principal o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação, um processo de triangulação e corroboração.
- Princípio II – Criar uma base de dados do estudo de caso: refere-se à maneira de organizar e documentar os dados coletados para os estudos de caso.
- Princípio III – Manter o encadeamento das evidências: permitir que um observador externo siga a derivação de qualquer evidência das questões de pesquisa iniciais para finalizar as conclusões do estudo de caso.

Os dados foram coletados através de observação direta, análise dos *logs* dos acessos dos usuários aos AVA MOODLE e através dos dados informados em entrevistas realizadas com os alunos (Apêndice B) e com o professor (Apêndice C), no final do semestre letivo, buscando indícios das mudanças ocorridas, observando os princípios descritos anteriormente. Além desses instrumentos, foi construído e aplicado um questionário para determinar o perfil dos alunos e o nível de conhecimentos dos mesmos (Apêndice A).

#### 4.5 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE DADOS

Na etapa de análise dos dados foram organizadas, em planilhas e documentos, as informações coletadas através dos questionários aplicados aos alunos e professores, observações realizadas na sala de aula e registros realizados no AVA MOODLE, além dos *logs* de acesso.

A partir da tabulação dos dados foram estabelecidos os percentuais para cada uma das variáveis pesquisadas e gerados gráficos, os quais permitiram analisar as amostras.

Com a finalidade de comparação das variáveis para as duas turmas pesquisadas, aplicou-se o teste U de Mann-Whitney (SIEGEL, 1975) para verificar qual ou quais variáveis que

apresentaram diferença significativa. O teste U de Mann-Whitney é um teste não-paramétrico aplicado para verificar se existe diferença significativa entre duas amostras independentes. Estabeleceu-se como nível de significância 5% ( $p \leq 0,05$ ).

Sendo algumas informações caracterizadas como variáveis qualitativas, foi utilizada a escala Likert para registrar a manifestação dos alunos e professores quanto ao grau de concordância relacionado às assertivas propostas nos questionários (Apêndices A e B). O escalonamento tipo Likert consiste em um conjunto de afirmações, no qual ao respondente é solicitada a sua opinião em termos do grau de concordância ou discordância, usualmente com cinco graus (Discordo plenamente, Discordo, Indiferente, Concordo, Concordo Plenamente), mas às vezes podem ser usados três ou sete graus. A cada ponto de escala associa-se um valor numérico (KOTHARI, 2004).

De posse dos questionários respondidos, foram feitas tabulações para caracterização das amostras e representações gráficas com o objetivo de facilitar a visualização dos resultados obtidos. Posteriormente, atribuiu-se a cada uma das respostas os valores apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Escala Likert de 5 pontos e correspondência de valores

<b>Valor</b>	<b>Resposta</b>
1	Discordo plenamente
2	Discordo
3	Indiferente
4	Concordo
5	Concordo plenamente

Fonte: Adaptado de Kothari (2004, p. 85)

A seguir, foram determinadas as correlações entre as variáveis do questionário aplicado aos alunos (Apêndice B), a fim de determinar o grau de relacionamento entre as mesmas, indicando uma correlação positiva quando as duas variáveis se movem juntas, ou seja, quando os respondentes que obtiveram escores altos na variável X tendem a obter escores também altos na variável Y, ou ainda, quando os escores forem baixos para ambas as variáveis. Por outro lado, diz-se que há correlação negativa quando, à medida que se obtém escores altos na variável X, há a propensão de se obterem escores baixos na variável Y. Os valores resultantes da correlação situam-se no intervalo de 1 a -1, indicando respectivamente, uma alta correlação positiva quando o valor se aproxima de 1 e uma alta correlação negativa quanto mais próxima do valor -1 (LEVIN, 1987).

No decorrer dos resultados são apresentadas algumas das principais correlações positivas e significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre as variáveis analisadas. As tabelas com todas as correlações significativas encontram-se nos Apêndices G e H.

Os valores das correlações estão estabelecidos como previstos na Tabela 3, tal como estabelecido por Santos (2007).

Tabela 3 - Parâmetros para interpretação da correlação entre as variáveis

<b>Valor</b>	<b>Interpretação</b>
até 0,2	Correlação muito fraca
de 0,2 até 0,5	Correlação fraca
de 0,5 até 0,7	Correlação média
de 0,7 até 0,9	Correlação alta
acima de 0,9	Correlação muito alta

Fonte: Adaptado de Santos (2007).

Assim, nas análises optou-se por considerar os coeficientes de correlação iguais ou superiores a 0,5, ou seja, correlações de média a alta. Para verificar a diferença entre a média de idades das duas turmas foi utilizado o teste t de *Student* (SPIEGEL, 1977) e para examinar a diferença entre as respostas de uma mesma turma foi utilizado o teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) (SIEGEL, 1975).

No próximo capítulo são apresentados os resultados e discussões de acordo com os dados coletados e analisados seguindo a metodologia descrita nesse capítulo.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nesse capítulo são apresentados os resultados oriundos dos estudos de caso realizados, os quais são identificados por Turma 1 e Turma 2. Ambos os estudos utilizaram a metodologia descrita no capítulo anterior.

### **5.1 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS**

As estratégias pedagógicas desenvolvidas durante os estudos de caso foram planejadas por cada professor ministrante da disciplina presencial e são evidências de como o professor utilizou a ferramenta de integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE no seu planejamento. Além disso, as atividades propostas pelos professores revelam o posicionamento dos mesmos frente a uma nova tecnologia e apontam alguns indícios sobre o comportamento dos alunos.

#### **5.1.1 Caso 1**

Cada estudo de caso teve um professor ministrante que planejou as atividades desenvolvidas com os seus alunos presencialmente na sala de aula e virtualmente através do uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE. Nesse primeiro caso, inicialmente, o professor optou por utilizar as atividades do repositório CESTA2 como indicação de materiais complementares, essas indicações eram realizadas no final de alguns tópicos ou unidades de aprendizagem (Figura 30).

 **Materiais Complementares**  
Acesse os materiais complementares através de seu portfólio fazendo uma busca por arquivos (File >> Add New) no repositório Cesta.

 **Sugestão de Materiais Complementares**  
As sugestões de atividades foram incluídas a partir do repositório. Para acessar estes exercícios vocês devem descompactar o arquivo zip e selecionar o arquivo index.html.

**MATERIAL DE APOIO**

---

Alguns conteúdos para auxiliar nos estudos.

- Modelo conceitual - modelo\_conceitual.zip
- Modelo lógico - modelo\_logico.zip
- Transações em Banco de Dados - transacoes.zip

**DICAS PARA ESTUDO**

---

material selecionado para auxiliar nos estudos

- Comandos de SQL - comandos\_sql.pdf

**SUGESTÃO DE ATIVIDADES**

---

Sugestão de Atividades

- Exercício SQL Banco de Dados Fórmula1 - Exercicios\_de\_SQL\_Formula1.pdf
- Script do Banco de Dados Fórmula 1 - formula1\_fisico.txt
- Script dos Dados referentes ao Banco de Dados Formula1 - dados\_formula1.txt

Figura 30 - Recomendação de atividades disponíveis no CESTA2 como complemento de estudos

Além das atividades propostas pelo professor, o aluno teve a possibilidade de acessar o repositório CESTA2 através de portfólio Exabis sempre que ele necessitasse buscar OAs que ele considerasse apropriados para ajustar o plano às suas peculiaridades.

No período mais próximo das avaliações finais foram propostas atividades de estudo utilizando um conjunto de OAs disponíveis no Repositório CESTA2, com o intuito de apontar alguns caminhos de estudo e, ao mesmo tempo, que os próprios alunos pudessem realizar uma auto avaliação acerca dos conhecimentos adquiridos até aquele momento, visualizando as suas dúvidas e dificuldades. Essas atividades foram propostas com o objetivo pedagógico de desafiar os alunos a resolverem questões relacionadas ao conteúdo estudado e também com o objetivo de avaliar os OAs utilizados, bem como, a importância dos mesmos na sua aprendizagem. Foi criado um tópico dentro da disciplina no MOODLE especialmente para esse conjunto de atividades (Figura 31).

**Atividades do dia 05/03**

-  Questões sobre SQL
-  Quiz sobre SQL

**Recursos recomendados pelo Professor**

-  Exercício de revisão de Consultas em SQL
-  Sugestão de Resposta - Acadêmico
-  Exercícios de SQL Otimizado: Estudo de Caso Banco de Dados Acadêmico
-  Script do banco de dados Acadêmico
-  Dados do banco de dados Acadêmico

**Material de Apoio**

-  Comandos de SQL
-  Comandos de SQL Joins
-  Saiba Mais
-  Linguagem SQL

**Após a realização das atividades desse tópico**

-  Avaliação das atividades da aula de hoje
-  Respostas Questões SQL
-  Resposta Quiz SQL

Figura 31 - Atividades propostas para auto avaliação dos conhecimentos

Esse conjunto de atividades foi agrupado em quatro partes: inicialmente foram disponibilizados dois jogos de perguntas e respostas com questões relacionadas à linguagem SQL<sup>59</sup>, cujo conteúdo havia sido trabalhado na aula anterior. Os jogos foram configurados com número ilimitado de acessos por aluno, sendo possível para cada acesso visualizar as respostas dos alunos para cada questão. A segunda parte foi destinada a exercícios práticos de revisão de comandos em SQL. Para isso, foram disponibilizados os scripts do banco de dados selecionados do repositório

<sup>59</sup> Termo do inglês *Structured Query Language*, no português utiliza-se Linguagem de Consulta Estruturada, sendo uma linguagem padrão de definição, manipulação, consulta e controle de dados armazenados em sistemas de bancos de dados. Disponível em: [http://www.w3schools.com/sql/sql\\_intro.asp](http://www.w3schools.com/sql/sql_intro.asp). Acesso em: 10/09/2012.

CESTA2 e duas listas de exercícios de SQL, a primeira com exercícios voltados a comandos básicos e, a segunda, aos comandos otimizados de SQL. A terceira parte foi destinada a um conjunto de materiais de apoio que poderiam ser utilizados para dirimir as dúvidas no momento das atividades. A quarta e última parte foi a avaliação das atividades realizadas, buscando verificar o significado dessas atividades para os alunos. Foram propostas quatro questões dissertativas:

- a) As atividades que você realizou na aula de hoje foram importantes para a sua aprendizagem? Justifique.
- b) O que você aprendeu com as atividades realizadas nessa aula?
- c) Os exercícios propostos na aula de hoje ajudaram a reforçar os seus conhecimentos? Justifique.
- d) O que mais lhe chamou mais a atenção nas atividades propostas para estudo na aula de hoje?

Dos alunos que realizaram as atividades apenas 6 participaram da última parte que avaliava as mesmas. Na questão de letra “a” todos os alunos participantes responderam que sim, ou seja, que as atividades foram importantes para a sua aprendizagem. Cinco alunos justificaram (Quadro 5):

Quadro 5 - Justificativas dos alunos sobre a importância das atividades para a aprendizagem

Sim, me ajudaram a aprender detalhes que antes não conhecia.
Acredito que tem alguns dos materiais postados que esclareceram bastante, porém tem outros que você responde as questões, é avaliado, mas não fica sabendo o que você errou, ou seja, acabam surgindo mais dúvidas, pois em meio as questões você não sabe qual conhecimento seu está incorreto.
Sim deu pra aprender novos códigos de pesquisa em banco.
Sim, pois trabalhou com poucos itens, porém com muitas chaves estrangeiras assim tendo que fazer bastantes ligações.
sim, os exercícios foram de grande ajuda para aumentar o conhecimento.

Na questão de letra “b” foi solicitado quais foram as aprendizagens a partir das atividades propostas durante a aula. Os alunos responderam (Quadro 6):

Quadro 6 - Comentários dos alunos sobre as aprendizagens a partir das atividades

Que preciso me dedicar mais a estudar a parte teórica, pois é de suma importância para o entendimento lógico das questões.
A mesma da 1 questão trata-se mais a questão de novos comandos.
Consegui melhorar a utilização dos comandos JOIN.
Alguns detalhes que não havia entendido bem e aprendi coisas que nem lembrava que existiram.
Relações de várias tabelas.

Na questão de letra “c” foi solicitado se os exercícios ajudaram a reforçar os conhecimentos. Os alunos responderam (Quadro 7):

Quadro 7 - Justificativa dos alunos para o reforço do conhecimento

sim, aprendi alguns detalhes.
Mais ou menos, pois como foi respondido na primeira questão. Alguns exercícios fizeram surgir mais dúvidas, inclusive referente ao que acreditava saber. Uma vez que não me disse o que eu errei, e sim quantos % de erro eu tive.
Sim.
Sim, algumas coisas eu já sabia, porém me ajudou a retomar coisas que não utilizei muito.
sim, fez com que eu buscasse em fontes as respostas.
sim, como já disse aumentaram os conhecimento.

Na questão de letra “d” foi solicitado o que mais chamou a atenção do aluno. Os alunos responderam (Quadro 8):

Quadro 8 - Comentários dos alunos sobre o que lhes chamou a atenção nas atividades

Nada
Que este tipo de avaliação está diferente do que vinha sendo proposto na disciplina até agora. Pois estávamos nos preparando bastante para a parte prática nas atividades de aula e esta avaliação mais teórica me provocou um grande choque, ao ver que ainda não estou preparado para uma avaliação.
O uso de bastantes chaves estrangeiras.
o baixo índice de acertos que realizei em uma delas.
relações entre tabelas distintas.

Percebendo o interesse dos alunos pelos jogos disponibilizados o professor sugeriu outros quatro jogos como reforço para a prova de SQL que foi realizada na semana seguinte (Figura 32).

**Atividades recomendadas como exercício de revisão para a prova de SQL (05/03 a 12/03)**

*Armazene em seu portfólio as respostas dos exercícios de consulta juntamente com um comentário sobre a importância desses para o seu estudo.*

-  Quiz 2 sobre SQL
-  Jogo da Velha - Modelo Físico de Banco de Dados
-  Quiz sobre Joins
-  Jogo Jeopardy

Figura 32 - Atividades recomendadas para revisão dos conhecimentos

Na semana seguinte o professor realizou avaliação teórica com a turma. Com o resultado da avaliação os alunos receberam a notícia se estavam ou não em reavaliação (exame), a qual foi realizada na última semana de aula. Para todos os alunos que ficaram em reavaliação, foi proposta uma atividade de estudo. Nessa atividade os alunos tiveram que acessar o repositório CESTA2 e deveriam escolher um banco de dados dentre os disponíveis e realizar um conjunto de atividades de acordo com as etapas que ele deveria realizar a reavaliação. Por exemplo, se o aluno ficou em reavaliação em todas as etapas da disciplina teria que escolher um banco de dados e construir um Diagrama Entidade-Relacionamento a partir do estudo de caso descrito, após realizar a

transformação do modelo conceitual em modelo lógico e, por fim, realizar consultas em SQL básico e otimizado posteriormente a construção do banco e inserção dos dados (Figura 33).

**ATIVIDADE DE REVISÃO**

Essa atividade tem o objetivo de pesquisar no repositório CESTA materiais educacionais que possibilitem a revisão dos conteúdos trabalhados ao longo da disciplina de PBDR.

Acesse o repositório CESTA a partir do seu portfólio. Se você não lembra como acessá-lo pode consultar o tutorial disponível no primeiro tópico do Moodle com o nome: **Tutorial com passos para acesso ao repositório CESTA**

Existem vários tipos de materiais, como textos, apresentações, exercícios, scripts de banco e de dados, jogos, animações.

Selecione um material educacional referente a um tema da disciplina que você precisa revisar, por exemplo: conceitual, DER, lógico, físico, SQL.

Para todas as etapas da disciplina existem materiais educacionais disponíveis, você pode escolher, por exemplo, um banco de dados e trabalhar com ele em todas as etapas:

- construção do modelo conceitual – DER a partir do estudo de caso,
- modelo lógico,
- executar uma lista de consultas, das mais simples até as mais complexas, a partir da implementação do banco e inserção dos dados com base nos scripts disponíveis no repositório.

Existem 7 bancos de dados completos (script da estrutura e dos dados). Escolha um deles e selecione os exercícios referentes ao banco escolhido e a etapa da disciplina que você precisa revisar.

- Os nomes dos bancos de dados disponíveis no repositório são:

- Academico
- Formula 1
- Imobiliaria
- Biblioteca
- Blue Sky
- Concessionaria
- Lista Telefonica

Esses nomes são considerados palavras-chave, então, se for realizada a busca por essas palavras os materiais educacionais serão apresentados. Outras palavras-chave são: exercício, sql, banco, dados, jogos, conceitual, lógico, físico, DER. De acordo com a palavra utilizada serão retornados os materiais correspondentes.

Posteriormente, para testar seus conhecimentos você pode escolher um jogo (jogo da velha, palavras-cruzadas, jeopardy, quiz de perguntas e respostas). Para cada uma das etapas existem jogos disponíveis.

É importante que as respostas dos exercícios sejam armazenadas em um arquivo do tipo doc ou txt e postadas no seu portfólio de forma compartilhada com as professoras.

**Bom Estudo!**

Figura 33 - Atividades de revisão propostas

Essa atividade foi interessante, pois os alunos tiveram a última oportunidade de aprender para realizar a prova de reavaliação, então muitos se esforçaram para atingir o objetivo. Percebeu-se que durante o semestre a grande maioria dos alunos estava muito tranquila e não tinha preocupação em aprender. Nessa turma, a busca e a utilização de OAs eram mais frequentes nos momentos que antecediam a avaliação ou nos momentos de revisão, e geralmente através de atividades solicitadas

pelo professor. O que se observou é que os alunos que fizeram uso dos OAs, mesmo que indicados pelo professor, tiveram desempenho melhor do que os que não o fizeram.

Na última semana de aula foi solicitado que os alunos e o professor participassem de mais uma etapa da pesquisa, respondendo a um questionário contendo sentenças afirmativas (Apêndices B e C), as quais os sujeitos pesquisados deveriam posicionar-se quanto ao grau de concordância, seguindo a escala Likert de cinco pontos, variando entre concordo plenamente, concordo, indiferente, discordo e discordo plenamente. As afirmativas e questões elaboradas tiveram o objetivo de coletar mais informações a respeito do acesso e utilização do Repositório CESTA2 integrado ao AVA MOODLE.

Dos 16 alunos participantes da pesquisa, 14 responderam o questionário. O questionário não foi identificado para que os alunos se sentissem a vontade para expor sua verdadeira opinião acerca das questões. Dois alunos não responderam ao questionário, um dos alunos porque desistiu do curso e o outro não foi possível identificá-lo. Os resultados da análise desses questionários são apresentados na seção 5.3 desse capítulo.

### 5.1.2 Caso 2

O planejamento utilizado pelo professor no caso 2 foi diferente do utilizado pelo professor do caso 1. Desde o início do semestre foram recomendados materiais educacionais advindos do repositório CESTA2. Essas recomendações foram realizadas como materiais de estudo sem a conotação de complementariedade, os materiais foram utilizados pelo professor no momento da sua explicação. Algumas recomendações podem ser visualizadas na Figura 34. O planejamento utilizado pelo professor do caso 2 está de acordo com o que os autores Kay e Knaack (2008) relatam em seu estudo “[...] objetos de aprendizagem quando são integrados em um plano de aula, o desempenho dos alunos aumenta significativamente”.

<p><b>Recursos Didáticos, Objetos de Aprendizagem e Atividades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Vídeo Introdotório</li> <li> Animação Livraria</li> <li> Introdução a Banco de Dados - Texto explicativo</li> <li> Glossário de termos relacionados a Banco de Dados</li> <li> Testando seus Conhecimentos com um jogo</li> </ul> <div style="text-align: right; border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; margin-left: auto; margin-right: 0;">a</div>	<p><b>Recursos Didáticos, Objetos de Aprendizagem e Atividades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Slides Modelo Conceitual</li> <li> Modelo Conceitual - Texto Explicativo</li> <li> Exercício de Construção de Diagrama Entidade-Relacionamento: Estudo de Caso Lista Telefônica</li> <li> Exercício de Construção de Diagrama Entidade-Relacionamento: Estudo de Caso Concessionária</li> </ul> <p><b>Ferramenta brModelo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Ferramenta brModelo</li> <li> Tutorial de uso da ferramenta brModelo para a construção do modelo conceitual</li> <li> Tutorial de uso da ferramenta brModelo para a construção do modelo conceitual - Estudo de Caso</li> </ul> <div style="text-align: right; border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; margin-left: auto; margin-right: 0;">b</div>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li> Exercícios de Produção de Modelos Conceituais de Banco de Dados Relacional</li> <li> Exercício Fórmula1</li> <li> Exercício Biblioteca</li> <li> Exercício Acadêmico</li> <li> Exercício Imobiliária</li> <li> Exercício Consultório Médico</li> <li> Exercício Receitas Culinárias</li> <li> Exercício Hotelaria</li> <li> Exercício Copa do Mundo</li> <li> Exercício Nutricionista</li> </ul> <div style="text-align: right; border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block; margin-top: 10px;">c</div>	<p><b>Recursos Didáticos, Objetos de Aprendizagem e Atividades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Slides do Modelo Lógico</li> <li> Texto Explicativo sobre Modelo Lógico</li> </ul> <div style="text-align: right; border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block; margin-top: 10px;">d</div>
<p><b>EXERCÍCIOS MODELO LÓGICO</b></p> <hr/> <p>Faça uma pesquisa no repositório CESTA e escolha 3 (três) exercícios de modelagem lógica para realizar.</p> <p>Poste as respostas dos exercícios no seu portfólio individual e não esqueça de compartilhar a view.</p> <p>Para fazer a pesquisa e selecionar os exercícios no repositório CESTA siga os seguintes passos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 - Acesse o seu portfólio.</li> <li>2 - Escolha a opção Add new file.</li> <li>3 - Clique em Selecionar arquivos...</li> <li>4 - Selecione o repositório CESTA.</li> <li>5 - Faça a pesquisa por uma palavra-chave.</li> <li>6 - Navegue sobre os resultados.</li> <li>7 - Escolha um dos resultados.</li> <li>8 - O link para o arquivo será disponibilizado na tela.</li> <li>9 - Baixe o arquivo clicando sobre ele.</li> </ol> <div style="text-align: right; border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block; margin-top: 10px;">e</div>	
<p><b>1º Momento - Reflexão Individual</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Atividade de reflexão individual</li> </ul> <p><b>2º Momento - Simulado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Simulado da Avaliação</li> </ul> <p><b>3º Momento - Projeto Conceitual e Lógico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Modelagem Conceitual e Lógica do Projeto</li> </ul> <div style="text-align: right; border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block; margin-top: 10px;">f</div>	<p><b>Material de Estudo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Questionário para estudo</li> <li> Exercício Modelo Lógico - Fórmula1</li> <li> Exercício Modelo Lógico - Biblioteca</li> <li> Exercícios Modelo Lógico - Lista Telefônica</li> <li> Exercício Modelo Lógico - Imobiliária</li> <li> Exercício Modelo Lógico - Concessionária</li> <li> Exercício Modelo Lógico - Acadêmico</li> </ul> <div style="text-align: right; border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block; margin-top: 10px;">g</div>
<ul style="list-style-type: none"> <li> Download do Postgresql</li> <li> Tutorial de Instalação do Postgresql</li> <li> Tutorial de iniciação do Postgresql</li> <li> Documentação Completa do Postgresql</li> <li> Slides SQL</li> <li> Texto Explicativo - SGBD Postgresql</li> </ul> <p><b>Exercício</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Exercício de Construção do modelo físico do Banco de Fórmula 1</li> </ul> <div style="text-align: right; border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block; margin-top: 10px;">h</div>	<p>Nesta aula vamos fazer atividades importantes, inclusive atividades de recuperação referente a primeira avaliação.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Atividade 1</li> <li> Atividade 2</li> <li> Atividade 3</li> <li> Atividade 4</li> <li> Atividade 5</li> <li> Questionário de Avaliação de Encerramento do Período</li> </ul> <div style="text-align: right; border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; display: inline-block; margin-top: 10px;">i</div>

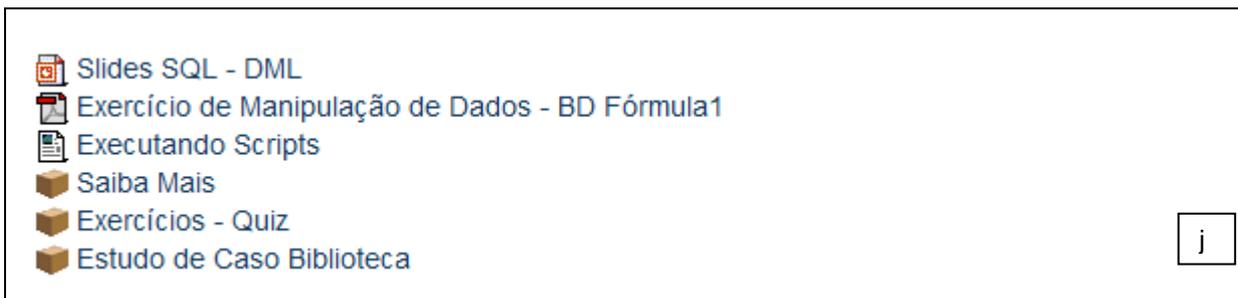


Figura 34 - Recomendação de atividades disponíveis no CESTA2 como atividades regulares

A Figura 34(i) apresenta cinco atividades que foram realizadas em um dos encontros da disciplina. Essas atividades tiveram por objetivo incentivar o uso, a pesquisa e a localização de materiais educacionais no repositório CESTA2 aliado a objetivos pedagógicos previstos em cada atividade (Figura 35).

<b>ATIVIDADE 1</b>
<p>Nesta atividade você deverá:</p> <p><b>1º passo:</b> Sortear uma questão para pesquisa dentre as questões que estão disponíveis com a professora.</p> <p><b>2º passo:</b> Pesquisar no repositório CESTA sobre a questão sorteada.</p> <p><b>3º passo:</b> Anexar e compartilhar no portfólio o material selecionado que lhe ajudou a responder a questão. Colocar a resposta para a questão de pesquisa no espaço Conteúdo do item do Portfólio.</p> <p><b>4º passo:</b> Responder o seguinte questionário: <a href="#">Clique aqui</a>.</p>
<b>ATIVIDADE 2</b>
<p>Nesta atividade você deverá:</p> <p><b>1º passo:</b> Pesquisar no repositório CESTA um jogo relacionado a Banco de Dados. Palavras-chaves para encontrar jogos relacionados a Banco de Dados são: jogo, velha, cruzadas, jeopardy, quiz.</p> <p><b>2º passo:</b> Jogue o jogo escolhido. Anote suas dúvidas para postar no portfólio após a execução do jogo.</p> <p><b>3º passo:</b> Anexe e compartilhe o jogo no seu portfólio juntamente com as suas anotações.</p> <p><b>4º passo:</b> Responda ao questionário a seguir. <a href="#">Clique aqui</a>.</p>

### ATIVIDADE 3

Nesta atividade você deverá:

**1º passo:** Escolher um dos temas abaixo e escrever um texto curto utilizando como referência um ou mais materiais publicados no repositório CESTA.

**Temas:**

- História dos Sistemas de Banco de Dados
- Engenharia Reversa x Engenharia Tradicional de Sistemas de Banco de Dados
- Transações em Banco de Dados
- Usuários, Grupos e Permissões em Banco de Dados

**2º passo:** Escreva um texto curto em um arquivo do Word contendo as referências (materiais utilizados do repositório CESTA).

**3º passo:** Anexe e compartilhe o documento no seu portfólio.

**4º passo:** Avalie a atividade realizada, [clcando aqui](#).

### ATIVIDADE 4

Em Banco de Dados utilizamos conceitos de outras áreas, como é o caso da matemática. O entendimento das operações entre conjuntos é um pré-requisito importante para o entendimento de alguns comandos da linguagem SQL.

Nesta atividade você deverá:

**1º passo:** Pesquisar no repositório CESTA materias sobre as operações matemáticas (união, diferença, intersecção, divisão, produto cartesiano, junção, projeção e seleção).

**2º passo:** Escolha um dos materiais disponíveis no repositório referente as operações. Elabore um exemplo de uso de uma das operações no contexto de Banco de Dados.

**3º passo:** Anexe e compartilhe o exemplo elaborado no seu portfólio.

**4º passo:** Avalie a atividade através do link a seguir: [Clique aqui](#).

### ATIVIDADE 5

Nesta atividade você deverá:

**1º passo:** Solicitar a professora a recomendação de material de estudo referente a algum erro cometido na avaliação.

**2º passo:** De acordo com a resposta da professora, fazer a busca no CESTA do material recomendado.

**3º passo:** Anexar e compartilhar no portfólio o material pesquisado, inserindo um comentário se esse material foi útil para suprir ou reforçar algum conhecimento.

**4º passo:** Avaliar a atividade, [clcando aqui](#).

Figura 35 - Atividades de incentivo ao uso, a pesquisa e a localização de materiais educacionais no repositório CESTA2

Na Figura 34(j) a atividade “Executando Scripts” também proposta com o objetivo de incentivar a pesquisa e a localização de materiais educacionais no repositório CESTA2 (Figura 36).

<b>EXECUTANDO SCRIPTS</b>	
Nesta atividade você deverá:	
<b>1º passo:</b>	Realizar uma pesquisa no repositório CESTA em busca de scripts de bancos de dados.
<b>2º passo:</b>	Escolher dois scripts, de estrutura e de dados, de um banco de dados para executar.
<b>3º passo:</b>	Executar os scripts do banco de dados escolhido, na ordem estrutura e depois os dados.
<b>4º passo:</b>	Avaliar a atividade, <a href="#">clikando aqui</a> .

Figura 36 - Atividade de incentivo a pesquisa e localização de materiais educacionais no repositório CESTA2

Em cada uma das atividades apresentadas nas Figuras 35 e 36, o quarto passo referia-se à avaliação da atividade. Dentre as questões propostas nas avaliações de cada atividade, duas foram constantes: “Foi fácil encontrar materiais no repositório CESTA2 para responder a sua questão de pesquisa?” e “A sua pesquisa ao repositório CESTA2 retornou materiais apropriados para responder a sua questão de pesquisa?”. O resultado da avaliação dos alunos é apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Resultado da avaliação dos alunos acerca das atividades de pesquisa no repositório CESTA2

Atividade	Número de Participantes	Foi fácil encontrar materiais no repositório CESTA2 para responder a sua questão de pesquisa?		A sua pesquisa ao repositório CESTA2 retornou materiais apropriados para responder a sua questão de pesquisa?	
		Sim	Não	Sim	Não
1	17	16	1	17	0
2	18	16	2	18	0
3	17	16	1	17	0
4	16	15	1	15	0
5	15	14	1	15	0
Executando scripts	12	11	1	12	0

A partir dos resultados apresentados na Tabela 4 pode-se verificar que foi fácil de localizar materiais no repositório CESTA2 para responder as questões das atividades propostas e a pesquisa realizada retornou materiais apropriados.

Os alunos fizeram registros no portfólio acerca das atividades realizadas, postando a resposta para cada questão e algumas vezes um comentário (Quadro 9) sobre o que a atividade colaborou para a sua aprendizagem.

Quadro 9 – Comentários postados no portfólio sobre as atividades

“Este jogo me ajudou a entender mais o modelo conceitual, suas definições, suas funções. Havia certos assuntos que eu não estava familiarizado com relação à matéria, agora, devido a este jogo, entendi muito melhor, foi bastante proveitoso para mim.” Aluno A
“O material foi muito útil para o entendimento da matéria, bem como as regras para a criação do modelo lógico.” Aluno B
“Essas questões auxiliaram no ensino, pois tiraram algumas das dúvidas que eu tinha, além de também reforçar todas as informações que eu já tinha conhecimento.” Aluno C
“Na realidade, após a prova, como eu tinha tido problemas com chaves estrangeiras, eu já tinha acessado o CESTA2 e procurado por este material, ele me ajudou bastante e até fiz alguns exercícios depois da prova. Além do slide dado em aula, este material me ajudou com as regras, nas cardinalidades, que era uma das minhas dificuldades.” Aluno D

Os relatos mostram a importância que os materiais educacionais tiveram para aprendizagem dos alunos, principalmente com relação as dúvidas que os mesmos tinham sobre conteúdos já estudados.

Assim como no caso 1, nesse caso 2, além das atividades propostas pelo professor, o aluno também teve a possibilidade de acessar o repositório CESTA2 através de portfólio Exabis sempre que ele necessitasse buscar OAs que ele considerasse apropriados para ajustar o plano às suas peculiaridades. Percebeu-se que em ambas as turmas, embora tenha havido a oferta e o incentivo de utilização desse recurso, poucos foram os alunos que utilizaram sem a intervenção do professor, ou seja, por iniciativa própria. Corroborando com esse resultado, Brush e Saye (2001) relataram que os alunos tendem a olhar para o conteúdo dos OAs de forma superficial quando deixados à sua própria iniciativa e que a orientação mais ativa e estruturada é necessária no uso desses materiais.

Nessa seção foram apresentadas as principais atividades pedagógicas que envolveram o uso de materiais educacionais advindos do repositório CESTA2, e foram adotadas pelos professores das Turmas 1 e 2. A seção a seguir apresenta os perfis das amostras de cada estudo de caso.

## 5.2 PERFIL DAS AMOSTRAS

Para identificar o perfil das duas amostras (Turma 1 e Turma 2) foi solicitado que os alunos preenchessem um questionário (Apêndice A). Com os dados obtidos, foram determinados os percentuais para cada questão do questionário, o que resultou no perfil das turmas.

A Turma 1 foi composta de 16 alunos, com idade entre 18 e 27 anos, sendo a maioria (10 alunos) com idade entre 18 e 20 anos (Gráfico 1) e apenas uma aluna do sexo feminino. Esse grupo contou com 4 alunos repetentes. Do total de alunos, 75% (12 alunos) desenvolvia outra atividade no turno inverso ao curso, sendo que desses, 50% (6 alunos) trabalhavam na área do curso. Quanto a dedicação fora da sala de aula, cerca de 13% (2 alunos) responderam que se dedicavam de 1h a 2h por dia em atividades do curso, cerca de 63% (10 alunos) responderam que se dedicavam de 2h a 3h por dia e os demais alunos (4 alunos) se dividiram entre as respostas “não me dedico além dos horários de aula” e “só me dedico aos finais de semana”. Quanto ao acesso a computadores e conexão com a Internet todos os alunos possuíam computador, apenas um aluno relatou que não

possuía acesso a Internet em casa, sendo que sua principal forma de acesso era no trabalho. Todos os alunos acessavam diariamente a Internet e 75% (12 alunos) possuíam acesso a banda larga. Entre as atividades mais realizadas na Internet estavam: ler e-mail, assistir vídeos do Youtube e conversar com os amigos. Quanto ao tipo de atividade que favorecia sua aprendizagem, 75% (12 alunos) relataram que tinham facilidade de aprender um conteúdo quando executavam uma atividade prática. Questionou-se aos alunos a sua percepção quanto ao nível de conhecimentos no início da disciplina: 62,5% (10 alunos) relataram que já possuíam algum conhecimento de Banco de Dados (Gráfico 2), do total de alunos 19% (3 alunos) consideraram seu conhecimento regular, 31% (5 alunos) consideraram mínimo e 19% (3 alunos) consideraram ter um bom conhecimento da área. Nenhum aluno classificou seu conhecimento atual como ótimo (Gráfico 3).

A Turma 2 foi composta por 20 alunos, sendo que 19 alunos responderam ao questionário, com idade entre 18 e 27 anos, sendo 32% (6 alunos) com idade de 19 anos e os demais divididos de forma semelhante entre as demais idades da faixa (Gráfico 1), sendo apenas duas alunas do sexo feminino. Essa Turma também contou com 4 alunos repetentes. Semelhante a Turma 1, na Turma 2 um percentual de 73,68% (14 alunos) desenvolve outra atividade no turno inverso ao curso, sendo que desses, 78,57% (11 alunos) trabalham na área do curso. Quanto a dedicação fora da sala de aula, cerca de 32% (6 alunos) responderam que se dedicavam de 1h a 2h por dia em atividades do curso, cerca de 32% (6 alunos) responderam que se dedicavam de 2h a 3h por dia, os demais alunos (7 alunos), cerca de 11% (2 alunos) não se dedicam fora dos horários de aula e cerca de 27% (5 alunos) se dedica somente aos finais de semana. Quanto ao acesso a computadores e conexão com a Internet todos os alunos possuem computador. Todos os alunos acessam diariamente a Internet e desses 95% (18 alunos) possuem acesso a banda larga. Entre as atividades mais realizadas na Internet estão: ler notícias e assistir vídeos do Youtube. Quanto ao tipo de atividade que favorece sua aprendizagem, 74% (14 alunos) relataram que tem facilidade de aprender um conteúdo quando executa uma atividade prática. Questionou-se aos alunos qual a sua percepção quanto ao nível de conhecimentos no início da disciplina: 36,84% (7 alunos) relataram já possuir algum conhecimento de Banco de Dados (Gráfico 2), do total de alunos 26% (5 alunos) consideraram o seu conhecimento regular, 26% (5 alunos) consideraram mínimo e 5% (1 alunos) consideraram ter um bom conhecimento da área. Nenhum aluno classificou seu conhecimento atual como ótimo (Gráfico 3).

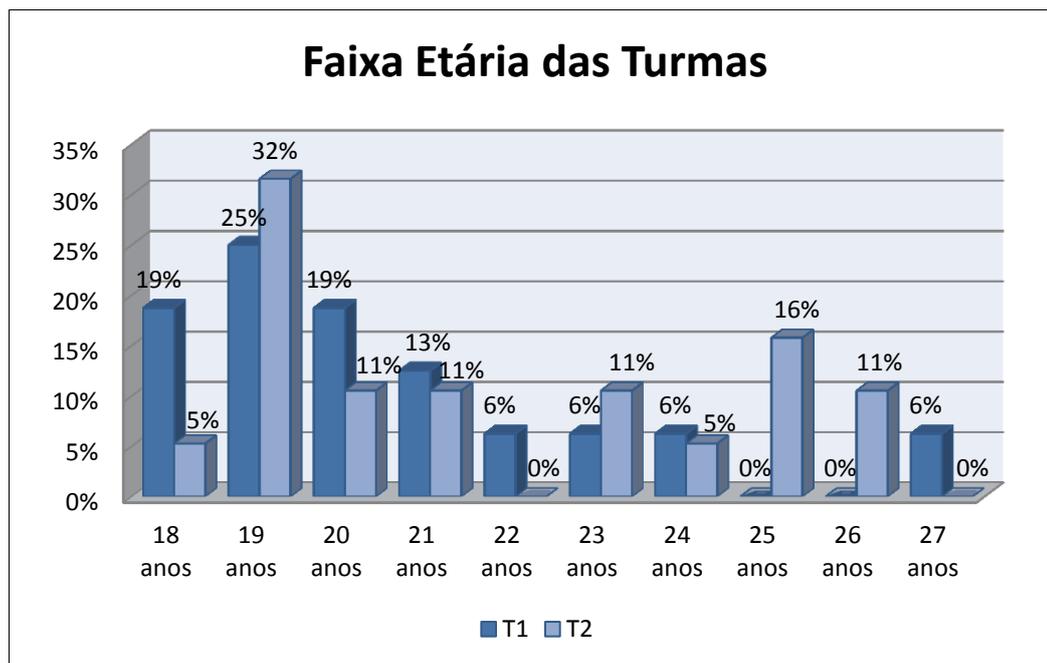


Gráfico 1 - Faixa etária dos alunos das Turmas 1 e 2

Para verificar se existia diferença significativa entre as idades das Turmas 1 e 2, aplicou-se o teste “t” de *Student*, que é um teste aplicado para comparação entre médias (Tabela 5).

Tabela 5 - Idades das Turmas

Idade (em anos)	Turma 1	Turma 2
Média:	20,5	21,63
Mínima:	18,0	18,0
Máxima:	27,0	26,0
Desvio padrão:	2,48	2,81

O valor de t encontrado foi igual a -1,25 e a probabilidade associada (p) foi igual a 0,2202, ou seja, pode-se afirmar que não existe diferença significativa entre as médias de idades das Turmas 1 e 2, ao nível de 5% de significância.

Dentre as variáveis analisadas no questionário de perfil e nível de conhecimentos (Apêndice A), grande parte apresentou diferença significativa quando analisadas individualmente por turma, utilizando-se o teste qui-quadrado (Apêndice E), ou seja, houve diferença dentro de cada turma, demonstrando heterogeneidade da turma. Portanto, em relação ao perfil de cada turma pode-se dizer que os alunos apresentam perfis individuais diferentes. Essas diferenças dentro da turma podem ser indícios de alguns resultados encontrados.

Para comparar as Turmas 1 e 2 simultaneamente, foi aplicado o teste U de Mann-Whitney a fim de verificar se existiam diferenças significativas entre as respostas das duas turmas, para cada uma das variáveis consideradas. A partir dos resultados observados (Apêndice F), verifica-se que não existem valores de p inferiores a 5% (ou 0,05). Assim, pode-se concluir que não existe diferença

significativa entre as respostas das Turmas 1 e 2, ao nível de 5% de significância, para cada uma das variáveis consideradas no questionário de perfil e nível de conhecimentos (Apêndice A).

Comparando os resultados obtidos no questionário de perfil das duas turmas, a maior discrepância foi relacionada à visão que os alunos tinham sobre o seu conhecimento na área de banco de dados. O Gráfico 2 mostra os percentuais obtidos, em cada turma, em relação à questão “Você tem algum conhecimento sobre Banco de Dados?”, evidenciando que o total de cada opção de resposta de uma turma foi o oposto ao da outra turma, ou seja, o percentual de respostas “sim” para a Turma 1, foi o mesmo percentual de respostas “não” para a Turma 2 e vice-versa. Embora graficamente se perceba a proporcionalidade inversa, estatisticamente, pode-se afirmar que essa variável não apresentou diferença significativa se comparados às quantidades de respostas das turmas ( $p=0,196559$ ), nem mesmo apresentou diferença significativa dentro de cada turma (Tabela 6).

Tabela 6 - Variável “Conhecimento na visão do aluno”

Variável	Você tem algum conhecimento sobre Banco de Dados?			
	T1		T2	
Opções de resposta	Nº de respostas	Percentual	Nº de respostas	Percentual
Sim	10	62,50%	7	36,84%
Não	6	37,50%	12	63,16%
Amostras	Média	$\chi^2*$	p***	U**
T1	1,63	1,00	0,317311	-
T2	1,37	1,32	0,251350	-
T1 x T2	-	-	0,196559	113,00

\*Valor do qui-quadrado. \*\*Valor do U para o teste de Mann-Whitney. \*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

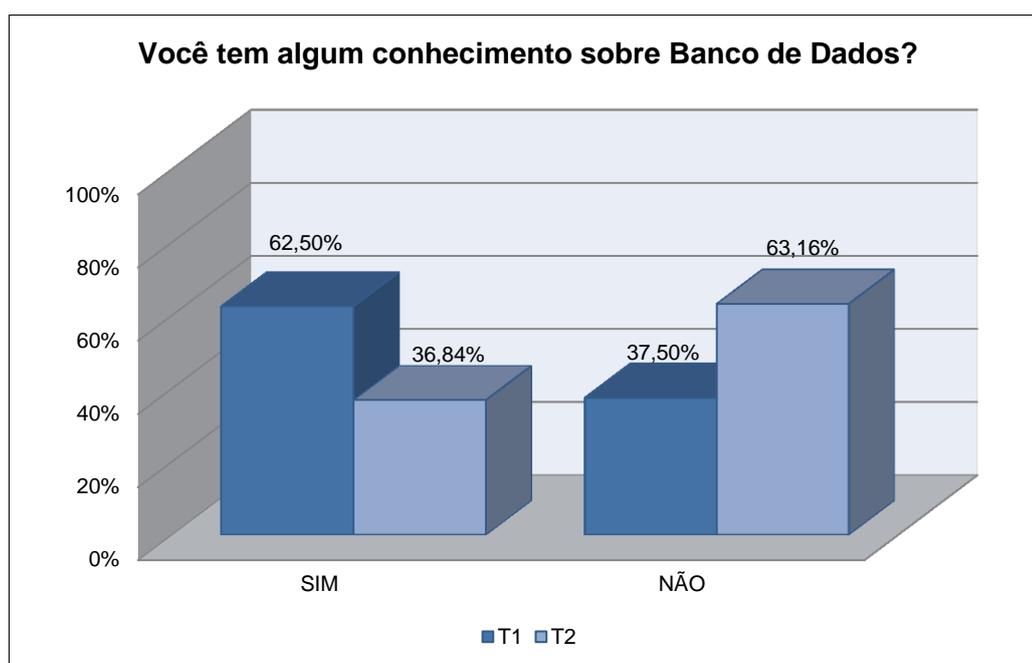


Gráfico 2 - Conhecimento sobre Banco de Dados na visão do aluno

Também com relação ao nível de conhecimentos foi perguntado aos alunos como eles classificavam o seu conhecimento, sendo as opções disponíveis: ótimo, bom, regular, mínimo e nenhum. O Gráfico 3 mostra o resultado nas duas turmas. Estatisticamente, conforme Tabela 7, pode-se afirmar que não há diferença quanto ao nível de conhecimentos dos alunos dentro de cada turma, e, se comparadas as turmas entre si, pode-se afirmar que também não há diferença entre elas.

Tabela 7 - Variável “Classificação do conhecimento na visão do aluno”

Variável	Como você classificaria o seu nível de conhecimentos na área de Banco de Dados?			
	T1		T2	
Opções de resposta	Nº de respostas	Percentual	Nº de respostas	Percentual
Bom	3	19%	1	5%
Regular	3	19%	5	26%
Mínimo	5	31%	5	26%
Nenhum	5	31%	8	42%
Amostras	Média	$\chi^2$ *	p***	U**
T1	2,25	1,00	0,801252	-
T2	1,95	5,21	0,157017	-
T1 x T2	-	-	0,456242	129,50

\*Valor do qui-quadrado. \*\*Valor do U para o teste de Mann-Whitney. \*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

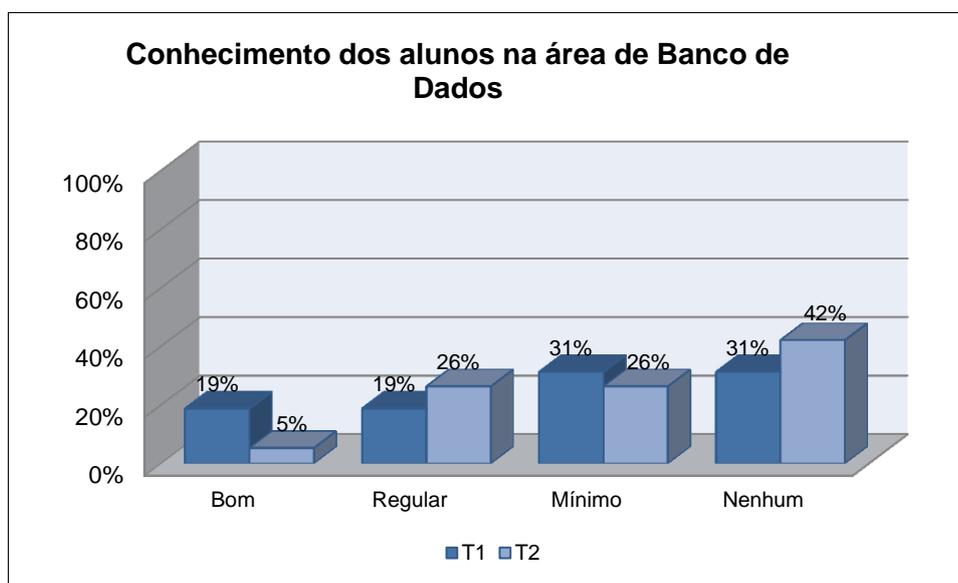


Gráfico 3 - Classificação do conhecimento do aluno na visão dos alunos

O mesmo questionário de perfil contou com questões objetivas sobre o conteúdo da área de banco de dados, as quais tiveram por fim classificar o conhecimento básico do aluno, usando a escala apresentada na Tabela 8.

Tabela 8 - Escala de Classificação do Conhecimento

Classificação	Percentual de acertos
Ótimo	Acertou mais de 90%
Bom	Acertou mais de 80%
Regular	Acertou entre 60% e 80%
Mínimo	Acertou até 60%
Nenhum	Não acertou nenhuma resposta

A média percentual de acertos das turmas foram 53% e 59%, respectivamente, nas Turmas 1 e 2. As Turmas, se comparadas as suas médias, tiveram desempenho equivalente nas questões. Assim, o conhecimento de ambas foi classificado como mínimo, considerando a escala de classificação do conhecimento da Tabela 8. O Gráfico 4 mostra os percentuais de cada turma.

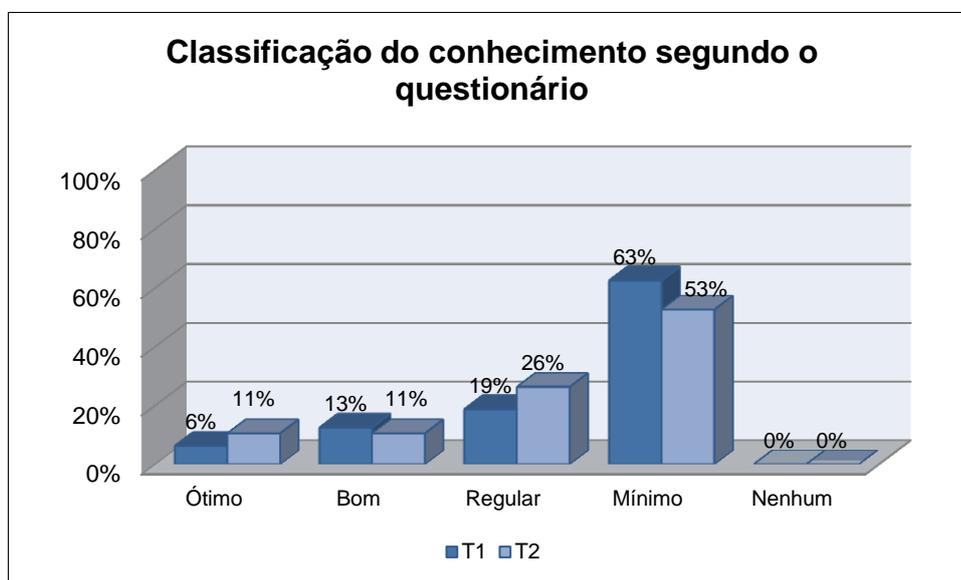


Gráfico 4 - Classificação do conhecimento das turmas segundo o questionário

Os Gráficos 2 e 3 permitiram comparar a visão que as Turmas 1 e 2 possuíam acerca do seu próprio conhecimento na área de Banco de Dados e a classificação resultante das questões técnicas propostas no questionário de perfil (questões 20, 23, 24, 25, 26 e 27 do Apêndice A). Foi possível perceber que o conhecimento dos alunos superou as suas percepções, segundo as questões propostas.

No entanto, na observação direta das turmas permitiu-se avaliar que a Turma 1 apresentou comportamento indiferente em relação as atividades de sala de aula, evidenciando confiança de que já conheciam o conteúdo, mas as avaliações da aprendizagem comprovaram o contrário. Já a Turma 2 apresentou um comportamento mais aberto a novas aprendizagens, o que possivelmente propiciou um melhor resultado nas avaliações. Essas atitudes das duas turmas podem ainda ser comprovadas pelos logs de acesso ao AVA MOODLE, os quais mostraram que o acesso ao ambiente foi realizado com mais frequência pela Turma 2.

Sobre os perfis das Turmas 1 e 2, pode-se concluir que, não existe diferença entre elas, isso assegura que os dois estudos de caso realizados testaram as hipóteses da tese com amostras homogêneas da população. Por outro lado, dentro de cada amostra verificou-se que existem diferenças nas respostas às questões propostas para examinar o perfil (Apêndice A), como o desenvolvimento de outra atividade no turno inverso ao de frequência ao curso e o tempo de dedicação aos estudos fora de sala de aula (Apêndice E). No entanto, pode-se afirmar que as condições necessárias (acesso a computador com internet, tempo, dedicação) para utilização do repositório CESTA2 integrado ao AVA MOODLE foram favoráveis em ambas as turmas (Apêndice E), portanto, não foram esses fatores que contribuíram para essas diferenças. Complementando as análises, a observação realizada permitiu verificar diferenças nas atitudes de alguns alunos que ajudam a explicar determinados resultados encontrados na utilização da integração, os quais são elucidados na seção seguinte.

### 5.3 RESULTADOS DA UTILIZAÇÃO DA INTEGRAÇÃO PELOS ALUNOS

Na conclusão das atividades pedagógicas, os alunos de ambas as turmas foram convidados a responder um questionário de avaliação do estudo (Apêndice B). Grande parte do questionário foi constituído por afirmativas, nas quais os alunos deveriam responder quanto ao grau de concordância utilizando a escala Likert de 5 pontos.

Na tentativa de agregar mais informações ao perfil de cada turma, questionou-se quanto ao costume de realizar pesquisas em outros materiais além dos indicados pelo professor, as fontes utilizadas para isso e a frequência com que realizaram. Em percentuais maiores, a Turma 2 respondeu que às vezes (84%) ou sempre (16%) costumam pesquisar outros materiais de estudo, já a Turma 1, com percentuais pouco inferiores responderam que às vezes (79%), sempre (14%) ou nunca (7%) pesquisavam outros materiais. As fontes mais citadas para realizar essas pesquisas foram (permitiu-se a escolha de mais de uma fonte): a Internet com 100% nas duas turmas, seguida dos livros com 42% para a Turma 2 e 36% para a Turma 1, com 21% nas duas turmas vieram as apostilas e em quarto lugar os repositórios com 16% para a Turma 2 e 14% para a Turma 1, seguido de revistas e outras pessoas utilizadas como fonte de informação (Gráfico 5). A frequência mais citada com que realizavam as pesquisas foi (permitiu-se a escolha de mais de uma opção): antes da avaliação da disciplina com 79% na Turma 1 e 42% na Turma 2 (Gráfico 6).

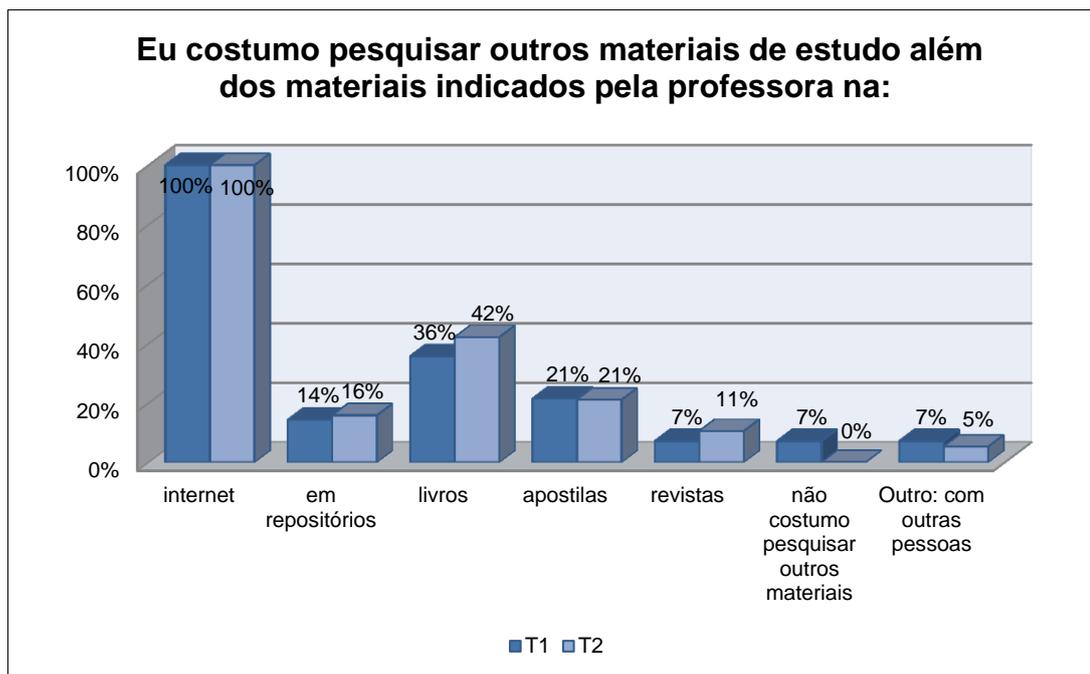


Gráfico 5 - Fontes de pesquisa de outros materiais de estudo

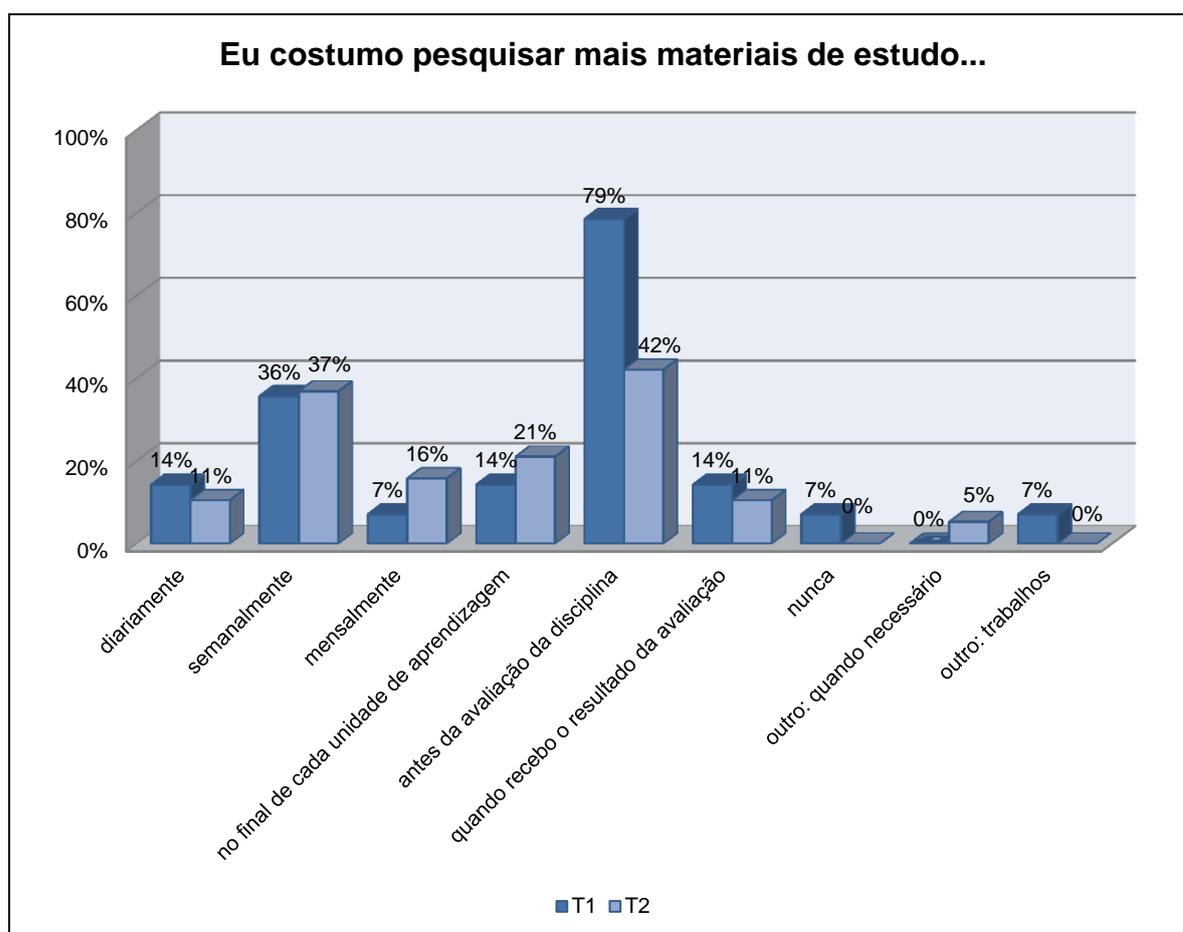


Gráfico 6 - Frequência com que os alunos pesquisam outros materiais de estudo

No caso 1, os acessos dos alunos aos materiais educacionais disponíveis no CESTA2 ocorreram com maior frequência quando indicados pelo professor. Ao longo do semestre o professor recomendou diversos OAs selecionados do repositório CESTA2, sugeridos como materiais complementares. No primeiro momento foram sugeridos quatro Objetos de Aprendizagem para complementação dos estudos, ou seja, como exercícios. Na semana de revisão de conteúdos, que antecedia a avaliação da aprendizagem dos três primeiros tópicos da disciplina (Introdução, Modelo Conceitual e Lógico), o professor indicou vários materiais, desde atividades na forma de jogos, materiais de apoio na forma de textos e tutoriais. A partir dessa semana o professor indicou os materiais disponíveis no CESTA2 com maior frequência. Os materiais eram indicados para o grupo todo de alunos, não eram consideradas dificuldades individuais na recomendação.

No caso 2, também ocorreram acessos mais frequentes ao repositório CESTA2 quando solicitado pelo professor, embora os alunos afirmaram que utilizaram o repositório por conta própria também.

Sabendo-se que os alunos das turmas às vezes costumavam pesquisar outros materiais de estudo além dos indicados pelo professor, perguntou-se se eles pesquisariam os materiais em um repositório para realizar estudos dentro da disciplina de PBDR. O resultado foi positivo, com uma tendência maior no nível de concordância para a Turma 2, visto que 36% dos alunos da Turma 1 foram indiferentes a afirmativa. Somando-se os percentuais favoráveis (Concordo Plenamente e Concordo) tem-se 64% para a Turma 1 e 90% para a Turma 2, além de nenhum aluno ser desfavorável (Gráfico 7). Dentro de cada turma houve diferença, mas se comparadas as turmas entre si não houve diferença ( $p=0,662031$ ) (Tabela 9). O resultado individual das turmas pode ser explicado pelas diferenças de perfil dos alunos dentro de uma mesma turma, havendo a possibilidade de estar relacionada à motivação intrínseca, pois como a turma possui um mesmo professor a motivação extrínseca a princípio seria a mesma.

Tabela 9 - Variável “Eu pesquisaria os materiais em um repositório para realizar estudos dentro da disciplina”

Variável	Eu pesquisaria os materiais em um repositório para realizar estudos dentro da disciplina			
	T1		T2	
	Nº de respostas	Percentual	Nº de respostas	Percentual
5 - Concordo Plenamente	2	14%	7	37%
4 - Concordo	7	50%	10	53%
3 - Indiferente	5	36%	2	11%
2 - Discordo	0	0%	0	0%
1 - Discordo Plenamente	0	0%	0	0%
Amostras	Média	$\chi^2*$	p***	U**
T1	3,79	13,857	0,007766	-
T2	4,26	21,263	0,000281	-
T1 x T2	-	-	0,662031	121,0000

\*Valor do qui-quadrado. \*\*Valor do U para o teste de Mann-Whitney. \*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

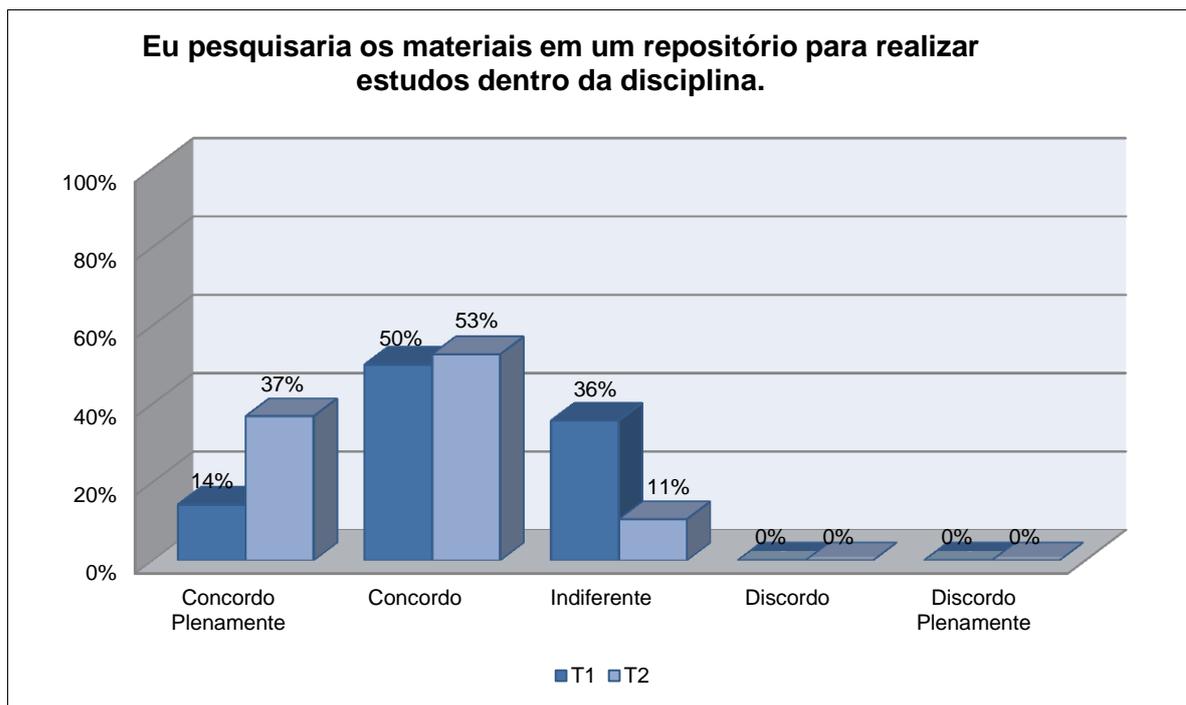


Gráfico 7 - Disposição dos alunos em pesquisar materiais em um repositório

O resultado ilustrado pelo Gráfico 7 mostra a disposição dos alunos em pesquisar materiais em um repositório para realizar estudos dentro da disciplina e por consequência, a motivação em participar e contribuir com essa pesquisa.

A partir dessas informações começou-se a questionar a utilização do repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. Inicialmente, investigou-se se os alunos utilizaram o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE, e o resultado mostrou que todos os alunos utilizaram (Questão 14 do Apêndice B). Foi solicitada então a frequência com que utilizaram o repositório CESTA2 para realizar pesquisas e estudos (Gráfico 8). Ao comparar os Gráficos 6 e 8, é possível perceber que, a frequência com que realizavam pesquisas habitualmente, sem o auxílio do CESTA2 integrado ao AVA MOODLE, ocorria por um grande percentual de alunos nos momentos que antecediam a avaliação. Com a inserção do CESTA2 no plano de trabalho da disciplina, os estudos foram realizados, com maior frequência, semanalmente ou em outros momentos ao longo do período de desenvolvimento dos trabalhos e com menos intensidade no período que antecedia a avaliação.

Na Turma 1, antes da integração do CESTA2 ao AVA MOODLE 79% dos alunos costumavam pesquisar materiais de estudo antes da avaliação e depois do CESTA2 integrado ao AVA MOODLE esse percentual caiu para 29% nesse mesmo período (2,72 vezes menor, percentualmente 172%). Nessa turma não houve aumento da frequência semanal de realização de pesquisas para estudos com a integração do CESTA2 ao AVA MOODLE também em relação ao que costumavam pesquisar sem a integração do CESTA2 ao AVA MOODLE (ilustrado no Gráfico 6), permaneceram os mesmos 36%. No entanto, houve a queda da frequência de pesquisas de materiais de estudo antes da avaliação como reflexo do aumento da frequência em outros momentos da

disciplina, como na revisão de conteúdos, que geralmente ocorria no final de uma unidade de aprendizagem ou mensalmente, ao final de um período, que normalmente antecedia a avaliação.

Na Turma 2, antes da integração do CESTA2 ao AVA MOODLE 42% dos alunos costumavam pesquisar materiais de estudo antes da avaliação e depois do CESTA2 integrado ao AVA MOODLE esse percentual caiu para 16% nesse mesmo período (2,6 vezes menor, percentualmente 163%). Em contraste, houve o aumento da frequência semanal de realização de pesquisas para estudos com a integração do CESTA2 ao AVA MOODLE também em relação ao que costumavam pesquisar sem a integração do CESTA2 ao AVA MOODLE (ilustrado no Gráfico 6). Antes, 37% dos alunos costumavam pesquisar materiais de estudo semanalmente e depois do CESTA2 integrado esse percentual subiu para 58% (1,57 vezes maior, percentualmente 57%).

Assim, o aumento da frequência semanal na Turma 2 pode ser explicado pela metodologia utilizada pelo professor no uso de OAs ao longo do período da disciplina. Já na Turma 1 o uso dos OAs ocorria nos momentos de revisão de conteúdos (mensalmente ou antes da avaliação ou no final de cada unidade de aprendizagem). Isso destaca a importância da metodologia escolhida pelo professor para a incorporação de uma nova tecnologia na sala de aula.

A diminuição da frequência de pesquisas em ambas as turmas nos momentos que antecidem a avaliação pode ser explicado pela integração do CESTA2 ao MOODLE, pois com a facilidade de buscar OAs adequados às suas necessidades dentro do próprio ambiente de estudos fez com que os alunos buscassem os OAs em outros períodos da disciplina e não somente nos momentos que antecidem a avaliação.

Percebe-se com isso que houve uma continuidade nos estudos, na Turma 1 em momentos mais pontuais como no final de uma unidade de aprendizagem e na Turma 2 semanalmente, distribuídos ao longo da disciplina.

O aumento da frequência de estudos, provavelmente ocasionado pela incorporação da integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE, reduziu a frequência de estudos nos momentos que antecidem a avaliação formal. Há indícios de que os alunos sentiam-se melhor preparados, já que estudaram mais ao longo da disciplina. Pelo menos alguns fatores foram importantes nesse contexto: as estratégias pedagógicas utilizadas pelo professor para impulsionar as pesquisas e a realização de atividades que integravam o uso do repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE, bem como a motivação individual de cada aluno, pois percebeu-se que na medida em que o aluno visualizava seu progresso aumentava o interesse em buscar novas atividades e respostas para as suas dúvidas.

Além disso, a avaliação positiva realizada pelos alunos sobre a relevância dos materiais disponibilizados, 95% dos alunos da Turma 2 e 78% dos alunos da Turma 1 (Gráfico 9), pode ser um indicativo para o aumento da frequência de realização de pesquisas de outros materiais de estudo além dos indicados pelo professor e também para a continuidade dos estudos. A diferença de comportamento dos alunos dentro de uma mesma turma em relação à frequência de estudos pode ser explicada pelas diferenças de perfis desses alunos, provavelmente relacionados à motivação e tempo dedicado aos estudos de cada um. Já entre as turmas a diferença não é considerada significativa (Tabela 10).

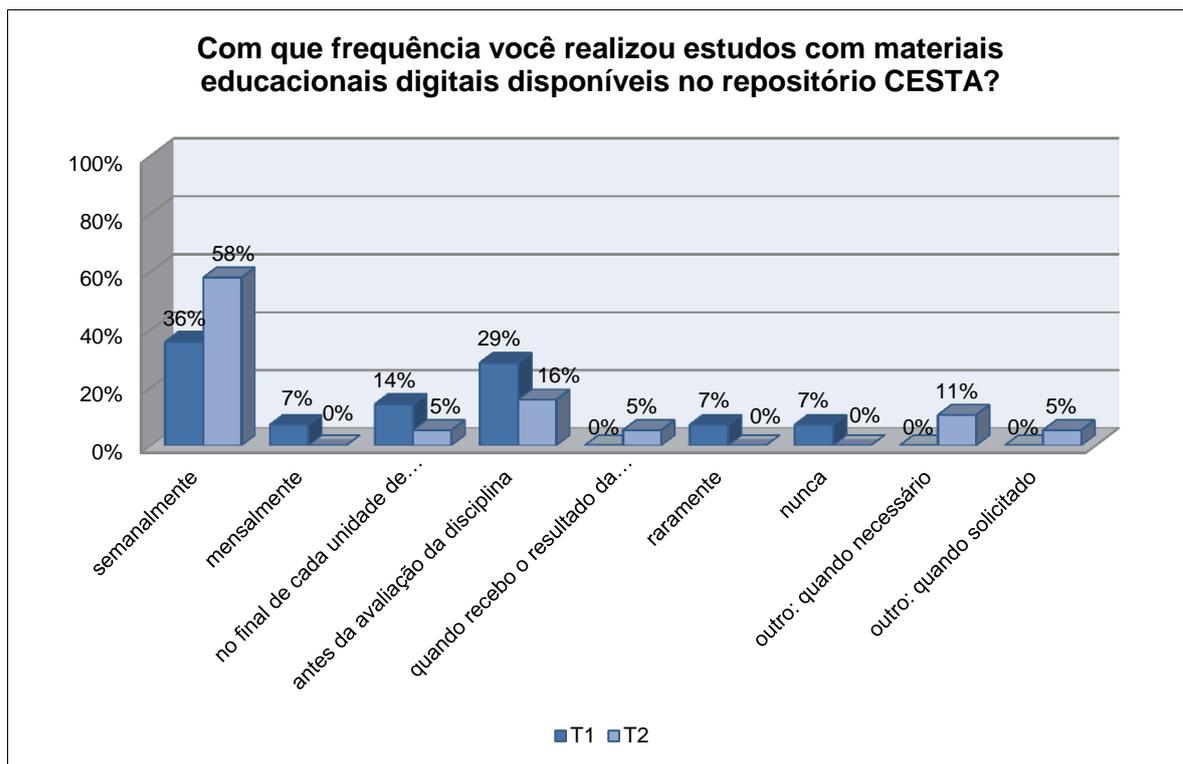


Gráfico 8 - Frequência de pesquisa/estudo de materiais do repositório CESTA2

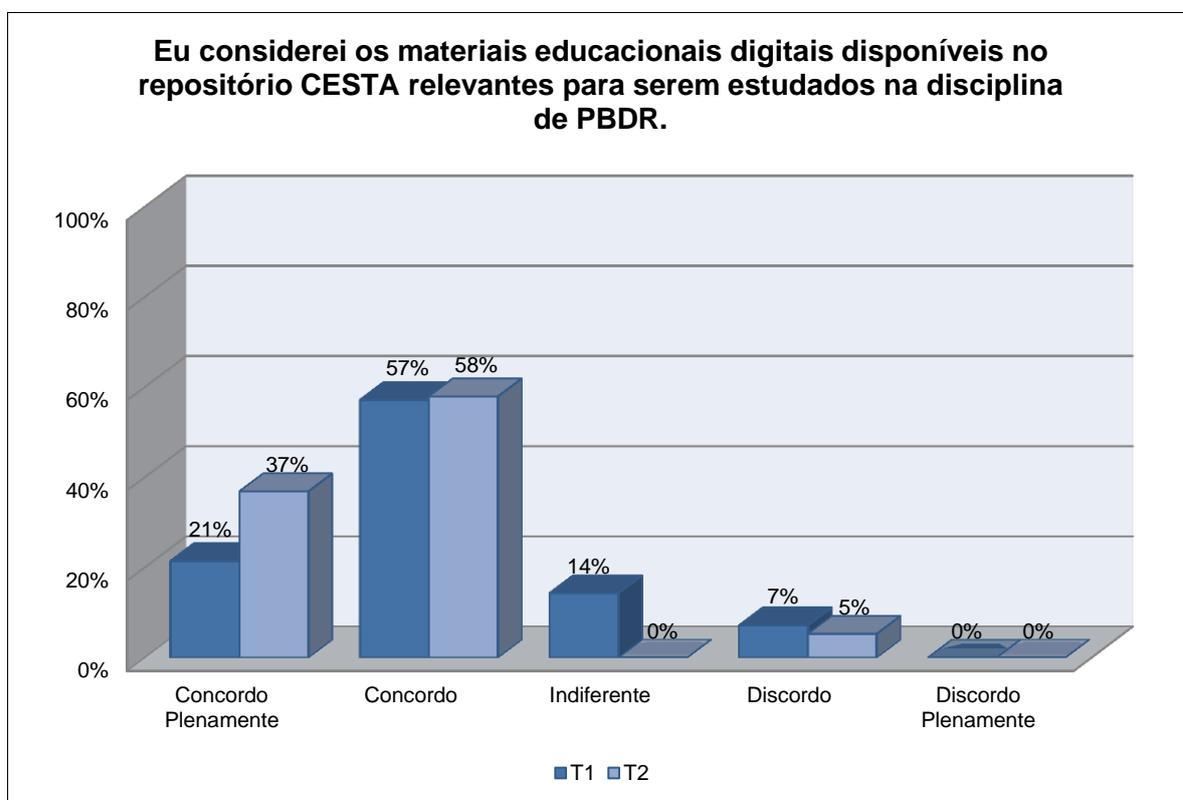


Gráfico 9 - Relevância dos materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no CESTA2

Tabela 10 - Variável “Eu considerei os materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 relevantes para serem estudados na disciplina de PBDR”

Variável	Eu considerei os materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 relevantes para serem estudados na disciplina de PBDR			
	T1		T2	
Opções de resposta	Nº de respostas	Percentual	Nº de respostas	Percentual
5 - Concordo Plenamente	3	21%	7	37%
4 - Concordo	8	57%	11	58%
3 - Indiferente	2	14%	0	0%
2 - Discordo	1	7%	1	5%
1 - Discordo Plenamente	0	0%	0	0%
Amostras	Média	$\chi^2*$	p***	U**
T1	3,93	13,857	0,007766	-
T2	4,26	26,000	<.0001	-
T1 x T2	-	-	0,215539	99,0000

\*Valor do qui-quadrado. \*\*Valor do U para o teste de Mann-Whitney. \*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

Passou-se então a investigar sobre as possibilidades de localização e utilização de materiais educacionais digitais no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. Os percentuais (Gráfico 10 e 11) mostraram que foi possível localizar e utilizar os materiais disponíveis no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE, não havendo nenhum tipo de discordância em ambas afirmativas para as duas turmas. Novamente, não houve diferença entre as turmas quanto à localização e utilização dos materiais e dentro de cada turma, houve diferença entre as respostas de cada turma (Tabela 11).

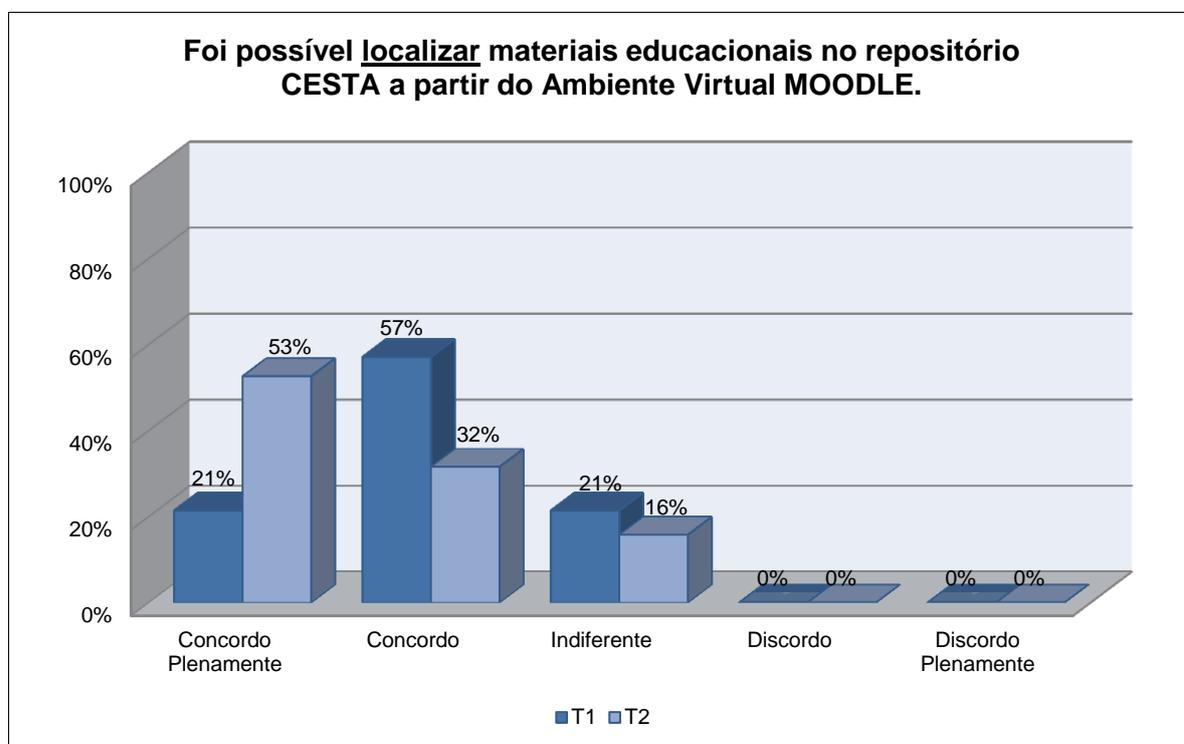


Gráfico 10 - Possibilidade de **localização** de materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE

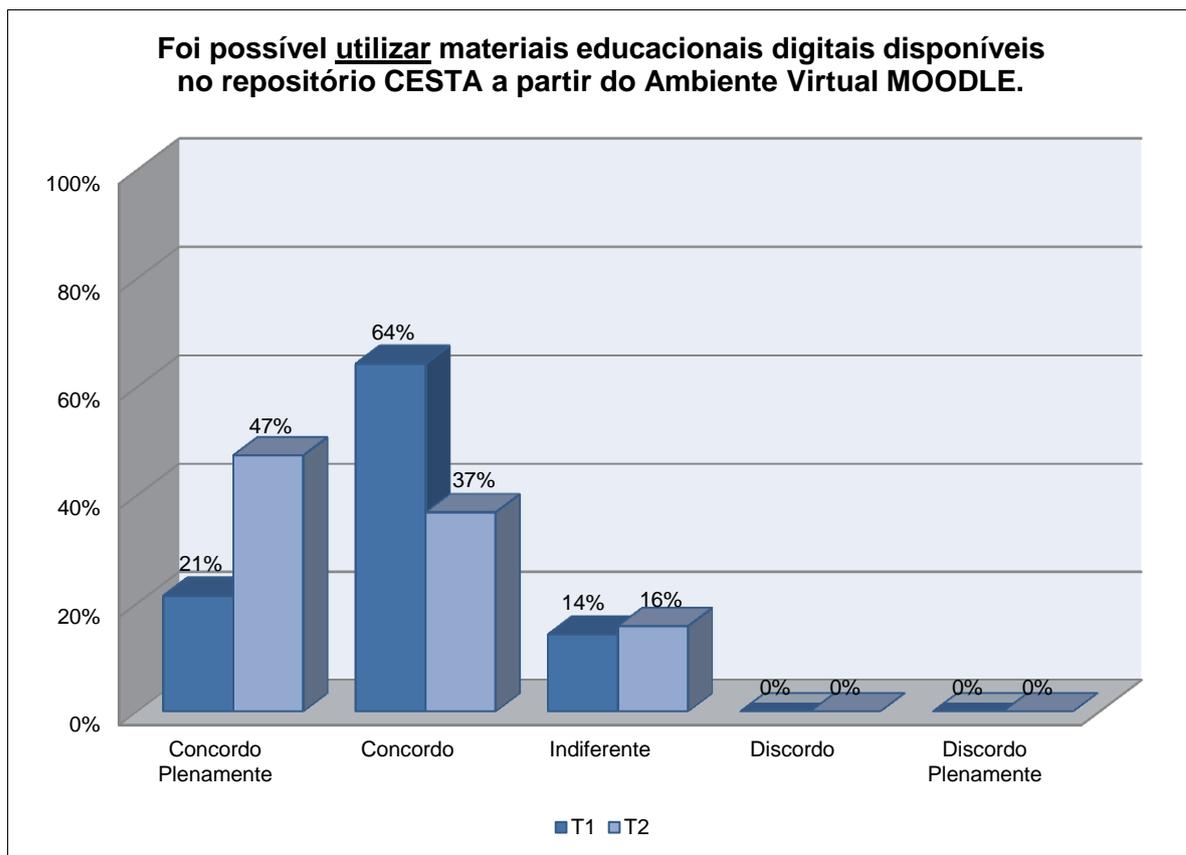


Gráfico 11 - Possibilidade de **utilização** de materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE

Tabela 11- Variáveis “Foi possível localizar” e “Foi possível utilizar” materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual Moodle

Variáveis	T1			T2			T1 x T2	
	Média	$\chi^2^*$	p <sup>***</sup>	Média	$\chi^2^*$	p <sup>***</sup>	U <sup>**</sup>	p <sup>***</sup>
Foi possível localizar materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE	3,93	19,571	0,000607	4,37	19,158	0,000732	94,5000	0,160798
Foi possível utilizar materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE	4,07	19,571	0,000607	4,32	17,578	0,001491	105,0000	0,307765

\*Valor do qui-quadrado. \*\*Valor do U para o teste de Mann-Whitney. \*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

Embora pareça óbvia a correlação entre as variáveis apresentadas nos Gráficos 10 e 11 e na Tabela 12, não é, pois poderia ser possível localizar os materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE e, ao mesmo tempo, poderia não ser possível a sua utilização, pois os fatores que interferem nos processos de localização e uso são distintos. A localização, por exemplo, depende dos metadados que são informados no cadastro do material educacional no repositório. Já, a utilização desse material depende de outros fatores como

do formato do arquivo e dos requisitos para sua utilização. No entanto, pode-se afirmar, através da alta correlação encontrada entre as variáveis, que foi possível utilizar o material localizado.

Tabela 12 - Correlação da variável 10 com a variável 12 nas Turmas 1 e 2

Variáveis	10. Foi possível <b>localizar</b> materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE.			
	T1		T2	
	<i>r</i> *	<i>p</i> **	<i>r</i> *	<i>p</i> **
12. Foi possível <b>utilizar</b> materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE.	0,821	0,0003	0,856	<.0001

\*Correlação entre as questões. \*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

Com o objetivo de avaliar a integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE sob o ponto de vista da usabilidade, passou-se a verificar variáveis referentes a esse critério. Foram propostas afirmativas no questionário (Apêndice B) para que os alunos avaliassem a integração quanto à facilidade (afirmativa 16), à rapidez (afirmativa 20) e à satisfação (afirmativa 17) em utilizar e, quanto à facilidade (afirmativa 18) e à rapidez (afirmativa 19) de aprender a utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE.

Com a finalidade de comparar as variáveis para as duas turmas, aplicou-se o teste U de Mann-Whitney<sup>60</sup> para verificar qual ou quais as variáveis que apresentaram diferença significativa.

As hipóteses testadas foram:

$H_0$  : Não existe diferença significativa entre as turmas, ao nível de 5% de significância.

$H_1$  : Existe diferença significativa entre as turmas, ao nível de 5% de significância.

A variável mais significativa foi: Foi fácil utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE, onde o valor encontrado foi inferior ao nível de significância adotado ( $p=0,039585 < 0,05$ ). O valor de  $p$  (*p-level*) corresponde ao valor do nível de significância resultante do teste realizado. A Tabela 13 e o Gráfico 12 mostram os percentuais obtidos com cada turma na afirmativa: Foi fácil utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE.

<sup>60</sup> O teste U de Mann-Whitney é aplicado para verificar se existe diferença significativa entre duas amostras independentes.

Tabela 13 – Variável “Foi fácil utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE”

Variável	Foi fácil utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE			
	T1		T2	
Opções de resposta	Nº de respostas	Percentual	Nº de respostas	Percentual
5 - Concordo Plenamente	0	0%	2	11%
4 - Concordo	5	36%	6	32%
3 - Indiferente	3	21%	8	42%
2 - Discordo	5	36%	3	16%
1 - Discordo Plenamente	1	7%	0	0%
Amostras	Média	$\chi^2*$	p***	U**
T1	2,86	7,429	0,114903	-
T2	3,37	10,736	0,029688	-
T1 x T2	-	-	0,039585	76.5000

\*Valor do qui-quadrado. \*\*Valor do U para o teste de Mann-Whitney. \*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

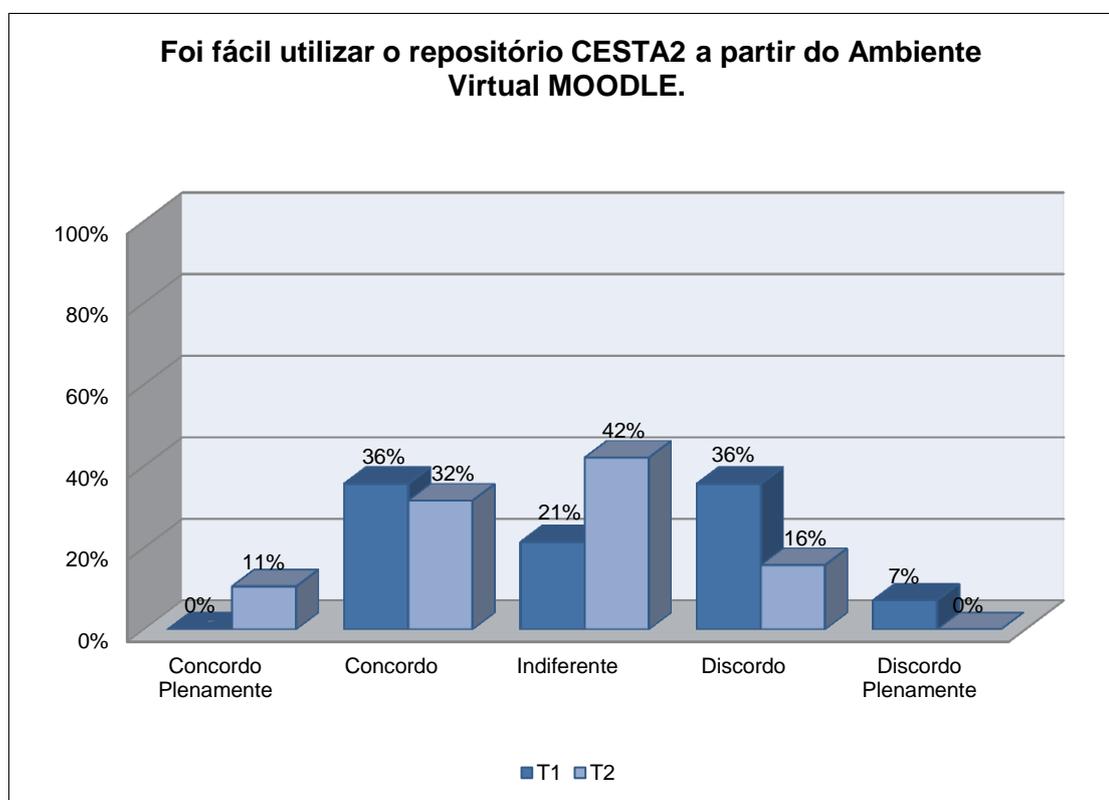


Gráfico 12 - Facilidade de utilizar o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE

Estatisticamente, pode-se afirmar que houve diferença entre as turmas quanto à facilidade de utilização do repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE. Essa diferença pode ser explicada pelas formas de orientações dadas pelos professores das duas turmas para o uso da ferramenta, o que tornou para uma turma mais fácil do que para outra. Além disso, o perfil da turma também contribuiu para esse resultado, a Turma 2 se mostrou mais aberta, com maior entusiasmo na realização das atividades propostas com o uso do repositório CESTA2. Em relação a essa mesma variável foi determinada a correlação com as demais variáveis testadas a fim de determinar o grau de relacionamento entre as mesmas (Tabela 14).

Tabela 14 - Correlação da variável 16 com as variáveis 17,18,19 e 20 nas turmas

Variáveis	16. Foi <b>fácil utilizar</b> o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE.			
	T1		T2	
	<i>r*</i>	<i>p**</i>	<i>r*</i>	<i>p**</i>
17. Fiquei <b>satisfeito(a)</b> em utilizar o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE.	0,571	0,0330	0,444	0,0566
18. Foi <b>fácil aprender</b> a utilizar o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE.	0,723	0,0035	0,546	0,0155
19. Foi <b>rápido aprender</b> a utilizar o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE.	0,333	0,2452	0,822	<.0001
20. Foi <b>rápido utilizar</b> o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE.	0,626	0,0167	0,662	0,0002

\*Correlação entre as questões. \*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

Foi possível perceber que a facilidade de utilizar a integração, nas duas turmas, está diretamente relacionada à facilidade em aprender e rapidez em utilizar a ferramenta. Quando se trata da facilidade em aprender a utilizar em relação à facilidade de utilização do repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE, o coeficiente mostra um grau de correlação de média a alta, respectivamente, nas Turmas 2 e 1.

A variável que trata da satisfação em utilizar a ferramenta de integração apresentou correlação média com a variável referente à facilidade de utilizar o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE apenas para a Turma 1, na Turma 2 a relação foi fraca. Para a turma 2, não houve correlação porque eles apreciavam desafios, então é provável que a facilidade não tenha gerado desafio e por isso não houve uma correlação mais forte entre essas variáveis. Já para a turma 1 a facilidade de utilizar a integração do ROA ao AVA aumentou a satisfação pois o perfil indicou que esses preferiram a simplicidade do processo, gerando alta correlação entre as variáveis em questão.

Os testes aplicados para identificar as diferenças nas turmas e entre as mesmas (Tabela 15) apontaram que a facilidade de utilizar o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE além da diferença entre as turmas, já descrita anteriormente, houve diferença também dentro da Turma 2. Quanto a satisfação houve diferença nas duas turmas e quanto à rapidez em aprender e a utilizar houve diferença apenas para a Turma 2.

Tabela 15 - Variáveis 16, 17, 19 e 20 do questionário de avaliação dos alunos

Variáveis	T1			T2			T1 x T2	
	Média	$\chi^2*$	p***	Média	$\chi^2*$	p***	U**	p***
16. Foi fácil utilizar o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE.	2,86	7,425	0,114903	3,37	10,736	0,029688	76,5000	0,039585
17. Fiquei satisfeito(a) em utilizar o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE.	3,50	11,000	0,026566	3,47	13,368	0,009610	125,0000	0,770740
19. Foi rápido aprender a utilizar o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE.	3,21	6,000	0,199151	3,37	15,473	0,003814	120,5000	0,648877
20. Foi rápido utilizar o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE.	2,79	5,286	0,259220	3,11	16,000	0,003020	94,0000	0,155431

\*Valor do qui-quadrado. \*\*Valor do U para o teste de Mann-Whitney. \*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

Ainda avaliando a usabilidade da integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE, apresentou-se aos alunos para que esses se posicionassem quanto ao grau de concordância a seguinte afirmativa: “Após o primeiro uso foi possível retornar a utilização do repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE com facilidade”. Essa afirmação procurou saber a facilidade de memorização do aluno com a interface do sistema. Grande parte dos alunos concordou com a afirmativa, como pode ser visto no Gráfico 13.

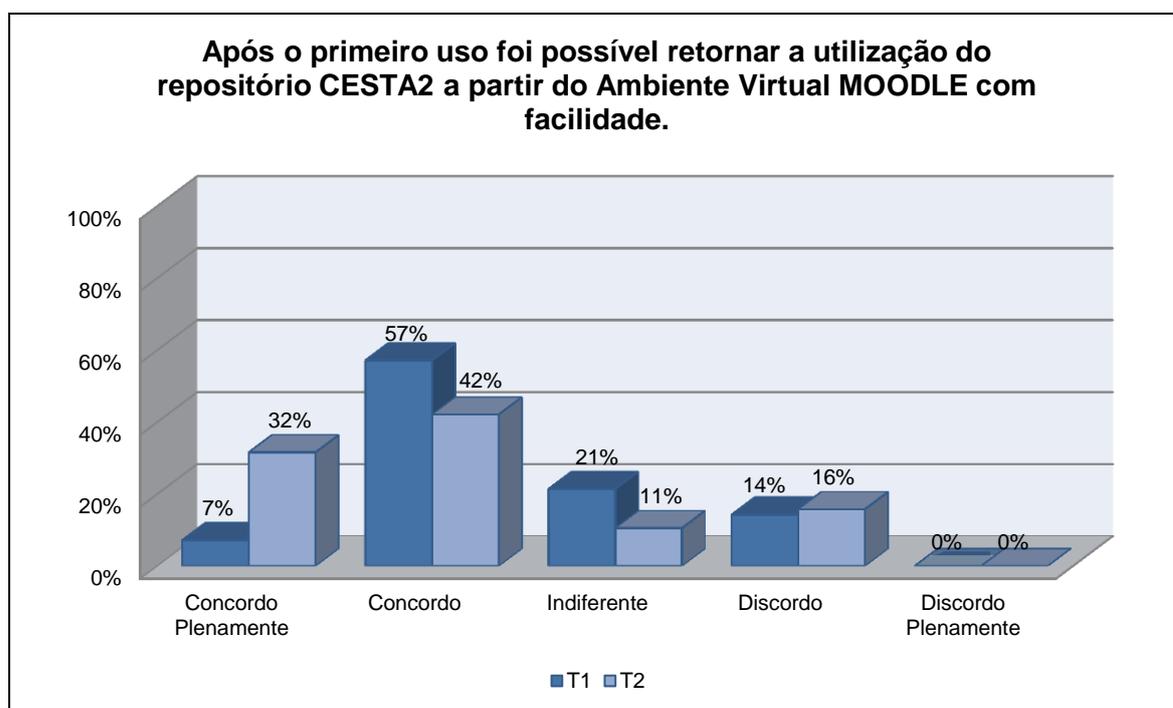


Gráfico 13 - Facilitade de memorização do aluno com a interface do sistema

Nesse caso não houve diferença entre as turmas, mas houve diferença nas respostas dentro de cada turma (Tabela 16).

Tabela 16 - Variável “Após o primeiro uso foi possível retornar a utilização do repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE com facilidade”

Variável	Após o primeiro uso foi possível retornar a utilização do repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual Moodle com facilidade			
	T1		T2	
Opções de resposta	Nº de respostas	Percentual	Nº de respostas	Percentual
5 - Concordo Plenamente	1	7%	6	32%
4 - Concordo	8	57%	8	42%
3 - Indiferente	3	21%	2	11%
2 - Discordo	2	14%	3	16%
1 - Discordo Plenamente	0	0%	0	0%
Amostras	Média	$\chi^2*$	p***	U**
T1	3,57	13,857	0,007766	-
T2	3,89	10,736	0,029688	-
T1 x T2	-	-	0,274492	103,0000

\*Valor do qui-quadrado. \*\*Valor do U para o teste de Mann-Whitney. \*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

Outra medida adotada para verificar a usabilidade foi a ocorrência de erros na utilização da interface de acesso ao repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE. A maior parte dos alunos discordou da afirmativa “Regularmente cometo erros ao utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE”, evidenciando que não houve grandes problemas nos acessos subsequentes ao primeiro uso da interface (Gráfico 14). Os resultados estatísticos (Tabela 17) indicaram que não existe diferença dentro das turmas, portanto os percentuais de cada resposta não representaram diferença, também não houve diferença entre as turmas.

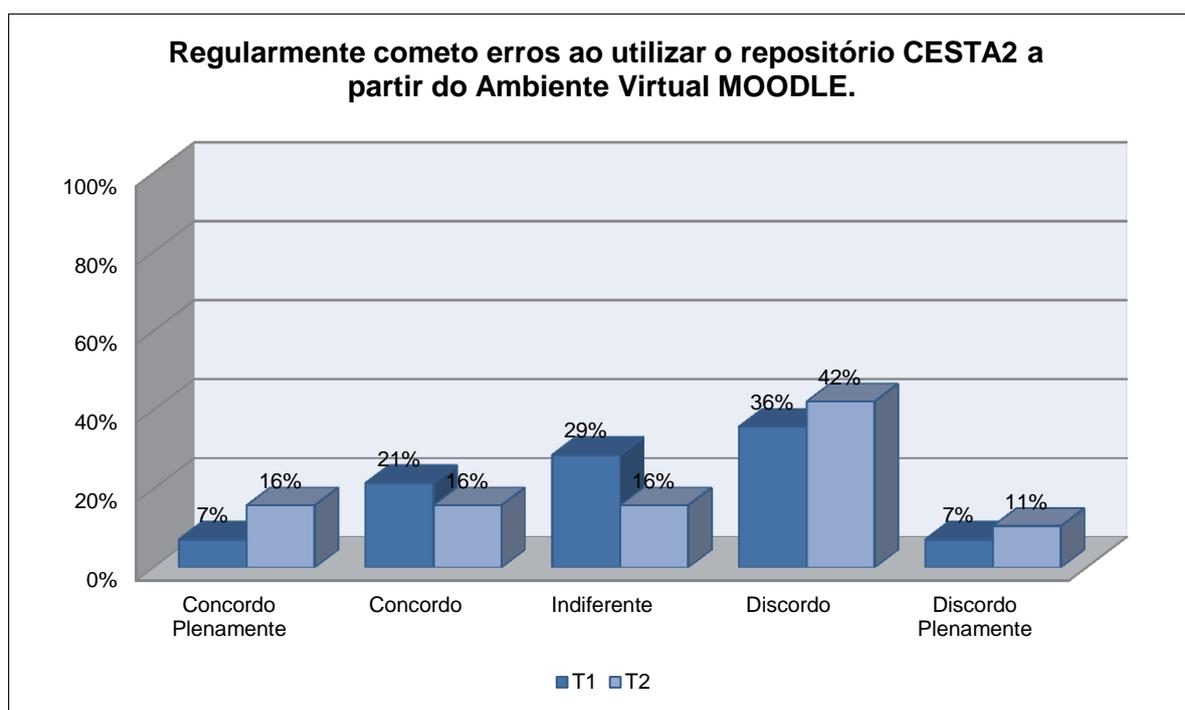


Gráfico 14 - Ocorrência de erros na utilização da interface de acesso do sistema

Tabela 17 - Variável “Regularmente cometo erros ao utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE”

Variável	Regularmente cometo erros ao utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE			
	T1		T2	
	Nº de respostas	Percentual	Nº de respostas	Percentual
5 - Concordo Plenamente	1	7%	3	16%
4 - Concordo	3	21%	3	16%
3 - Indiferente	4	29%	3	16%
2 - Discordo	5	36%	8	42%
1 - Discordo Plenamente	1	7%	2	11%
Amostras	Média	$\chi^2$ *	p***	U**
T1	2,86	4,571	0,334164	-
T2	2,84	6,000	0,199151	-
T1 x T2	-	-	0,402146	110,0000

\*Valor do qui-quadrado. \*\*Valor do U para o teste de Mann-Whitney. \*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

Com o objetivo de avaliar a integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE sob o ponto de vista da funcionalidade, passou-se a verificar variáveis referentes a esse critério. Foram propostas afirmativas no questionário (Apêndice B) para que os alunos pudessem posicionar-se quanto ao grau de concordância pela escala Likert adotada.

O Gráfico 15 mostra o grau de concordância quanto à possibilidade para realizar pesquisas a materiais educacionais a partir da integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE. Pode-se observar que quase a totalidade (94%) da Turma 2 concorda que a integração permitiu a pesquisa, comparada a 79% da Turma 1.

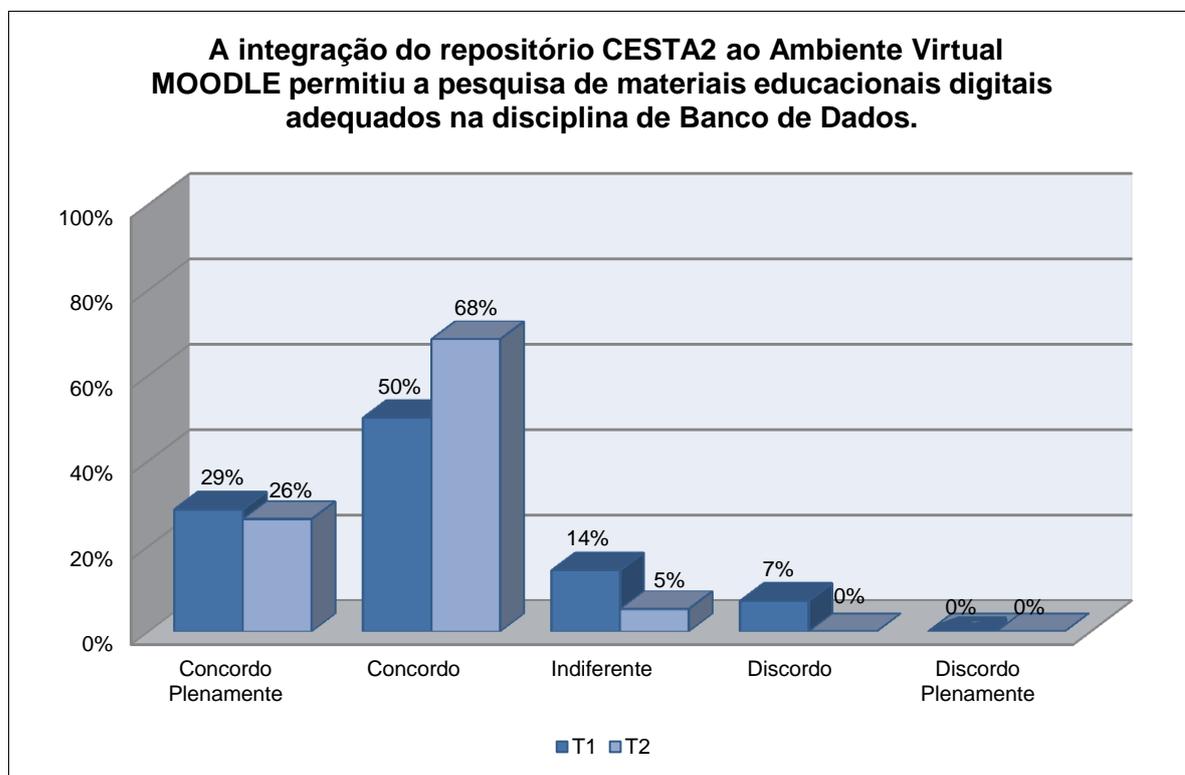


Gráfico 15 - A integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE permitiu a pesquisa

Quanto à facilidade de realizar pesquisas geradas pela integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE, somando-se os dois níveis positivos de concordância, tem-se que 89% dos alunos da Turma 2 concordaram que a integração facilitou a pesquisa a materiais educacionais adequados para a disciplina de Banco de Dados, comparada a 72% de alunos da Turma 1 (Gráfico 16).

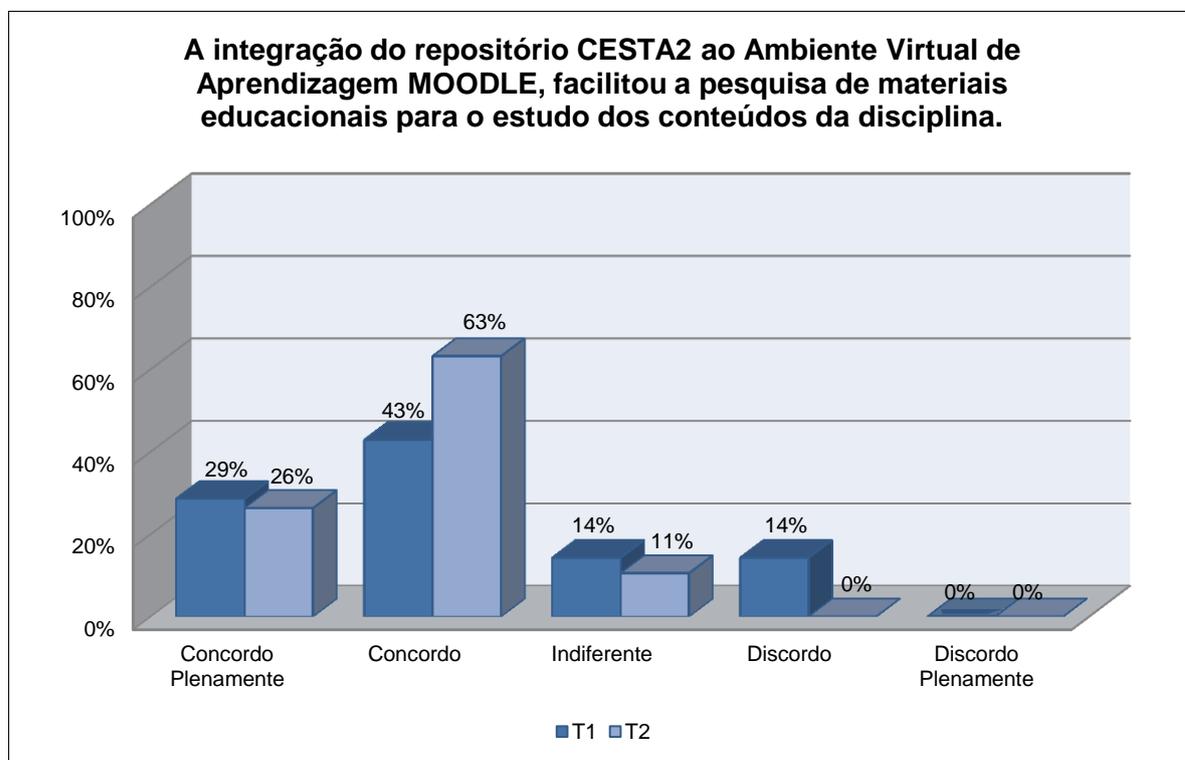


Gráfico 16 - A integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE facilitou a pesquisa

As duas variáveis analisadas nos Gráficos 15 e 16, apresentaram alta correlação nas duas turmas (Tabela 18). Isso pode ser explicado pelo fato da integração dos sistemas ter permitido a pesquisa, ela também foi facilitada, pois trouxe a possibilidade do aluno, sem sair do AVA, pesquisar materiais educacionais para o seu estudo.

Tabela 18 - Correlação das variáveis 25 e 26 nas Turmas 1 e 2

Variáveis	25. A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual MOODLE <b>permitiu a pesquisa</b> de materiais educacionais digitais adequados na disciplina de Banco de Dados.			
	T1		T2	
	$r^*$	$p^{**}$	$r^*$	$p^{**}$
26. A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE <b>facilitou a pesquisa</b> de materiais educacionais para o estudo dos conteúdos da disciplina.	0,790	0,0008	0,753	0,0002

\*Correlação entre as questões. \*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

Quanto à avaliação que os alunos fizeram do benefício que a integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE trouxe para a sua aprendizagem, o Gráfico 17 mostra que houve uma equivalência em termos percentuais, visto que somados os percentuais positivos de concordância tem-se 71% para a Turma 1 e 79% para a Turma 2, sendo que apenas 7% (1 aluno) da Turma 1 discordou e 21% em ambas as turmas foram indiferentes a afirmativa.

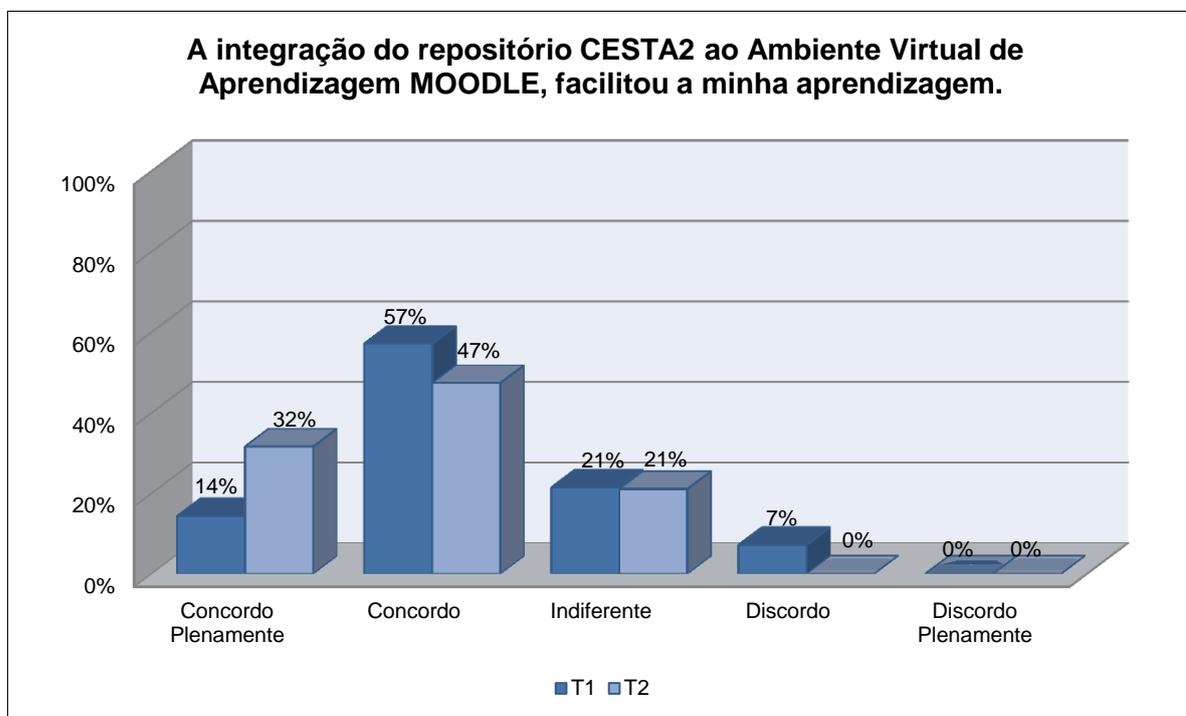


Gráfico 17 - Avaliação dos benefícios da integração para a aprendizagem

A integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE também facilitou o acesso a outros materiais educacionais confiáveis para estudo, conforme se pode observar no Gráfico 18, com percentuais semelhantes para cada turma.

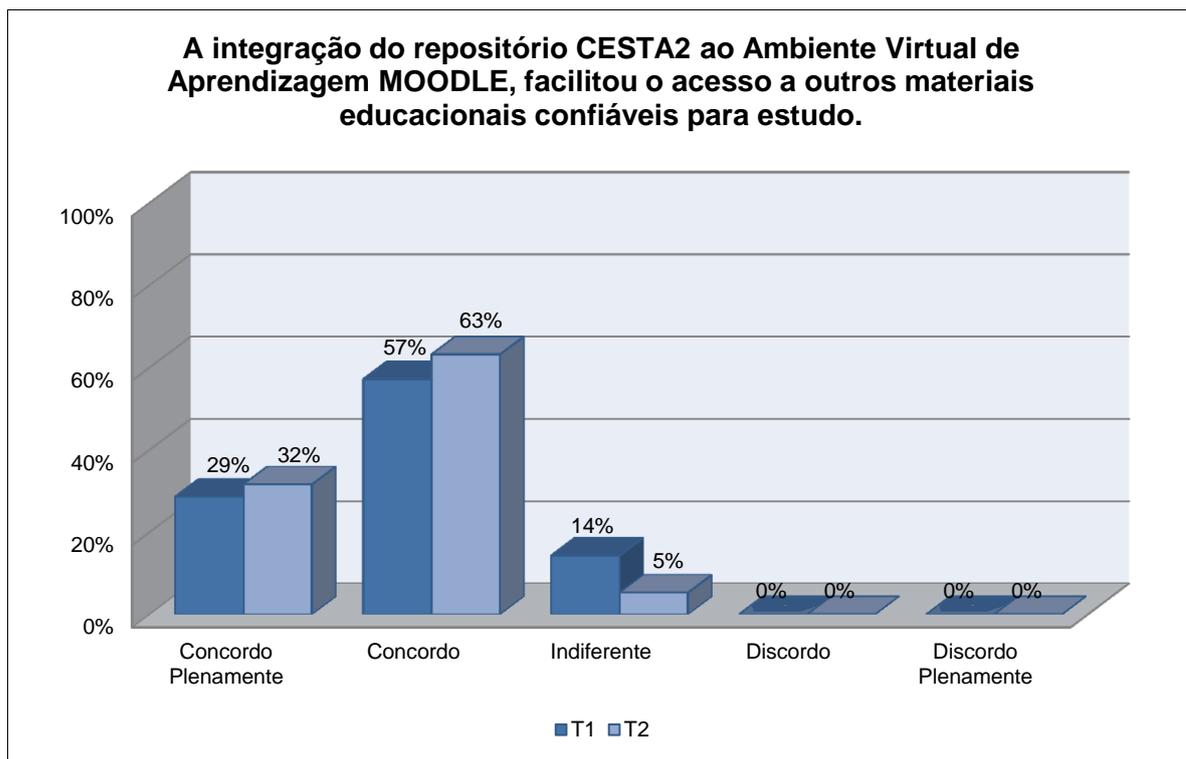


Gráfico 18 - Facilidade de acesso a materiais educacionais confiáveis para estudo

A variável 28 que trata da facilidade de acesso a outros materiais confiáveis a partir da integração teve alta correlação com as variáveis 25, 26 e 27 para a turma 2 e correlação fraca ou muito fraca para a turma 1 (Tabela 19). Uma possível explicação para essa diferença pode ser a diferença de perfil dentro de uma mesma turma, pois como mostra a Tabela 20, quando as turmas são comparadas entre si não há diferença, mas quando comparados os percentuais de cada opção de resposta (Gráfico 18) percebe-se graficamente a diferença dentro das turmas, a qual foi comprovada estatisticamente através do teste qui-quadrado (Tabela 20).

Tabela 19 - Correlação da variável 28 com as variáveis 25, 26 e 27 nas Turmas 1 e 2

Variáveis	28. A integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE, facilitou o acesso a outros materiais educacionais confiáveis para estudo.			
	T1		T2	
	$r^*$	$p^{**}$	$r^*$	$p^{**}$
25. A integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE permitiu a pesquisa de materiais educacionais digitais adequados na disciplina de Banco de Dados.	0,345	0,2268	0,729	0,0004
26. A integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE, facilitou a pesquisa de materiais educacionais para o estudo dos conteúdos da disciplina.	0,079	0,7864	0,855	<.0001
27. A integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE, facilitou a minha aprendizagem.	0,226	0,4374	0,734	0,0003

\*Correlação entre as questões. \*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 20 - Variáveis 25, 26, 27 e 28 do questionário de avaliação dos alunos

Variáveis	T1			T2			T1 x T2	
	Média	$\chi^2*$	p***	Média	$\chi^2*$	p***	U**	p***
25. A integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE permitiu a pesquisa de materiais educacionais digitais adequados na disciplina de Banco de Dados.	4,00	11,000	0,026566	4,21	32,315	>.0001	119,5000	0,622897
26. A integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE, facilitou a pesquisa de materiais educacionais para o estudo dos conteúdos da disciplina.	3,79	9,571	0,048302	4,16	26,526	>.0001	116,0000	0,535759
27. A integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE, facilitou a minha aprendizagem.	3,71	13,857	0,007766	4,11	16,000	0,003020	106,0000	0,325362
28. A integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE, facilitou o acesso a outros materiais educacionais confiáveis para estudo.	4,14	16,000	0,0003020	4,26	28,631	>.0001	121,0000	0,662031

\*Valor do qui-quadrado. \*\*Valor do U para o teste de Mann-Whitney. \*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

Outra afirmativa abordou o aumento de interesse pelo conteúdo da disciplina em função da integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE e os resultados apontaram que grande parte das duas turmas se mostrou indiferente a essa influência (Gráfico 19), isso pode ser explicado por conta da motivação que os alunos já possuem para realizar essa disciplina, visto que contempla todas as etapas de desenvolvimento de um Banco de Dados (Modelagem Conceitual, Modelagem

Lógica e Implementação Física) e o aprendizado dessa disciplina será utilizado no decorrer do curso e, principalmente, no semestre em que ela se insere e no semestre seguinte. A Tabela 21 mostra que existe diferença em cada turma, mas não existe diferença entre as turmas.

Tabela 21 - Variável “A integração despertou meu interesse pelo conteúdo da disciplina”

Variável	A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE, despertou meu interesse pelo conteúdo da disciplina.			
	T1		T2	
Opções de resposta	Nº de respostas	Percentual	Nº de respostas	Percentual
5 - Concordo Plenamente	0	0%	3	16%
4 - Concordo	4	29%	7	37%
3 - Indiferente	9	64%	7	37%
2 - Discordo	0	0%	1	5%
1 - Discordo Plenamente	1	7%	1	5%
Amostras	Média	$\chi^2^*$	p <sup>***</sup>	U <sup>**</sup>
T1	3,14	21,000	0,000317	-
T2	3,53	9,684	0,046099	-
T1 x T2	-	-	0,715665	123,0000

\*Valor do qui-quadrado. \*\*Valor do U para o teste de Mann-Whitney. \*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

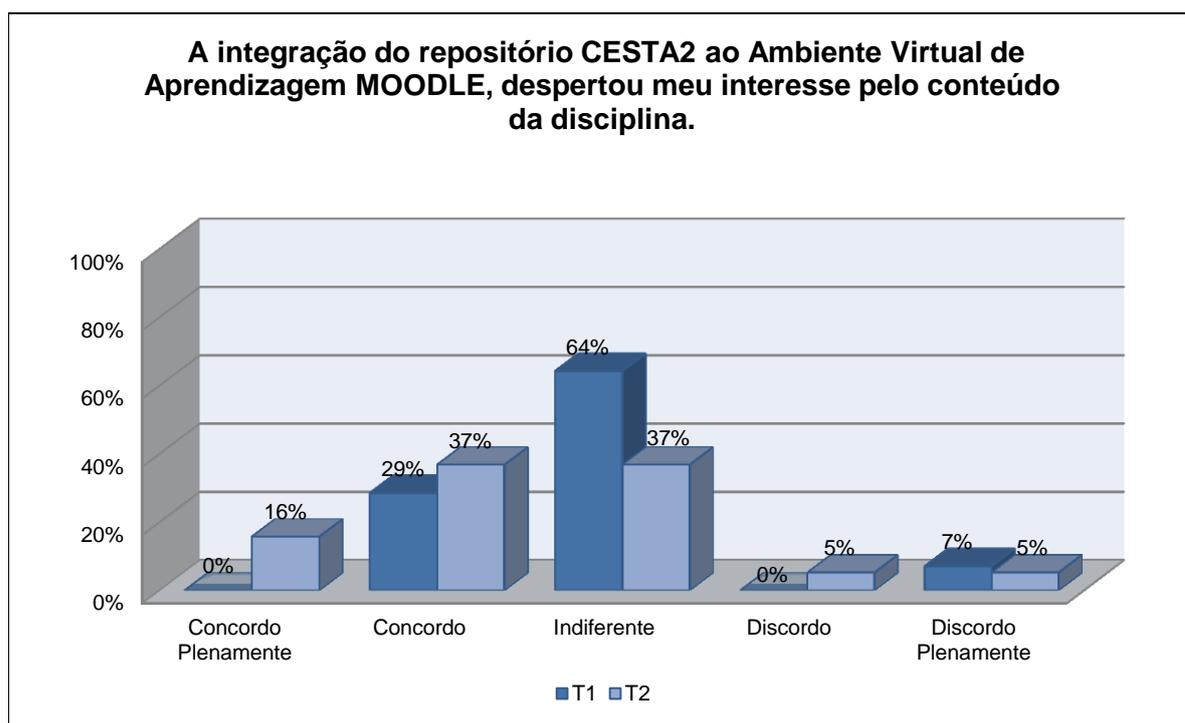


Gráfico 19 - Despertar o interesse pelo conteúdo da disciplina

As afirmativas “Eu pesquisei os materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2” e “Eu utilizei os materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2” tiveram por objetivo saber se os alunos fizeram uso da ferramenta de integração para pesquisa e utilização de materiais educacionais. Os percentuais dos Gráficos 20 e 21 permitiram avaliar que quase a totalidade (94%) dos alunos da

Turma 2 fizeram uso da ferramenta de integração para pesquisa e utilização, já os alunos da Turma 1, 71% pesquisaram e 78% utilizaram materiais. A Tabela 22 mostra que apesar das diferenças de percentuais entre as turmas apresentadas nos Gráficos 20 e 21, elas não foram significativas. Já as diferenças dentro de ambas as turmas são significativas, variando entre concordo e concordo plenamente na Turma 2 e com um grau de indiferença para a Turma 1, o que pode ser explicado pelo perfil de alguns alunos dessa turma que tiveram atitudes não condizentes com as atividades de pesquisa e utilização de materiais educacionais além dos indicados pelo professor.

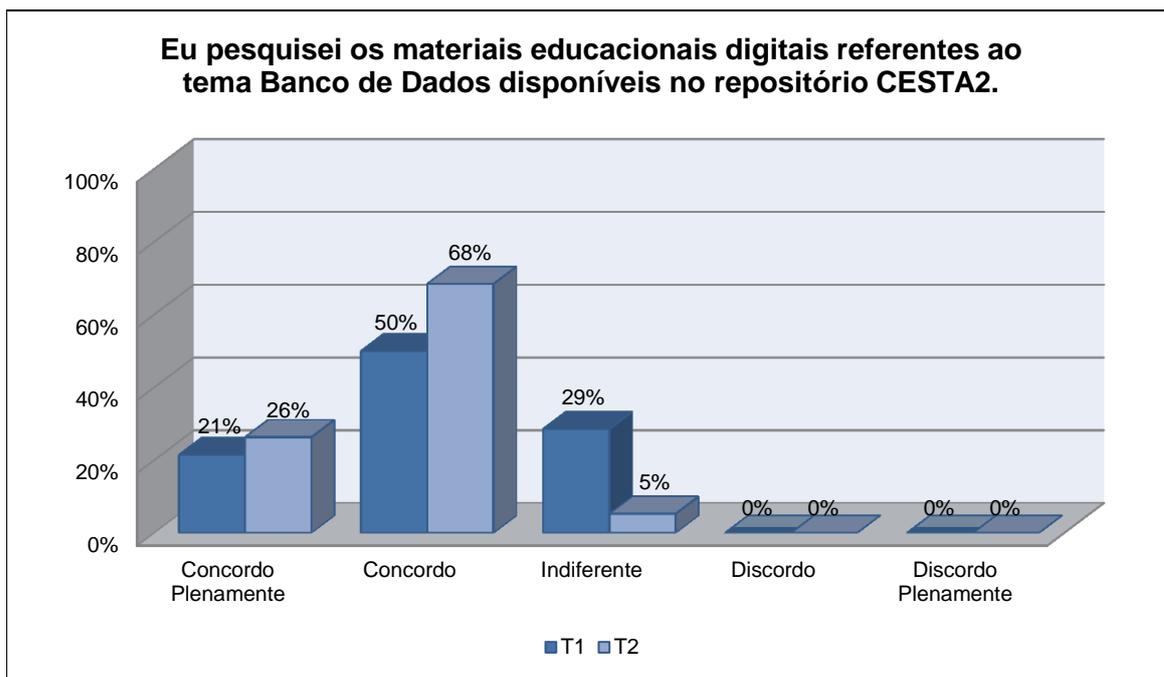


Gráfico 20 - Utilização da integração

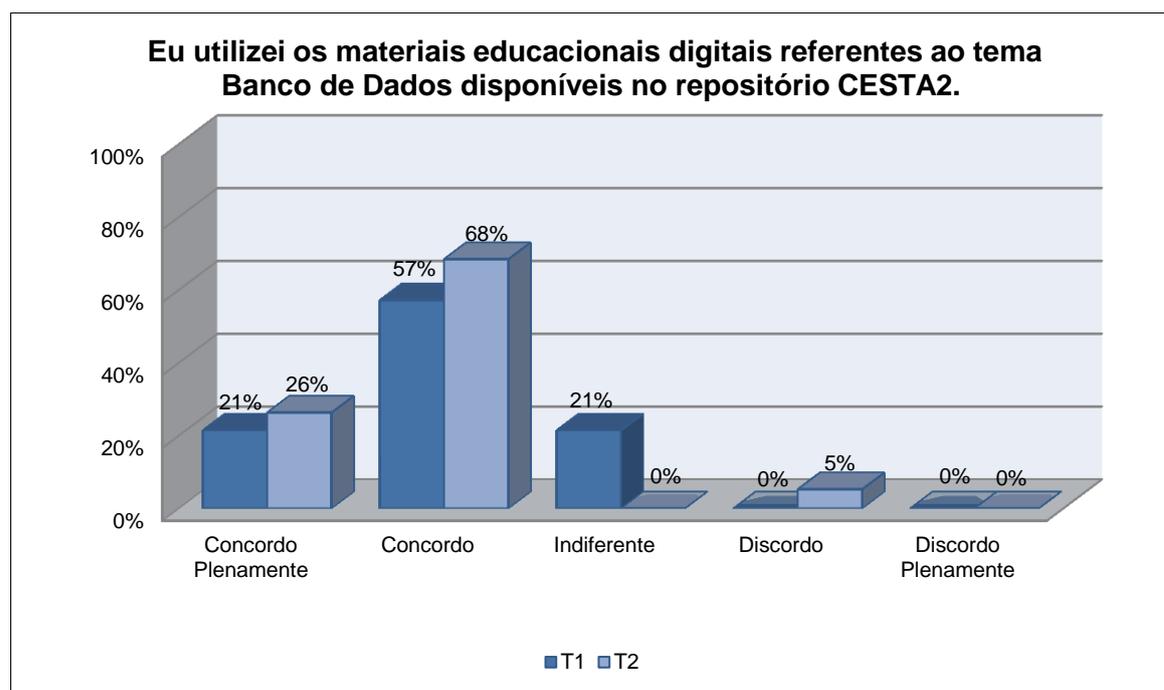


Gráfico 21 - Utilização dos materiais pesquisados

Tabela 22 - Variáveis “Eu pesquisei” e “Eu utilizei” os materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2

Variáveis	T1			T2			T1 x T2	
	Média	$\chi^2$ *	p***	Média	$\chi^2$ *	p***	U**	p***
Eu pesquisei os materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2	3,93	12,428	0,014434	4,21	32,315	<.0001	104,0000	0,290809
Eu utilizei os materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2	4,00	15,285	0,004144	4,21	28,631	<.0001	109,5000	0,391994

\*Valor do qui-quadrado. \*\*Valor do U para o teste de Mann-Whitney. \*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

Percebe-se através do Gráfico 22 que a Turma 2 mostrou engajamento maior com a proposta da disciplina em acompanhar a aprendizagem com o registro no portfólio.

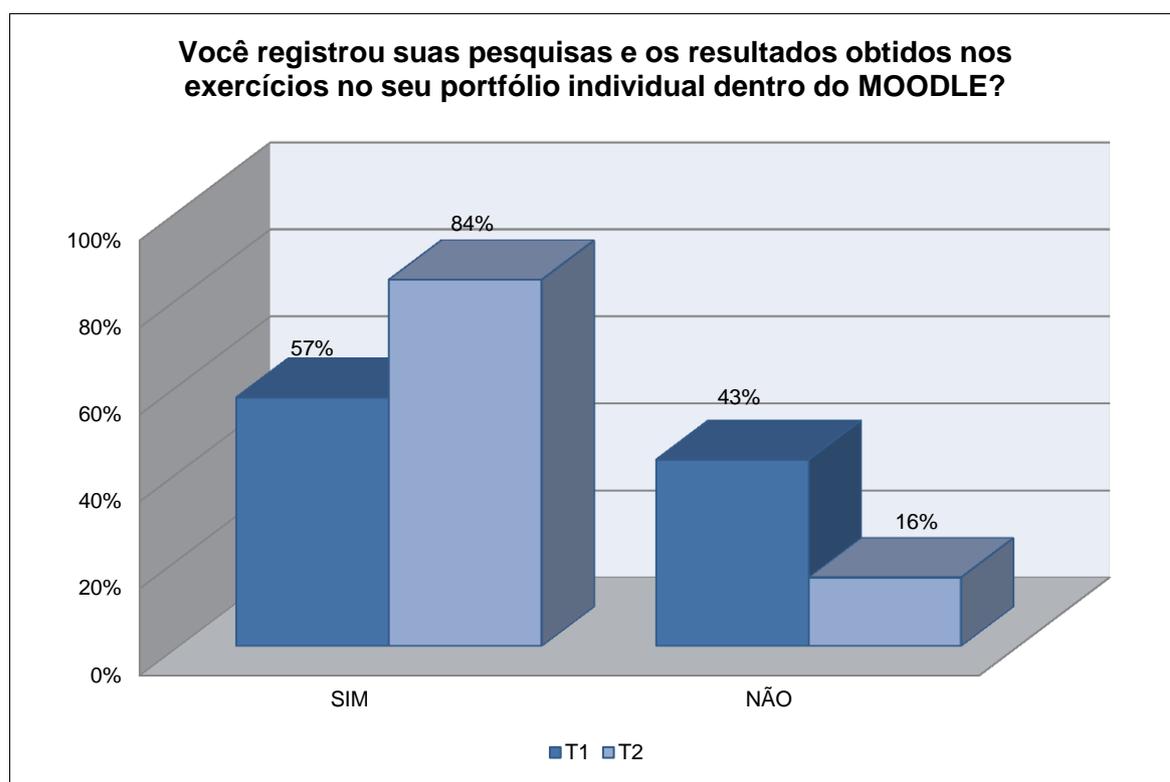


Gráfico 22 - Registro das pesquisas e resultados no portfólio do MOODLE

Alguns alunos revelaram que não utilizaram ou poderiam ter utilizado mais o repositório CESTA2, mas não o fizeram pelos motivos apontados no Gráfico 23.

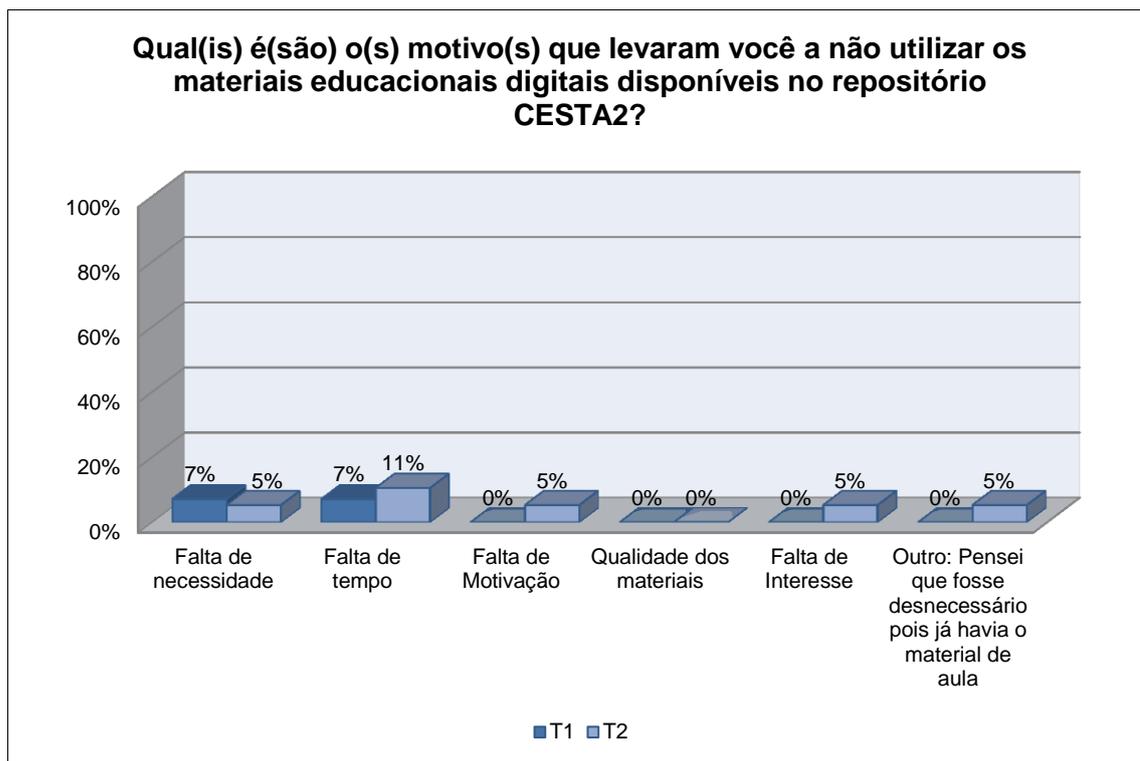


Gráfico 23 - Motivos para não utilização do repositório CESTA2

A última questão do questionário abriu espaço para que os alunos registrassem suas observações, sugestões, críticas sobre a utilização do repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE. As informações coletadas foram divididas em algumas categorias, como: funcionalidade, conteúdo e usabilidade. As observações realizadas pelos alunos tratavam basicamente dos mesmos temas, então foram selecionados os relatos de maior representatividade e relevância para esse estudo (Tabela 23).

Tabela 23 - Relatos dos Alunos

<b>Categoria</b>	<b>Relato do Aluno</b>
Funcionalidade	<p>“Poderia ser fora do portfólio e com opção de baixar mais documentos por vez.” <b>Aluno 15</b></p> <p>“A busca dele é um pouco difícil, aceita apenas uma única palavra, e não identifica palavras parecidas. O acesso a ele é difícil também, temos que ir até o portfólio para conseguirmos acessá-lo.” <b>Aluno 8</b></p> <p>“Talvez uma maneira mais rápida de se chegar ao repositório seja melhor para o aprendizado, de resto o repositório CESTA2 está funcionando muito bem.” <b>Aluno 1</b></p> <p>“Apesar de eu ter utilizado o repositório cesta2 apenas algumas vezes (quando solicitado) achei bem interessante o plug-in. Acessei poucas vezes, mas não foi por falta de interesse ou por não precisar dele, foi por falta de tempo mesmo. Mas concordo com a utilização dele e acho bem importante.” <b>Aluno 7</b></p>

(continua)

(continuação)

Categoria	Relato do Aluno
Conteúdo	<p>“Gostaria que colocassem mais exercícios de sql e também slides com exemplos de consultas com mais de uma tabela, que é o que tenho mais dificuldade.” <b>Aluno 11</b></p> <p>“[...] o repositório tem um propósito relevante para disciplina de Projeto de Banco de Dados Relacional, por compartilhar diversos conteúdos sobre as questões vistas em aula.” <b>Aluno 13</b></p> <p>“Parabenizo pelo trabalho efetuado com o repositório CESTA2, apenas aconselho para que não seja mais disponibilizado materiais os quais não possam ser baixados, como ocorreu com alguns slides. Já referente à alguns jogos, sugiro que sejam aumentados os tempos para leitura e respostas, que estão com tempos humanamente impossíveis de serem respondidos.” <b>Aluno 32</b></p>
Usabilidade	<p>“No começo ele parece meio difícil de procurar material, mas com o tempo de uso é bem fácil e rápido de achar materiais específicos para a matéria.” <b>Aluno 12</b></p> <p>“O repositório como já tinha citado é de fácil acesso aos alunos quando necessário pesquisar as matérias das disciplinas.” <b>Aluno 26</b></p> <p>“Ambiente muito bom de ser utilizado, fácil acesso aos materiais.” <b>Aluno 33</b></p>

A partir dos relatos, foram analisadas algumas melhorias que poderiam ser realizadas de acordo com as observações dos alunos. Quanto ao conteúdo, foram disponibilizados outros materiais educacionais de acordo com as solicitações. Quanto à funcionalidade, foi possível ajustar os parâmetros de forma que a busca pudesse ser realizada por mais de um termo. O acesso ao repositório se deu por meio de qualquer ferramenta que o aluno tenha acesso a seleção de arquivos, mas um trabalho futuro será o desenvolvimento de uma aplicação (bloco do MOODLE) que permita realizar consultas no repositório independente das atividades do MOODLE, com acesso para professores e alunos. Essa aplicação permitirá que os OAs sejam pesquisados por palavras-chaves e que o retorno seja uma lista de OAs com links para *download* ou acesso ao endereço web do recurso. Quanto à usabilidade, a crítica maior foi em relação ao uso do portfólio como porta de entrada para realizar as pesquisas, nesse caso uma ferramenta independente das atividades do MOODLE resolverá.

### 5.3.1 Conclusões sobre os resultados dos alunos

Algumas conclusões podem ser apontadas com base nos resultados das avaliações dos alunos. Foram evidenciados benefícios da integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE nos seguintes aspectos:

- As avaliações das atividades evidenciaram que os OAs disponíveis no repositório CESTA2 foram importantes na aprendizagem dos alunos, dirimiram dúvidas que outros materiais não haviam sido suficientes para o entendimento do conteúdo.
- O perfil do aluno contribuiu para a sua própria aprendizagem, alunos motivados produzem mais e com qualidade superior aos alunos desmotivados.
- O posicionamento do professor frente ao uso de uma nova tecnologia influenciou o comportamento do grupo de alunos que estava sob sua orientação frente a essa mesma tecnologia.
- Atitudes positivas, abertas a novos conhecimentos promoveram o resultado alcançado por cada aluno, independentemente da turma em que estavam inseridos.
- A facilidade de pesquisar e encontrar materiais confiáveis para estudo em um repositório de materiais educacionais advinda da integração dessa ferramenta ao ambiente de estudo do aluno o motivou a realizar pesquisas com maior frequência que a de costume, reduzindo as pesquisas no momento que antecede a avaliação formal e distribuindo os estudos ao longo do tempo.
- A iniciativa de realizar pesquisas a fim de realizar estudos sobre temas de aula ou complementares a ela devem ser amplamente incentivados pelo professor. Essa é uma questão cultural que necessita ser modificada nas salas de aula. Se o professor disponibiliza todos os materiais educacionais, muitas vezes os alunos não procuram outras fontes para complementar ou dirimir suas dúvidas, então se faz necessária uma mudança na postura do professor de modo a trabalhar com desafios que despertem o espírito investigador/pesquisador no aluno.
- A necessidade de alcançar um objetivo prático é uma estratégia que pode ser aplicada para incentivar os alunos a buscarem as respostas para questões não resolvidas.
- A relevância dos materiais educacionais disponíveis no repositório incentivou e não desmotivou a realização de pesquisas na ferramenta de integração.
- O cadastro completo de metadados facilitou a pesquisa e a localização dos materiais do repositório.
- Os tipos de materiais cadastrados no repositório foram devidamente compatíveis com os sistemas utilizados pelos alunos.
- A diferença nas orientações transmitidas pelos professores pode ter acarretado facilidade ou dificuldade de compreensão do funcionamento do sistema.

Na seção seguinte são apresentados os resultados da integração do repositório ao AVA pelos professores.

#### 5.4 RESULTADOS DA UTILIZAÇÃO DA INTEGRAÇÃO PELOS PROFESSORES

Além dos alunos, os dois professores que ministraram a disciplina também participaram do estudo. No encerramento de cada semestre letivo, ambos foram convidados a responder a um questionário formado por questões fechadas e abertas (Apêndice C) com o objetivo de avaliar o

estudo de caso, bem como, a integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE. Para melhor explicar os resultados encontrados, os mesmos foram categorizados e são apresentados de acordo com essas categorias.

#### 5.4.1 Categoria Geral

Inicialmente, os professores foram questionados quanto à importância do uso de Objetos de Aprendizagem no ensino superior, ambos responderam que concordam plenamente que o uso é importante no processo de ensino-aprendizagem. Justificaram a importância do uso de OAs com os seguintes comentários: “Todo material construído para auxiliar na aprendizagem dos alunos é sempre importante.” (Professor 1) e “Acho importante, pois instrumentalizam o conhecimento e possibilitam que os alunos possam acessá-los individualmente de acordo com o ritmo de cada um e o número de vezes que necessitarem.” (Professor 2).

Os dois professores concordaram plenamente quanto às afirmações:

1. Considerando que houvesse um repositório de Objetos de Aprendizagem com conteúdos da disciplina de Banco de Dados disponível, eu pesquisaria e analisaria os OAs com a perspectiva de utilizá-los no planejamento pedagógico da disciplina.
2. Costumo pesquisar materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis em repositórios ou na Web antes de planejar pedagogicamente a disciplina.
3. Costumo utilizar materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis em repositórios ou na Web no planejamento da disciplina.

De posse dessas informações, as afirmativas do questionário foram voltadas ao uso de repositório CESTA2 integrado ao AVA MOODLE. Ambos os professores concordaram que realizaram pesquisas de materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2 e que consideraram os materiais adequados para serem utilizados na disciplina de PBDR. Consideraram os materiais adequados através dos seguintes comentários: “Todos os materiais disponibilizados no CESTA2 estavam de acordo com as habilidades trabalhadas na disciplina.” (Professor 1) e “Analisei os OAs disponíveis no CESTA2 referentes a banco de dados e achei convenientes para o uso na disciplina.” (Professor 2).

Quanto ao incentivo aos alunos a utilizarem o repositório de Objetos de Aprendizagem CESTA2, o Professor 1 discordou da afirmação, ou seja, não incentivou o seu uso. Já o Professor 2 concordou plenamente, indicando que o mesmo incentivou o uso. A questão do incentivo ao uso de uma nova tecnologia é fundamental, principalmente para aqueles alunos que dependem da motivação extrínseca. Essa diferença de comportamento dos professores pode ter influenciado nos resultados encontrados com alguns alunos no uso do repositório CESTA2 integrado ao AVA MOODLE.

#### 5.4.2 Categoria Recomendação de Materiais Educacionais Digitais

Quando questionados quanto à recomendação de materiais educacionais, ambos costumam recomendar/sugerir e disponibilizar materiais educacionais aos alunos através do AVA e recomendaram alguns dos materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2. Justificaram a concordância através dos seguintes comentários: “Todos materiais utilizados na disciplina de PBDR são disponibilizados na web, independente do AVA. Os materiais são sugeridos para toda turma, não costumo recomendar individualmente.” (Professor 1) e “Sempre disponibilizo os materiais básicos da disciplina no ambiente virtual e de acordo com a necessidade de cada um recomendo atividades, leituras complementares.” (Professor 2).

Quanto aos critérios que os professores utilizam para efetuar as recomendações, responderam: “Organizo o material por conteúdo ou semana. Normalmente os materiais são de minha produção ou materiais já disponibilizados pelos professores do curso. Essas recomendações são para turma.” (Professor 1) e “Para uma recomendação geral à todos os alunos costumo sugerir materiais básicos que possam servir à todos.” (Professor 2).

Quanto à frequência que realizam recomendações, os professores responderam (foi possível escolher mais de uma opção): “semanalmente” (Professor 1) e “semanalmente, após a avaliação da disciplina, antes da avaliação da disciplina” (Professor 2).

Quanto à especificidade da recomendação, o Professor 1 revelou que recomenda materiais para o grupo todo e o Professor 2 revelou que recomenda individualmente ou para um grupo de alunos ou para o grupo todo, de acordo com a necessidade.

Quanto à forma que costumam realizar a recomendação, o Professor 1 disse que faz através do AVA, já o Professor 2 também utiliza o AVA e às vezes utiliza o *e-mail* ou no período de aula presencial.

Quando questionados se costumavam recomendar/sugerir materiais complementares aos alunos o Professor 1 discordou e justificou que “em apenas alguns casos específicos sugiro materiais específicos para alunos” e o Professor 2 confirmou e justificou que faz “de acordo com as dificuldades e necessidades de cada um costumo recomendar materiais que possam suprir alguma lacuna”.

#### 5.4.3 Categoria Usabilidade e Funcionalidade

Ambos os professores concordaram que foi possível e fácil localizar e utilizar materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE.

Confirmaram que utilizaram o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE, concordaram quanto à facilidade e rapidez em utilizar, à satisfação em utilizar, à facilidade e rapidez em aprender a utilizar. Não tiveram dificuldade para retornar a utilização do repositório CESTA2 a partir do AVA

MOODLE após o primeiro uso e, discordaram quando questionados se regularmente cometiam erros ao utilizar o repositório CESTA2 a partir do AVA MOODLE.

Confirmaram também que pesquisaram os materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2 e que os consideraram relevantes para o estudo da disciplina e justificaram a relevância com os comentários (Quadro 10).

Quadro 10 – Comentários dos professores acerca da relevância dos materiais

<p>“Muitos materiais disponíveis no repositório CESTA2 foram usados como auxílio nas aulas. Foram importantes principalmente como materiais auxiliares para alunos que estavam adiantados durante a disciplina. No final da disciplina como auxílio nas revisões para prova e reavaliações também contribuíram muito para auxiliar os alunos neste reforço. Acredito que tenham sido essenciais no momento de estudos para as provas finais. Saliente os "QUIZ", que apesar dos alunos encontrarem alguns problemas, foram utilizados e discutidos em aula.” (Professor 1)</p>
<p>“Considerarei os materiais relevantes por tratarem de temas previstos na disciplina, de boa qualidade, projetados de acordo com os objetivos.” (Professor 2)</p>

Ambos os professores concordaram plenamente com a afirmativa: Utilizei um ou mais materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2 para compor alguma unidade de aprendizagem da disciplina no AVA MOODLE. E, justificaram com os comentários: “Como forma de ampliar as oportunidades de conhecimentos dos alunos, utilizei materiais que achei importante estarem indicados como sendo parte do conteúdo da unidade trabalhada.” (Professor 1) e “Utilizei materiais do CESTA2 em todas as unidades de aprendizagem da disciplina.” (Professor 2).

Outro experimento (RODRIGUES et. al, 2010), realizado com professores participantes de um curso de especialização, avaliou a usabilidade de repositórios integrados a um AVA e externos a um AVA. Os professores participantes da pesquisa avaliaram que tiveram mais facilidade em inserir os materiais a partir de um repositório integrado ao MOODLE quando comparada com a utilização de materiais educacionais advindos de um repositório externo ao MOODLE. Nesse mesmo experimento, os professores também avaliaram que foi mais fácil localizar os materiais educacionais a partir do repositório integrado ao MOODLE quando comparado com a localização em um repositório externo. Além disso, consideraram que o tempo necessário para realizar os procedimentos de localização e inserção do material no AVA é mais rápido quando o repositório está integrado ao MOODLE. Em uma análise geral, o referido experimento comprovou que a integração de um repositório a um AVA facilita a localização e o uso de materiais educacionais por esse grupo de professores participantes sujeitos dessa pesquisa.

#### 5.4.4 Categoria Integração

Os professores receberam afirmações sobre as quais deveriam se posicionar quanto ao grau de concordância sobre os possíveis benefícios da integração do repositório CESTA2 ao AVA

MOODLE. Os dois professores concordaram plenamente que a integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE:

- Permitiu a pesquisa de materiais educacionais digitais adequados na disciplina de Banco de Dados.
- Facilitou a pesquisa de materiais educacionais para o estudo dos conteúdos da disciplina.
- Permitiu a seleção de materiais educacionais digitais adequados na disciplina de Banco de Dados.
- Facilitou a seleção de materiais educacionais digitais adequados na disciplina de Banco de Dados.
- Facilitou a aprendizagem do aluno.
- Facilitou o acesso a outros materiais educacionais confiáveis.

Quando afirmado que a integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE despertou o interesse do aluno pelo conteúdo da disciplina o Professor 1 foi indiferente e o Professor 2 apenas concordou.

#### 5.4.5 Categoria Comentários

Foi disponibilizado um espaço aberto para que os professores fizessem observações, sugestões, críticas sobre a utilização do repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. Os professores deixaram seus comentários (Quadro 11).

Quadro 11 – Observações dos professores sobre o uso do repositório CESTA2 integrado ao AVA MOODLE

<p>“A utilização de um repositório, do nível apresentado, é muito importante para melhor desempenho dos alunos em sala de aula. Portanto, o professor que trabalha com a disciplina deve conhecer amplamente o AVA utilizado assim como os materiais disponibilizados. O que não foi meu caso. Como já havia trabalhado outros semestres com esta disciplina e já tinha um plano mais ou menos esquematizado, não utilizei de forma adequada o ambiente, ou seja, não foi aproveitado como deveria. De qualquer forma é um recurso importante para a sala de aula mas que deve ser muito bem planejado pelo professor que trabalha com a disciplina, para que desta forma possa render mais ações entre os alunos e professores. Também penso que em um curso superior os alunos devem ser mais autônomos das suas atividades, portanto como sugestão, acredito que atividades como o quiz, vídeos, ... ou seja, atividades com o retorno mais imediato ao aluno, possam ter mais aceitação.” (Professor 1)</p>
<p>“Para o professor a integração de um repositório de conteúdo educacional com o ambiente virtual cujos materiais estão de acordo com os objetivos pedagógicos da disciplina só enriquece as possibilidades do professor de incorporar diversos tipos de materiais e ainda facilita muito poder buscar conteúdos de uma fonte confiável. Para o aluno pode perceber que essa possibilidade também satisfaz a necessidade que cada um tem em buscar outras opções de estudo além das recomendadas inicialmente pelo professor, no entanto, talvez a dificuldade que alguns alunos encontraram em acessar o repositório CESTA2 a partir da ferramenta Portfólio pode ter colaborado um pouco para não o fazerem com maior frequência.” (Professor 2)</p>

Esses foram os resultados analisados a partir do questionário de avaliação do estudo de caso aplicado com os professores (Apêndice C). Por se tratar de um número limitado de professores pesquisados, as análises desses resultados foram apenas qualitativas.

#### **5.4.6 Conclusões sobre os resultados dos professores**

Algumas conclusões podem ser apontadas com base nos resultados das avaliações dos professores. Os resultados apresentados na seção anterior mostram que houve uma diferença entre os perfis dos professores que ministraram a disciplina de PBDR em aspectos que de alguma forma podem ter influenciado o comportamento dos alunos, assim como nos resultados que apresentaram diferença entre as turmas.

Algumas diferenças relatadas pelos próprios professores no momento do questionário foram:

- O incentivo ao uso do repositório CESTA2. O incentivo praticado pelo professor no uso de uma ferramenta pode ser decisivo na sua utilização pelos alunos.
- A recomendação de materiais educacionais quanto à necessidade, à forma e à frequência. O conteúdo recomendado aos alunos deve procurar atender as necessidades e diferenças de perfil, nesse caso, a integração com o repositório tem um papel importante já que facilita a disponibilização de conteúdos complementares dentro do AVA.

Foram evidenciados pelos professores benefícios da integração do repositório CESTA2 ao AVA MOODLE nos seguintes aspectos:

- Permitiu e facilitou a pesquisa e a seleção de materiais educacionais digitais adequados na disciplina de Banco de Dados.
- Facilitou a aprendizagem do aluno.
- Facilitou o acesso a outros materiais educacionais confiáveis.
- Permitiu a reutilização dos materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2.

No próximo capítulo são apresentadas as conclusões gerais dessa tese seguidas das suas limitações e trabalhos futuros que podem ser realizados a partir desse.

## 6 CONCLUSÕES

Considerando que repositórios do tipo institucional são maiores do que outros tipos (OCHOA e DUVAL, 2009) e apesar do crescimento dos repositórios ocorrer através da produtividade e não da quantidade dos seus contribuintes, incentivar os contribuintes dos repositórios do tipo Institucionais na produção de OAs de qualidade pode ser um caminho para a expansão do uso e reuso dos OAs. Além disso, o incentivo a autoria pode beneficiar alunos e professores a construírem novos conhecimentos, sejam eles ligados a área de conhecimento do OA ou mesmo das tecnologias.

Os resultados das pesquisas de Ochoa e Duval (2009) estão em consonância com Han et al. (2008) que aponta que apesar das centenas de repositórios construídos, a reutilização e o compartilhamento, principais características dessas ferramentas, ainda não se tornaram realidade. A maioria dos Repositórios de Objetos de Aprendizagem existentes não foi concebido para apoiar a integração automática com os sistemas de *e-Learning*: eles são destinados apenas para fornecer acesso aos OAs armazenados mediante uso de uma interface *web*. A interação humana é necessária para selecionar OAs com o conteúdo apropriado à instrução e o formato exigido por um sistema de *e-Learning* em particular (LEAL e QUEIRÓS, 2008).

Foi evidenciado o crescimento dos Repositórios de Objetos de Aprendizagem, no entanto, por não proverem apoio a professores e aos alunos, os repositórios não tem muita chance de contribuir na dinâmica educativa (YALCINALP; EMIROGLU, 2011). Nesse caso, a sua integração aos AVAs, que são ambientes mediados por professores e tutores, pode resultar no aumento da sua utilização no meio acadêmico.

A expectativa é a de que os Objetos de Aprendizagem sejam catalogados cada vez mais em repositórios específicos para esse fim e, que os professores possam, através do uso de AVAs, utilizar e reutilizar os mesmos sem a necessidade de acessar dois ou mais ambientes para realização dessa atividade. Além disso, espera-se também que os OAs possam ser desenvolvidos nas universidades e escolas e compartilhados para uma comunidade de aprendizagem ou abertamente, de acordo com as políticas de acesso de cada instituição, para todos os que desejarem acessar. O mais importante é que essa integração possa propiciar e alavancar o uso dos OAs no planejamento do professor e assim facilitar o seu trabalho cotidiano liberando-o para pensar em estratégias e dinâmicas inovadoras que possibilitem a aprendizagem dos seus alunos.

A integração modelada e implementada nessa tese utilizou uma estrutura de repositório padrão que pode ser implementada em qualquer instituição de ensino e, os *plugins* desenvolvidos poderão integrar uma coleção de repositórios implementados a partir dessa estrutura, alterando apenas alguns parâmetros como, por exemplo, o endereço do servidor onde o repositório está

instalado. O modelo conceitual da integração propôs uma integração de sistemas de modo a preservar as estruturas de cada sistema participante, facilitando dessa forma que a integração proposta possa ser amplamente utilizada por outras instituições de ensino.

A implementação realizada permitiu que fossem pesquisados materiais disponíveis fisicamente no repositório ou referenciados por ele, isso ocorreu através de ferramentas distintas dentro do AVA. Atualmente, a implementação proporciona que materiais educacionais sejam pesquisados, localizados, utilizados e reutilizados a partir de um repositório do tipo DSpace integrado ao AVA MOODLE. A implementação descrita propicia ao professor que a partir de qualquer atividade ou recurso do MOODLE sejam incorporados materiais educacionais digitais disponíveis no repositório integrado, seja para ser utilizado diretamente com um recurso didático do plano de uma unidade de aprendizagem, seja para compor um material com maior granularidade elaborado através das ferramentas do AVA MOODLE. A mesma implementação propicia ao usuário do tipo aluno que ele possa realizar pesquisas e localizar materiais educacionais digitais apropriados para seu estudo através de diversas ferramentas que o seu perfil permite utilizar. Para facilitar à pesquisa de materiais educacionais pelos alunos foi adicionado o módulo Exabis ao AVA MOODLE, o qual permitiu que os alunos, independentemente das atividades que foram propostas pelo professor, pudessem realizar pesquisas no repositório.

Percebe-se que, a comunidade acadêmica está buscando integrar ferramentas ao AVA MOODLE, visto que é um ambiente bastante utilizado nas instituições de ensino, e isso tem sido uma tendência para facilitar o acesso e a disponibilização de recursos e ou de ferramentas dentro de um mesmo local, como mostram os trabalhos: Favero, Lima e Silva (2009), Brito et. al. (2009), Salvador e Santos (2009), Raabe e Ferreira (2009), Barrére e Leite (2009).

O objetivo geral dessa tese foi investigar como a integração dos sistemas (AVA, ROA) poderia ser realizada e como poderia apoiar os professores e alunos na construção e adaptação do plano de ensino e aprendizagem. A integração dos sistemas foi implementada basicamente por meio de uma API *Repository* padrão, a partir da versão 2.0 do AVA MOODLE e, da utilização do protocolo SRU/W, responsável pela comunicação entre os sistemas. A integração realizada apoiou professores na construção de um plano de ensino e aprendizagem na medida em que permitiu e facilitou a pesquisa e a seleção de materiais educacionais digitais adequados à disciplina de Banco de Dados, facilitou o acesso a materiais educacionais confiáveis e permitiu a reutilização desses materiais através do repositório CESTA2. No caso dos alunos, a integração realizada apoiou a adequação do plano proposto pelo professor às suas necessidades individuais, na medida em que foi possível localizar e utilizar os OAs adequados às necessidades disponíveis no repositório CESTA2 e que os OAs foram considerados importantes na aprendizagem pelos alunos, visto que dirimiram dúvidas que outros materiais não haviam sido suficientes para o entendimento do conteúdo. Outro resultado encontrado foi a motivação os alunos em realizarem pesquisas com maior frequência que a de costume, reduzindo as pesquisas no momento que antecede a avaliação formal e distribuindo os estudos ao longo do tempo, decorrente da facilidade de pesquisar e encontrar materiais confiáveis para estudo.

Além dessas contribuições advindas da integração, algumas constatações são importantes: o perfil do aluno contribuiu para a sua própria aprendizagem, pois os alunos motivados produziram mais e com qualidade superior aos alunos desmotivados; atitudes positivas, abertas a novos conhecimentos promoveram o resultado alcançado por cada aluno, independentemente da turma em que estavam inseridos; o posicionamento do professor frente ao uso de uma nova tecnologia influenciou o comportamento do grupo de alunos que estava sob sua orientação frente a essa mesma tecnologia; a iniciativa de realizar pesquisas a fim de realizar estudos sobre temas de aula ou complementares a ela devem ser amplamente incentivados pelo professor, essa é uma questão cultural que necessita ser modificada nas salas de aula.

Outros aspectos de cunho técnico também foram observados e tiveram relevância nos resultados desse estudo, tais como: o cadastro completo de metadados facilitou a pesquisa e a localização dos materiais do repositório; os tipos de materiais cadastrados no repositório foram devidamente compatíveis com os sistemas utilizados pelos alunos e a relevância desses materiais educacionais disponíveis no repositório incentivou e não desmotivou a realização de pesquisas na ferramenta de integração.

Esse trabalho também contribuiu para a área da Ciência da Informação (TAROUCO; RODRIGUES e SCHMITT, 2013), pois apresenta uma estratégia para integração de repositórios que pode ser usada não apenas para o caso de objetos de aprendizagem, mas também para bibliotecas digitais que também utilizam sistema que tem interface SRU/W e usam inclusive o próprio software usado no estudo de caso dessa tese, o DSpace. O trabalho dessa tese produziu um conjunto de publicações que estão relacionadas no Apêndice I.

A hipótese verificada no presente estudo foi que a integração dos sistemas AVA e ROA poderia, apoiar tanto o professor quanto o aluno. Os resultados obtidos evidenciam que a integração apoiou o professor na construção do plano de ensino e aprendizagem na medida em que essa integração permitiu ao professor localizar, utilizar e reutilizar OAs a partir do próprio AVA, facilitando e reduzindo o tempo de execução dessas tarefas, as quais fazem parte do seu trabalho cotidiano. E, apoiou o aluno na adaptação do plano de ensino e aprendizagem indicado pelo professor na medida em que possibilitou ao aluno realizar pesquisas, selecionar e utilizar OAs armazenados no Repositório integrado ao AVA, de acordo com as suas necessidades. Portanto, as hipóteses verificadas foram comprovadas.

## 6.1 LIMITAÇÕES

Dentro do que foi proposto na tese, constatou-se uma limitação dessa implementação, que é a visualização de outros metadados associados a cada um dos materiais localizados a partir da pesquisa. Na implementação atual apenas o título, o nome e o tipo de arquivo são conhecidos no resultado da pesquisa. Para superar essa limitação é necessária a implementação de uma classe ou

método para o objeto *File Picker* que possibilite a apresentação de metadados adicionais. Uma estratégia apropriada seria a de que com a passagem do mouse sobre o ícone que representa o material educacional fosse possível visualizar um conjunto de metadados relevantes para que os usuários (professor ou aluno) possam escolher o material mais adequado à situação de aprendizagem, sem que haja a necessidade de visualizar em si.

## 6.2 TRABALHOS FUTUROS

Alguns trabalhos são indicados como trabalhos futuros, a partir dos resultados dessa tese:

- Possibilitar através do AVA o depósito de OAs que utilizem as atividades e recursos do AVA como moldura para a produção de OAs mais complexos e contextualizados, reutilizando OAs de repositórios integrados. A tecnologia SWORD<sup>61</sup> parece ser a mais indicada para a realização desse trabalho. SWORD é acrônimo de *Simple Web service Offering Repository Deposit*. SWORD é um protocolo de nível de aplicativo para publicação e edição de recursos da Web, baseado no *Atom Publishing Protocol* (APP). Foi originalmente uma iniciativa do *Joint Information Systems Committee* (JISC), financiado para definir e desenvolver um mecanismo padrão para depositar conteúdos em repositórios e outros sistemas. Criado com o objetivo de padronizar o depósito de conteúdos em repositórios, possibilita que vários serviços o utilizem, permitindo entre outras funcionalidades, o depósito em um repositório ou em vários repositórios ao mesmo tempo e a partir de aplicativos de escritório como *Office* ou *OpenOffice* (JONES, 2012). Entre as várias aplicações clientes desenvolvidas com o protocolo SWORD, destaca-se o uso do DSpace como repositório, mostrando a viabilidade da indicação desta tecnologia na implementação do referido trabalho futuro.
- Integrar ao AVA MOODLE outros repositórios do tipo DSpace ao MOODLE, como LUME – UFRGS e BIOE – MEC.
- Construir uma aplicação (bloco do MOODLE) que permita realizar consultas no repositório independente das atividades do MOODLE, com acesso para professores e alunos, essa aplicação deverá permitir que os OAs sejam pesquisados por palavras-chaves e que o retorno dessa pesquisa seja uma lista de OAs com links para download ou acesso ao endereço web do recurso. Permitir que a pesquisa seja realizada em um repositório do tipo DSpace específico ou em mais de um repositório desse mesmo tipo que esteja integrado ao MOODLE.
- Integrar o AVA MOODLE com Federações de Repositórios de Objetos de Aprendizagem tal como a FEB.

---

<sup>61</sup> <http://swordapp.org/>

## REFERÊNCIAS

ABITEBOUL, S.; BENJELLOUN, O.; MILO, T. (2002). Web Services and Data Integration. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEB INFORMATION SYSTEMS ENGINEERING (WISE 2002), 3., 2002, Singapore. December 12–14. IEEE Computer Society. P. 3-7.

ADVANCED DISTRIBUTED LEARNING (ADL). Estados Unidos: [s.d.]. Disponível em: <<http://www.adlnet.org>>. Acesso em: 15 maio 2011.

ARIADNE Foundation for the European Knowledge Pool, 2006. Disponível em: <<http://www.ariadne-eu.org/>>. Acesso em: 26 abr. 2011.

BARRÉRE, E.; LEITE, P. M. Especificação de um Mecanismo de Integração entre o Moodle e uma Aplicação de TV Digital Interativa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 20., 2009, Florianópolis.

BARROS, D. Avaliação Formativa. Recanto das Letras. 2011. Disponível em: <<http://www.recantodasletras.com.br/artigos/2878317>>. Acesso em: 10 setembro 2012.

BELLONI, M. L.; GOMES, N. G. Infância, Mídias e Aprendizagem: Autodidaxia e Colaboração. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 104 - Especial, p. 717-746, out. 2008.

BENBERNOU, S.; HACID, M. 2006. Dynamic Web Service Calls for Data Integration. **Journal of Software**, Oulu, v. 1, n.1, p. 1-10, jul. 2006.

BIOE. Banco Internacional de Objetos Educacionais. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>>. Acesso em: 03 maio 2011.

BOURDA, Y.; DOAN, B.; KEKHIA, W. A Semi-Automatic Tool for the Indexation of Learning Objects. In: EdMedia, 14., 2002, Denver. **Proceedings...** Denver: 2002. P. 190-191.

BOZO, J.; ALARCÓN, R.; IRIBARRA, S. Recommending Learning Objects According to a Teachers' Context Model. In: EUROPEAN CONFERENCE ON TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING, 5., 2010, Barcelona. **Proceedings...** Barcelona: Springer Berlin Heidelberg, 2010. P. 470-475.

BRASIL. Ministério da Educação. Mídias na Educação: O uso de objetos de aprendizagem em atividades pedagógicas. Disponível em: <[http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo11/wiley/definicao\\_objeto\\_aprendizagem.htm](http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo11/wiley/definicao_objeto_aprendizagem.htm)>. Acesso em: 19 dez. 2012.

BROSNAN, K. Developing and sustaining a national learning-object sharing network: a social capital theory perspective. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE AUSTRALIAN SOCIETY FOR COMPUTERS IN TERTIARY EDUCATION (ASCILITE 2005), 22., Brisbane. **Proceedings...** Brisbane, 2005. P. 105-14.

BRUSH, T.; SAYE, J. The use of embedded scaffolds with hypermedia-supported student-centered learning. **Journal of Educational Multimedia and Hypermedia**, Chesapeake, v. 10, n. 4, p. 333-356. 2001.

ÇAKIROĞLU, Ü; BAKI, A.; AKKAN, Y. The Effects of Using Learning Objects in Two Different Settings. **TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology**, Sakarya, v. 11, n. 1. p. 181-191. 2012.

CAPES. Fomento ao Uso das Tecnologias de Comunicação e Informação nos Cursos de Graduação. 2010. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-a-distancia/editais/fomento-as-tics>>. Acesso em: 22 abr. 2011.

CAPES. Resultado Edital CAPES - Fomento ao uso de TICs em cursos de graduação presencial. Disponível em: <[http://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/resultados/RESULTADO\\_FINAL\\_EDITAL\\_15\\_DED\\_CAPES\\_25.05.2010.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/resultados/RESULTADO_FINAL_EDITAL_15_DED_CAPES_25.05.2010.pdf)>. Acesso em: 22 ab. 2011.

CECHINEL, C. et al. Estudo Exploratório sobre a Utilização de Algoritmos de Mineração de Dados na Predição e Caracterização da Qualidade de Objetos de Aprendizagem no Repositório MERLOT. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 21., 2010, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: 2010. 1 CD-ROM.

CEFET-RS. Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet. CEFET-RS, Pelotas, 2006.

CESTA. Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/cestadescr.html>>. Acesso em: 03 maio 2011.

CLAROLINE. NET - Features. Disponível em: <<http://www.claroline.net/features.html>>. Acesso em: 15 abr. 2011.

CHRISTENSON, H.; TENNANT, R. Integrating Information Resources: Principles, Technologies, and Approaches. In partial fulfillment of National Science Foundation. **Digital Library**, California. Ago. 2005.

DAVIS, P.; CONNOLLY, M. Institutional repositories. **D-Lib Magazine**, v. 13, n. 3/4, p. 1082–1101, 2007.

DCMI. (2001) Memorandum of Understanding. Disponível em: <<http://dublincore.org/groups/education/DCMI-IEEE-MOU.rtf>> Acesso em: 27 dez. 2012.

DITTRICH, K. R.; JONSCHER, D. All Together Now - Towards Integrating the World's Information Systems. In: MASUNAGA, Y.; SPACCAPIETRA, S. (Eds.), **Advances in Multimedia and Databases for the New Century**. Kyoto: World Scientific Press, 1999. P. 109–123.

DSpace. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.dspace.org/introducing>>. Acesso em: 26 abr. 2011.

DUVAL, E. LearnRank: the Real Quality Measure for Learning Materials. In: **Policy and Innovation in Education Quality Criteria**. European Schoolnet, 2005. P. 26-29.

DUVAL, E. et al. The ARIADNE Knowledge Pool System. **Communications of the ACM**, v. 44, n. 5, p. 73-78. 2001.

EAP, T. M.; HATALA, M.; GASEVIC, D. Technologies for enabling the sharing of Learning Objects. **International Journal of Advanced Media and Communication**, v. 2, n. 1, p. 1-19. 2008.

Edu-sharing.net. 2010. Disponível em: <<http://www.campuscontent.de/>>. Acesso em: 22 abr. 2011.

FAVERO, E.; LINO, A. D. P.; SILVA, O. M. N. Um Laboratório Virtual de Ensino de Programação SQL no ambiente Moodle. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 20., 2009, Florianópolis.

FEB. Federação Educa Brasil. Atualizado em: 01 jul. 2010. Disponível em: <[http://feb.ufrgs.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=47&Itemid=53](http://feb.ufrgs.br/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=53)>. Acesso em: 19 abr. 2011.

FEDORA. Atualizado em: 27 out. 2010. Disponível em: <<https://wiki.duraspace.org/display/FCR30/Getting+Started+with+Fedora>>. Acesso em: 20 abr. 2011.

FERTALJ, K.; HOIĆ-BOŽIĆ, N.; JERKOVIĆ, H. The Integration of Learning Object Repositories and Learning Management Systems. **Computer Science and Information Systems Journal**, v. 7, n. 3, p. 387-407. 2010.

GILHESPY, I. Evaluating the effectiveness of digital learning objects: Student perspectives and issues of design. **Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education**, Oxford, v. 10, n. 2, p. 95-102, out. 2011.

GLOBE. [s.d.]. Disponível em: <<http://globe-info.org/>>. Acesso em: 25 abr. 2011

GONÇALVES, M. J. A.; PEREZ, C. M.; PIMENTA, P. What kind of Learning Objects are used in Higher Education Institutions? In: IBERIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES (CISTI), 6., 2011, P. 1-5.

HAN, P. et al. Exposure and Support of Latent Social Networks among Learning Object Repository Users. **Journal of Universal Computer Science**, v. 14, n. 10, p. 1717-1738, 2008.

HANSEN, M.; MADNICK, S.; SIEGEL, M. Data integration using Web services. **Lecture Notes in Computer Science**, n. 2590. Springer, p. 165-182, 2003.

HAUGHEY, M.; MUIRHEAD, B. Evaluating learning objects for schools. **E-Journal of Instructional Science and Technology**, v. 8, n. 1, 2005.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: Os projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

IEEE. **IEEE 1484.12.1-2002: Draft Standard for Learning Object Metadata**. New York, 2002. 44p. Disponível em: <[http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf)>. Acesso em: 27 dez. 2012.

ILOMÄKI, L.; LAKKALA, M.; PAAVOLA, S. Case studies of learning objects used in school settings. **Learning, Media, & Technology**, v. 31, n. 3, p. 249-267, 2006.

JONES, G; PITKANEN, N; BIELENY, S. **Basic eLearning ToolSet (BELTS): BELTS Overview**. Disponível em: <<http://belts.sourceforge.net/overview/index.html>>. Acesso em: 14 maio 2009.

JONES, R. **SWORD 2.0: Supporting Full Deposit Lifecycles**. Disponível em: <<http://swordapp.org/wp-content/uploads/2011/02/swordv2-ukcorr-15022010.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

JORUM team. **E-Learning Repository Systems Research Watch**. Technical report, 2006. Disponível em: <[http://www.jorum.ac.uk/docs/pdf/Repository\\_Watch\\_final\\_05012006.pdf](http://www.jorum.ac.uk/docs/pdf/Repository_Watch_final_05012006.pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2011.

KAY, R. H.; KNAACK, L. An examination of the impact of learning objects in secondary school. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 24, n. 6, p. 447-461, 2008.

KAY, R.; KNAACK, L.; PETRARCA, D. Exploring Teachers Perceptions of Web-Based Learning Tools. **Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects**, v. 5, p. 27-50, 2009.

KLERKX, J. et al. How to share and reuse learning resources: the ARIADNE experience. In: WOLPERS, M. et al. (Eds.), EUROPEAN CONFERENCE ON TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING CONFERENCE ON SUSTAINING TEL: FROM INNOVATION TO LEARNING AND PRACTICE (EC-TEL'10), 5., **Proceedings...** Springer Berlin Heidelberg, 2010. P. 183-196.

KOPPI, T.; BOGLE, L.; BOGLE, M. Learning objects, repositories, sharing and reusability. **Open Learning**, Australia, v. 20, n. 1, p. 83-91, feb. 2005.

KOTHARI, C. R. **Research Methodology: Methods & Techniques**. 2. ed. New Delhi: New Age International Publishers, 2004.

KRÄMER, B. J.; KIEBL, M. Open Educational Resources and the Repository Network edu-sharing. In: EADTU STRATEGIES AND BUSINESS MODELS FOR LIFELONG LEARNING/NETWORKING CONFERENCE. **Proceedings...** Zermatt: CELSTEC, 2010. P. 213-226.

LAW, E.; SIMON, B.; MÜLLER, F. ECP 2007 EDU 417007 ICOPER. ICOPER. Final Public Report. 42p. 2011. Disponível em: <[http://www.icoper.org/deliverables/ICOPER\\_D10.4.2.pdf](http://www.icoper.org/deliverables/ICOPER_D10.4.2.pdf)>. Acesso em: 28 dez. 2012.

LEAL, R. B. Planejamento de ensino: peculiaridades significativas. **Revista Iberoamericana de Educación**. v. 37, n. 3, p. 1-6, 2005.

EAL, J. P., QUEIRÓS, R. Integration of Repositories in E-learning Systems. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS, 12., 2010, Funchal. **Anais...** Funchal: Springer Berlin Heidelberg, 2010.

LEAL, J. P., QUEIRÓS, R. CrimsonHex: a Services Oriented Repository of Specialised Learning Objects. In: ICEIS 2009: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENTERPRISE INFORMATION SYSTEMS, 11., 2009, Milan. **Proceedings...** Milan: Springer Berlin Heidelberg, 2009.

LEAL, J. P.; QUEIRÓS, R. Integration of E-Learning Systems With Repositories of Learning Objects. EUROPEAN CONFERENCE ON E-LEARNING, 7., 2008, Agia Napa, 2008.

LEVIN, Jack. **Estatística aplicada a ciências humanas**. 2. ed. São Paulo: Harbra, 1987.

MATSUO, Y. et al. Polyphonet: an advanced social network extraction system from the web. In: WWW '06: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WORLD WIDE WEB, 15., 2006. **Proceedings...** New York: ACM, 2006. P. 397-406.

MCGREAL, R. A typology of learning object repositories. In: Adelsberger, H. et al. (Eds.). **Handbook on Information Technologies for Education and Training**. New York: Springer Berlin Heidelberg, 2007. P. 5-28.

MCGREAL, R. Learning objects: A practical definition. **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**. v. 1, n. 9, 2004.

MENEZES, N. do C. A. P. **Motivação de alunos com e sem utilização das TIC em sala de aula**. Porto: UPT, 2012. 132 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação) - Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia, Universidade Portucalense, Porto, Portugal, 2012.

**MERLOT**. Disponível: <<http://taste.merlot.org/merlottechnology.html>>. Acesso em: 05 maio 2011.

MOEN, W. **ANSI/NISO Z39.50 Protocol**: information retrieval in the information infrastructure [online]. Disponível em: <<http://www.cni.org/pub/NISO/docs/Z39.50-brochure/>>. Acesso em: 25 abr. 2011.

MORAN, J. M. Contribuições para uma pedagogia da educação online publicado. In: SILVA, Marco (org.). **Educação online**. São Paulo: Loyola, 2003.

- MORGAN, E. L. **An Introduction to the Search/Retrieve URL Service (SRU)**. 2004. Disponível em: < <http://www.ariadne.ac.uk/issue40/morgan>>. Acesso em: 18 abr. 2012.
- MOREIRA, W. ; RIBEIRO, T. Introdução ao uso dos protocolos SRU/SRW: ferramentas para a catalogação cooperativa. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 167-182, 2008.
- NAJJAR, J.; TERNIER, S.; DUVAL, E. The Actual Use of Metadata in ARIADNE: an Empirical Analysis. In: ANNUAL ARIADNE CONFERENCE, 3., 2003, Leuven. **Proceedings...** Leuven, 2003. P. 20-21.
- NEVES, C. M. de C. **Pedagogia da Autoria**. Boletim Técnico do SENAC. 2005. Disponível em: <<http://www.senac.br/BTS/313/boltec313b.html>>. Acesso em: 05 abr. 2011.
- NICOLA, L. B.; RODRIGUES, A. P. Objetos de aprendizagem como potencializadores no estudo da biologia. **RENOTE: Revista de Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 9, n. 1, jul. 2011.
- NICOLAO, M. et al. Federação de Repositórios Educa Brasil - FEB. In: LATIN-AMERICAN CONFERENCE ON LEARNING OBJECTS (LACLO), 5., 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2010.
- NURMI, S.; JAAKKOLA, T. Effectiveness of learning objects in various instructional settings. **Learning, Media, & Technology**, v. 31, n. 3, p. 233-247, 2006.
- OCHOA, X.; DUVAL, E. Quantitative Analysis of Learning Object Repositories. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 2, n. 3, p. 226-238, 2009.
- PENTEADO, F.; GLUZ, J. C.; GALAFASSI, C. Suporte Técnico/Pedagógico aos OAs pelos AVAs: uma Análise Comparativa das Pesquisas Recentes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE. 22., 2011, Aracaju. **Anais...** Aracaju, 2011.
- PUUSTJÄRVI, J. Syntax and Semantics of Learning Object Metadata. In: HARMAN, K.; KOOHANG, A. (Eds). **Learning Objects: Standards, Metadata, Repositories, and LCMS**. Santa Rosa: Informance Science Press, 2007. P. 41-61.
- RAABE, A.; FERREIRA, V. H. LorSys: Um Sistema de Recomendação de Objetos de Aprendizagem SCORM para o MOODLE. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 20., 2009, Florianópolis.
- RIEBER, L.P.; TZENG, S.; TRIBBLE, K. Discovery learning, representation, and explanation within a computer-based simulation: finding the right mix. **Learning and Instruction**, v. 14, n. 3, p. 307–323, 2004.
- RODRIGUES, A. P.; KONRATH, M. L. P.; TAROUCO, L. M. R. Integração de Repositórios à Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: LATIN-AMERICAN CONFERENCE ON LEARNING OBJECTS (LACLO), 5., 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2010.
- RODRIGUES, A. P.; TAROUCO, L. M. R.; SCHMITT, M. A. R.. The Use of Web Services as a Strategy for Integration of LORs to LMSs. In: CONGRESO ARGENTINO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, 17., 2011, La Plata. **Anais...** La Plata, 2011.
- RODRIGUES, A. P. et al. Autoria e empacotamento de conteúdos. **RENOTE: Revista de Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 11-23, jul. 2009.
- ROH, Y.S. et al. The Effects of Simulation-based Resuscitation Training on Nurses' Self-efficacy and Satisfaction. **Nurse Education Today**, 2011.
- ROSETTO, M. Uso do Protocolo Z39.50 para recuperação de informação em redes eletrônicas. **Ciência da Informação**, v. 26, n. 2, p. 136-139, 1997.

ROSSI, L. H. L. et al. A Federated Retrieval System for Learning Objects. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERNET TECHNOLOGY AND APPLICATIONS, 3., 2012, Wuhan. **Proceedings...** Wuhan: IEEE, 2012.

SALVADOR, L. N.; SANTOS, M. L. FindYourHelp: um módulo de busca por especialistas no ambiente Moodle. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 20., 2009, Florianópolis.

SANTOS, Carla. **Estatística Descritiva: Manual de Auto-aprendizagem**. Lisboa: Edições Sílabo, 2007.

SCHREINER, P. et al. FEB + OBAA: Cataloging and retrieving Learning Objects effectively. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 23., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2012.

SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica: para as ciências do comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.

SIEVERS JR., F.; GERMANO, J. S. E.; ALMEIDA, F. A utilização do ambiente weblab no ensino médio utilizando objetos de aprendizagem reais interativos - estudo de caso plano inclinado automatizado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 20., 2009, Florianópolis.

SILVEIRA, E. L.; GLUZ, J. C. Sistema LINNAEUS: apoio inteligente para a catalogação e edição de metadados de objetos de aprendizagem. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 23., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2012.

SIMON, B. et. al. A simple query interface for interoperable learning repositories. In: Olmedilla, D.; Saito, N.; Simon, B. (Eds.). WORKSHOP ON INTEROPERABILITY OF WEB-BASED EDUCATIONAL SYSTEMS, 1., 2005, Chiba. **Proceedings...** Chiba: CEUR, 2005. P. 11-18.

SIMON, B. et al. (Eds.) ECP 2007 EDU 417007. ICOPER. **The ICOPER Reference Model for Outcome-based Higher Education**. 168p. 2011. Disponível em: <[http://www.icoper.org/deliverables/ICOPER\\_D7.3b.pdf](http://www.icoper.org/deliverables/ICOPER_D7.3b.pdf)>. Acesso em: 28 dez. 2012.

SOMPEL, H. V. et. al. Resource Harvesting within the OAI-PMH Framework. **D-Lib Magazine**, v. 10, n. 12, 2004.

SPIEGEL, Murray R. **Estatística**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977.

**SRU**: Search/Retrieval via URL – SRU, CQL and ZeeRex (Standards, Library of Congress). Disponível em: <<http://www.loc.gov/standards/sru/>>. Acesso em: 25 abr. 2011

TAROUCO, L. M. R.; RODRIGUES, A. P.; SCHMITT, M. A. R. Integração do MOODLE com Repositórios Abertos. **Revista Perspectivas em Ciência da Informação**. 2013. No Prelo.

TAROUCO, L. M. R.; SCHMITT, M. A. R. Adaptação de Metadados para Repositórios de Objetos de Aprendizagem. **RENOTE: Revista de Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, jul. 2010.

TAROUCO, L. M. R. et.al. Gestão colaborativa de conteúdo educacional. **RENOTE: Revista de Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p.1-13, 01 jul. 2009.

TAROUCO, L. M. R.; DUTRA, R. Padrões e Interoperabilidade. In: **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC/SEED, 2007. P. 81-92.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de Objetos Educacionais. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 1, n.1, p. 1-11, fev. 2003.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem. In: Congresso de Ensino Superior a Distância (ESUD), 4., 2006, Brasília. **Anais...** Brasília,, 2006.

TIELLET, C. A. B. **Construção e Avaliação do Hipervídeo como Ferramenta Auxiliar para Aprendizagem de Cirurgia**. Tese (Doutorado em Informática na Educação) Programa de Pós-graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2010.

TOTSCHNIG, M. (ed.). **ECP 2007 EDU 417007. ICOPER. D1.2 Open ICOPER Content Space Implementation of 2nd Generation of Open ICOPER Content Space including Integration Mini Case Studies**. 128p. 2011. Disponível em: <[http://www.icoper.org/deliverables/ICOPER\\_D1.2.pdf](http://www.icoper.org/deliverables/ICOPER_D1.2.pdf)>. Acesso em: 28 dez. 2012.

VICARI, R. M. et al. Proposta de Padrão de Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes (OBAA). In: LATIN-AMERICAN CONFERENCE ON LEARNING OBJECTS (LACLO), 5., 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2010.

VUORIKARI, R.; MANOUSELIS, N.; DUVAL, E. Metadata for Social Recommendations: Storing, Sharing and Reusing Evaluations of Learning Resources. In: Go, D. H.; Foo, S. (Eds.). **Social Information Retrieval Systems: Emerging Technologies and Applications for Searching the Web Effectively**. Hershey: IGI Global, 2008. P. 88-110.

WARPECHOWSKI, M.; OLIVEIRA, J. P. M. de. Obtenção de Metadados de Objetos de Aprendizagem no AdaptWeb. In: Escola Regional de Banco de Dados (ERBD), 1., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2005.

WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In: WILEY, D. A. (Ed.). **The Instructional Use of Learning Objects: Online Version**, 2000. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: nov. 2008.

YALCINALP, S.; EMIROGLU, B. Through efficient use of LORs: Prospective teachers' views on operational aspects of learning object repositories. **British Journal of Educational Technology**. v. 43, n. 3, p. 474-488, 2012.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZAVALIK, C. **Integração de Sistemas de Informação através de Web Services**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Dissertação (Mestrado em Computação) Programa de Pós-graduação em Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2004.

ZIEGLER, P.; DITTRICH, K. R. Data Integration - Problems, Approaches, and Perspectives. In: KROGSTIE, J.; OPDAHL, A.; BRINKKEMPER, S. (Eds.). **Conceptual Modelling in Information Systems Engineering**. New York: Springer Berlin Heidelberg, 2007. P. 39-58.

ZIEGLER, P.; DITTRICH, K. R. Three Decades of Data Integration - All Problems Solved? In: IFIP WORLD COMPUTER CONGRESS (WCC 2004), 18., 2004, Toulouse. **Proceedings...** Toulouse: Kluwer Academic Publishers, 2004.

## ANEXO A – Organização Curricular do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet

<b>PRIMEIRO MÓDULO</b>	<b>H/A (s)</b>	<b>H/A (s)</b>	<b>H/R (s)</b>
Lógica de Programação	6	120	90
Sistemas Operacionais	5	100	75
Hardware de Computadores	5	100	75
Elaboração de Projetos	2	40	30
Matemática Discreta	2	40	30
Física e Eletricidade	2	40	30
Língua Inglesa – Recepção Escrita	2	40	30
<b>Totais</b>	<b>24</b>	<b>480</b>	<b>360</b>

<b>SEGUNDO MÓDULO</b>	<b>H/A (s)</b>	<b>H/A (s)</b>	<b>H/R (s)</b>
Análise e Projetos de Sistemas de Informação Estruturados	3	60	45
<b>Projeto de Banco de Dados Relacional</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>75</b>
Linguagem de Programação para WEB	5	100	75
Redes de Computadores	5	100	75
Design e Projeto de Sites	5	100	75
Relações Humanas no Trabalho	2	40	30
Língua Inglesa – Produção e Recepção Escrita	2	40	30
<b>Totais</b>	<b>24</b>	<b>540</b>	<b>405</b>

<b>TERCEIRO MÓDULO</b>	<b>H/A (s)</b>	<b>H/A (s)</b>	<b>H/R (s)</b>
Desenvolvimento de Aplicações para WEB	5	100	75
Gerência de Projetos de Sistemas	2	40	30
Implementação de Serviços de Redes	5	100	75
Desenvolvimento de Sites para WEB	5	100	75
Comunicação e Redação	2	40	30
Língua Inglesa – Produção e Recepção Oral e Escrita	2	40	30
<b>Totais</b>	<b>24</b>	<b>420</b>	<b>315</b>

<b>QUARTO MÓDULO</b>	<b>H/A (s)</b>	<b>H/A (s)</b>	<b>H/R (s)</b>
Análise e Projeto de Sistemas de Informação Orientados a Objetos	5	100	75
Linguagem de Programação Orientada a Objetos	5	100	75
Linguagem de Programação Visual	5	100	75
Gerenciamento de Redes de Computadores	5	100	75
Perfil Empreendedor	2	40	30
Ética e Meio Ambiente	2	40	30
<b>Totais</b>	<b>24</b>	<b>480</b>	<b>360</b>

<b>QUINTO MÓDULO</b>	<b>H/A (s)</b>	<b>H/A (s)</b>	<b>H/R (s)</b>
Projeto de Banco de Dados Orientado a Objetos	5	100	75
Desenvolvimento de Aplicações Orientado a Objetos	5	100	75
Linguagem de Programação para Animação WEB	5	100	75
Segurança em Redes de Computadores	5	100	75
Relatórios Técnicos	2	40	30
Gestão de Negócios	2	40	30
<b>Totais</b>	<b>24</b>	<b>480</b>	<b>360</b>

<b>SEXTO MÓDULO</b>	<b>H/A (s)</b>	<b>H/A (s)</b>	<b>H/R (s)</b>
Engenharia de Software	2	40	30
Tecnologias em Redes de Computadores	5	100	75
Teoria de Banco de Dados	5	100	75
Linguagens e Tecnologias	5	100	75
Metodologia do Estudo e da Pesquisa	2	40	30
<b>Totais</b>	<b>19</b>	<b>380</b>	<b>285</b>

	<b>H/A (s)</b>	<b>H/A</b>	<b>H/R</b>
<b>Total do Curso</b>		<b>2.780</b>	<b>2.085</b>
Projeto de Graduação (TCC)	75	100	75
<b>Total Geral</b>		<b>2.880</b>	<b>2.160</b>

## APÊNDICE A – Questionário de Perfil e Nível de Conhecimentos

Esse apêndice apresenta o questionário aplicado aos alunos participantes da pesquisa no início de cada semestre a fim de determinar o perfil da amostra bem como o nível de conhecimentos.

### Questionário de Perfil e Nível de Conhecimentos

\*Obrigatório

#### Categoria: Identificação

Nessa categoria de questões buscamos conhecer o perfil da turma, preservando a sua identificação.

1. Idade: \*Preencha com o número referente a sua idade.
2. Sexo: \*
  - Feminino
  - Masculino
3. Ano e semestre de ingresso no curso: \*Escolha uma das opções  
(ano/semestre)
4. Fora o turno que você estuda aqui no IFSul, você desenvolve outra atividade? \*
  - Sim
  - Não
5. Se você respondeu sim a pergunta anterior, qual(is) é(são) a(s) atividade(s)? \*Você pode marcar todas as opções que se aplicam a sua condição e ainda incluir outra se o que você faz não está contemplado nessa lista.
  - Trabalho na área de Informática
  - Trabalho mas em outra área
  - Estudo inglês
  - Faço trabalhos de *free lancer* na área de informática
  - Faço outro curso no IFSul
  - Faço outro curso fora do IFSul
  - Outro:
6. Qual é o tempo que você se dedica aos estudos do CSTSI fora dos horários de aula? \*
  - Não me dedico além dos horários de aula
  - Me dedico de 1 a 2h por dia além das aulas

- Me dedico de 2 a 3h por dia além das aulas
- Me dedico mais de 3h por dia além das aulas
- Só me dedico nos finais de semana

**Categoria: Acesso e Conexão**

Nessa categoria buscamos identificar quais são as suas formas de acesso ao computador e a Internet.

7. Você possui computador? \*

- Sim
- Não

8. Você tem acesso a computadores? \*

- Sim
- Não

9. Você tem acesso a Internet? \*

- Sim
- Não

10. Qual a sua principal forma de acesso a computador/Internet? \*

- Casa
- Trabalho
- IFSul
- Lan House
- Não possuo acesso
- Outro:

11. Qual sua frequência de acesso a Internet? \*

- Diária
- Semanal
- Quinzenal
- Mensal
- Outro:

12. Se você possui Internet em casa, que tipo é a conexão? \*

- Discada
- Banda Larga
- Rádio
- Celular
- Outro:

13. Você costuma usar a Internet para: \*Pode escolher todas as opções que você utiliza e adicionar outras.

- Ler e-mails
- Acessar o Ambiente Virtual de Aprendizagem
- Conversar com os amigos no MSN
- Atualizar sites de relacionamento como Orkut, Facebook, Twitter, etc
- Jogar
- Namorar
- Ler notícias
- Assistir vídeos do Youtube
- Outro:

14. Com que frequência você costuma ler e-mails? \*

- Duas vezes por dia
- Uma vez por dia
- Uma vez por semana
- Uma vez por mês
- Outro:

15. Nos seus estudos você tem mais facilidade de compreender o conteúdo quando: \*

- Lê um texto
- Escuta o professor ou uma gravação
- Assiste a um vídeo
- Executa uma atividade prática
- Realiza exercícios teóricos
- Outro:

### **Categoria: Nível de Conhecimentos**

Nessa categoria buscamos verificar o seu nível de conhecimentos em Banco de Dados.

16. Quanto ao seu conhecimento de leitura em relação a língua inglesa, você o considera: \*

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Não possuo nenhum conhecimento

17. Você tem algum conhecimento sobre Banco de Dados? \*Escolha uma das opções.

- Sim
- Não

18. Qual é o sistema operacional que você mais utiliza? \*

- Windows

- Linux
- Outro:

19. Como você classificaria o seu nível de conhecimentos na área de Banco de Dados? \*Escolha uma das opções.

- Muito bom
- Bom
- Regular
- Mínimo
- Nenhum

20. Escolha as opções que se referem a sistemas gerenciadores de banco de dados: \*

- Postgresql
- PHP
- Java
- Oracle
- Access
- Visual Basic
- MySQL
- SQLServer

21. Você utiliza algum SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados)? \*

- Sim
- Não

22. Se você respondeu "Sim" na questão anterior, especifique qual ou quais SGBD's você utiliza.

23. Para manipulação de um banco de dados podemos utilizar a linguagem: \*

- SQL
- C++
- Java
- PHP

24. Podemos considerar como vantagem de utilização da abordagem SGBD. \*

- Controlar de Redundância
- Restringir acesso não autorizado
- Garantir Backup e Restauração
- Forçar as Restrições de Integridade

25. Um projeto de Banco de Dados se dá em quais fases? \*

- Modelagem conceitual, projeto lógico e projeto físico
- Modelagem conceitual e projeto físico

- Diagrama de Classes e projeto físico
- Modelagem conceitual e projeto lógico

26. Qual das seguintes categorias NÃO é classificada como restrições de integridade? \*

- Integridade de domínio
- Integridade de vazio
- Integridade de entidade
- Integridade de linguagem

27. Para fins de projeto de banco de dados, uma propriedade importante de um relacionamento é que a quantidade de ocorrências de uma entidade pode estar associada a uma determinada ocorrência através do relacionamento. Como é chamada essa propriedade? \*

- Atributo
- Relacionamento
- Cardinalidade de relacionamentos
- Entidade associativa

## APÊNDICE B – Questionário de Avaliação do Estudo de Caso – Alunos

Esse apêndice apresenta o questionário aplicado aos alunos participantes da pesquisa no fim de cada semestre a fim de avaliar a integração Ambiente Virtual de Aprendizagem e o Repositório Digital.

### Questionário de Avaliação do Estudo de Caso - Alunos

\*Obrigatório

<p>1. Já participei de cursos ou atividades na modalidade à distância em outros momentos. *Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.</p> <p><input type="radio"/> Concordo Plenamente</p> <p><input type="radio"/> Concordo</p> <p><input type="radio"/> Indiferente</p> <p><input type="radio"/> Discordo</p> <p><input type="radio"/> Discordo Plenamente</p> <p>2. Eu cursei a disciplina de PBDR – Projeto de Banco de Dados Relacional em semestres anteriores. *Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.</p> <p><input type="radio"/> 1 vez</p> <p><input type="radio"/> 2 vezes</p> <p><input type="radio"/> nunca, essa é a primeira vez que curso a disciplina</p> <p>3. Eu costumo pesquisar outros materiais de estudo além dos materiais indicados pela professora. *Essa é uma escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p> <p><input type="radio"/> Às vezes</p> <p><input type="radio"/> Sempre</p> <p><input type="radio"/> Outro: <input type="text"/></p> <p>4. Justifique a resposta anterior. *Essa questão disponibiliza um espaço para justificar a sua resposta à afirmação anterior.</p> <p>5. Eu costumo pesquisar outros materiais de estudo além dos materiais indicados pela professora na: *Essa é uma questão de múltipla escolha, você pode escolher mais de uma resposta.</p> <p><input type="checkbox"/> Internet</p> <p><input type="checkbox"/> em repositórios</p> <p><input type="checkbox"/> livros</p>
---

- apostilas
- revistas
- não costumo pesquisar outros materiais
- Outro:

6. Eu costumo pesquisar mais materiais de estudo... \*Essa é uma questão de múltipla escolha, você pode escolher mais de uma resposta.

- diariamente
- semanalmente
- mensalmente
- no final de cada unidade de aprendizagem
- antes da avaliação da disciplina
- quando recebo o resultado da avaliação
- nunca
- Outro:

7. Considerando que houvesse um repositório de materiais educacionais com conteúdos da disciplina de Banco de Dados disponíveis, eu pesquisaria os materiais para realizar estudos dentro da disciplina. \*Essa é uma escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

8. Eu costumo pesquisar materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis em repositórios ou na Web. \*Essa é uma escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

9. Eu costumo utilizar materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis em repositórios ou na Web. \*Essa é uma escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

10. Foi possível localizar materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa é uma escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente

- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

A questão 11 só é apresentada ao aluno que responder discordo ou discordo plenamente na questão 10.

11. O que impossibilitou a localização de materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE? \*Essa é uma questão de múltipla escolha, você pode escolher mais de uma resposta.

- não foi possível localizar os materiais educacionais, pois não houve resposta para a pesquisa com a palavra-chave utilizada
- não foi possível localizar os materiais educacionais, pois houve erro de programação no momento da pesquisa
- Outro:

12. Foi possível utilizar materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa é uma escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

13. O que impossibilitou a utilização de materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE? \*Essa questão disponibiliza um espaço para justificar a sua resposta à questão 12.

14. Você utilizou o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE? \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- SIM
- NÃO

15. Justifique porque não utilizou o repositório CESTA2 a partir do MOODLE. \*Essa questão disponibiliza um espaço para justificar a sua resposta à questão anterior.

16. Foi fácil utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

17. Fiquei satisfeito(a) em utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

18. Foi fácil aprender a utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

19. Foi rápido aprender a utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

20. Foi rápido utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

21. Após o primeiro uso foi possível retornar a utilização do repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE com facilidade. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

22. Regularmente cometo erros ao utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

23. Foi fácil localizar materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

24. Foi fácil utilizar materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

25. A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual MOODLE permitiu a pesquisa de materiais educacionais digitais adequados na disciplina de Banco de Dados. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

26. A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE, facilitou a pesquisa de materiais educacionais para o estudo dos conteúdos da disciplina. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

27. A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE, facilitou a minha aprendizagem. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

28. A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE, facilitou o acesso a outros materiais educacionais confiáveis para estudo. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente

- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

29. A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE, despertou meu interesse pelo conteúdo da disciplina. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

30. Eu pesquisei os materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

31. Eu considerei os materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 relevantes para serem estudados na disciplina de PBDR. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

32. Justifique a resposta anterior. \*Essa questão disponibiliza um espaço para justificar a sua resposta à questão anterior.

33. Eu utilizei os materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

34. Justifique a resposta anterior. \*Essa questão disponibiliza um espaço para justificar a sua resposta à questão anterior.

35. Com que frequência você realizou estudos com materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2? \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- diariamente

- semanalmente
- mensalmente
- no final de cada unidade de aprendizagem
- antes da avaliação da disciplina
- após obter o resultado da avaliação
- nunca
- Outro:

36. Você registrou suas pesquisas e os resultados obtidos nos exercícios no seu portfólio individual dentro do MOODLE? \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- SIM
- NÃO

37. Justifique porque não registrou suas pesquisas e resultados dos exercícios no seu portfólio individual. \*Essa questão disponibiliza um espaço para justificar a sua resposta à questão anterior.

38. Eu utilizei um ou mais materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 para estudo em alguma etapa da disciplina de Banco de Dados através do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

39. Para quais etapas da disciplina você sentiu mais necessidade de consultar outros materiais educacionais digitais do repositório CESTA2 ou de outra fonte? \*Essa é uma questão de múltipla escolha, você pode escolher mais de uma resposta.

- Introdução Conceitual
- Modelo Conceitual - DER
- Modelo Lógico
- Modelo Físico - SQL
- Otimização de SQL
- Outro:

40. Qual(is) é(são) o(s) motivo(s) que levaram você a não utilizar os materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2? \*Essa é uma questão de múltipla escolha, você pode escolher mais de uma resposta.

- Falta de tempo
- Falta de motivação
- Falta de interesse
- Falta de necessidade
- Outro:

41. Esse é um espaço aberto para observações, sugestões, críticas sobre a utilização do repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão aberta que disponibiliza um espaço para você complementar e justificar sua opinião.



## APÊNDICE C – Questionário de Avaliação do Estudo de Caso - Professores

Esse apêndice apresenta o questionário aplicado aos professores participantes da pesquisa no fim de cada semestre a fim de avaliar a integração do Ambiente Virtual de aprendizagem e o Repositório Digital.

### Questionário de Avaliação do Estudo de Caso - Professores

\*Obrigatório

1. Há quanto tempo (em semestres) eu ministro a disciplina de Banco de Dados? \*Essa questão é aberta, escreva sua resposta.

2. O uso de Objetos de Aprendizagem (OAs) ou materiais educacionais digitais (entenda como sinônimos) no ensino superior é importante para o ensino e a aprendizagem dos alunos. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

3. Justificativa à resposta anterior. \*Essa questão é aberta, escreva sua resposta.

4. Considerando que houvesse um repositório de Objetos de Aprendizagem com conteúdos da disciplina de Banco de Dados disponível, eu pesquisaria e analisaria os OAs com a perspectiva de utilizá-los no planejamento pedagógico da disciplina. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

5. Costumo pesquisar materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis em repositórios ou na Web antes de planejar pedagogicamente a disciplina. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo

- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente
6. Costumo utilizar materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis em repositórios ou na Web no planejamento da disciplina. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.
- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente
7. Pesquisei os materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.
- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente
8. Considerei os OAs disponíveis no repositório CESTA2 adequados para serem utilizados na disciplina de PBDR. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.
- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente
9. Justificativa à resposta anterior. \*Essa questão disponibiliza um espaço para justificar a sua resposta à afirmação anterior.
10. Incentivei os alunos a utilizarem o repositório de Objetos de Aprendizagem CESTA2. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.
- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente
11. Recomendei alguns dos materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.
- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

12. Costumo recomendar/sugerir e disponibilizar materiais básicos aos meus alunos através do AVA. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

13. Justificativa à resposta anterior. \*Essa questão disponibiliza um espaço para justificar a sua resposta à afirmação anterior.

14. Que critérios utilizo para fazer essas recomendações? Essa questão disponibiliza um espaço para você responder.

15. Com que frequência faço essas recomendações? Essa é uma questão de múltipla escolha, você pode escolher mais de uma resposta.

diariamente

semanalmente

mensalmente

no final de cada unidade de aprendizagem

após a avaliação da disciplina

antes da avaliação da disciplina

Outro:

16. Costumo fazer essas recomendações: Essa é uma questão de múltipla escolha, você pode escolher mais de uma resposta.

individualmente, para cada aluno

para um grupo de alunos

para o grupo todo

Outro:

17. De que forma costuma fazer essas recomendações? Essa é uma questão de múltipla escolha, você pode escolher mais de uma resposta.

por email

através do Ambiente Virtual de Aprendizagem

através de alguma rede social, tal como: MSN, Orkut, Facebook, Blog, Wiki, etc

Outro:

18. Costumo recomendar/sugerir materiais complementares aos meus alunos. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

19. Justificativa à resposta anterior. \*Essa questão disponibiliza um espaço para justificar a sua resposta à afirmação anterior.

20. Foi possível localizar materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa é uma escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

21. O que impossibilitou a localização de materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE? \*Essa é uma questão de múltipla escolha, você pode escolher mais de uma resposta.

não foi possível localizar os materiais educacionais, pois não houve resposta para a pesquisa com a palavra-chave utilizada

não foi possível localizar os materiais educacionais, pois houve erro de programação no momento da pesquisa

Outro:

22. Foi possível utilizar materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa é uma escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

23. O que impossibilitou a utilização de materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE? \*Essa questão disponibiliza um espaço para justificar a sua resposta à questão 22.

24. Utilizei o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE? \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

SIM

NÃO

25. Porque não utilizei o repositório CESTA2 a partir do MOODLE? \*Essa questão disponibiliza um espaço para justificar a sua resposta à questão anterior.

26. Foi fácil utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

27. Fiquei satisfeito(a) em utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

28. Foi fácil aprender a utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

29. Foi rápido aprender a utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

30. Foi rápido utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

31. Após o primeiro uso foi possível retornar a utilização do repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE com facilidade. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

32. Regularmente cometo erros ao utilizar o repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

33. Foi fácil localizar materiais educacionais no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

34. Foi fácil utilizar materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

35. A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual MOODLE permitiu a pesquisa de materiais educacionais digitais adequados na disciplina de Banco de Dados. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

36. A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE, facilitou a pesquisa de materiais educacionais para o estudo dos conteúdos da disciplina. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

37. A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual MOODLE permitiu a seleção de materiais educacionais digitais adequados na disciplina de Banco de Dados. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo

- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

38. A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual MOODLE facilitou a seleção de materiais educacionais digitais adequados na disciplina de Banco de Dados. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

39. A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE, facilitou a aprendizagem do aluno. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

40. A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE, facilitou o acesso a outros materiais educacionais confiáveis. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

41. A integração do repositório CESTA2 ao Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE, despertou o interesse do aluno pelo conteúdo da disciplina. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo
- Discordo Plenamente

42. Pesquisei os materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

- Concordo Plenamente
- Concordo
- Indiferente
- Discordo

Discordo Plenamente

43. Considerarei os materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 relevantes para serem estudados na disciplina de PBDR. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

44. Justificativa à resposta anterior. \*Essa questão disponibiliza um espaço para justificar a sua resposta à questão anterior.

45. Utilizei um ou mais materiais educacionais digitais referentes ao tema Banco de Dados disponíveis no repositório CESTA2 para compor alguma unidade de aprendizagem da disciplina no AVA MOODLE. \*Essa questão é de escolha simples, você deve escolher apenas uma resposta.

Concordo Plenamente

Concordo

Indiferente

Discordo

Discordo Plenamente

46. Justificativa à resposta anterior. \*Essa questão disponibiliza um espaço para justificar a sua resposta à questão anterior.

47. Em quais unidades de aprendizagem os OAs foram utilizados? \*Essa é uma questão de múltipla escolha, você pode escolher mais de uma resposta.

Introdução Conceitual

Modelo Conceitual - DER

Modelo Lógico

Modelo Físico - SQL

Otimização de SQL

Revisão

Nenhuma Unidade de Aprendizagem

Outro:

48. Qual(is) é(são) o(s) motivo(s) que me levaram a não utilizar os materiais educacionais digitais disponíveis no repositório CESTA2 no planejamento pedagógico da disciplina? \*Essa é uma questão de múltipla escolha, você pode escolher mais de uma resposta.

Falta de tempo

Falta de motivação

Falta de interesse

Falta de necessidade

Falta de qualidade dos materiais disponíveis

Outro:

49. Esse é um espaço aberto para observações, sugestões, críticas sobre a utilização do repositório CESTA2 a partir do Ambiente Virtual MOODLE. \*Essa questão aberta que disponibiliza um espaço para você complementar e justificar sua opinião.

## APÊNDICE D – Termo de Consentimento Informado

Esse apêndice apresenta o termo assinado pelos alunos e professores firmando a concordância em participar da pesquisa.

### Universidade Federal do Rio Grande do Sul Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação

#### TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

A pesquisadora Alessandra Pereira Rodrigues, aluna regular do curso de **Informática na Educação** – Pós-Graduação *stricto sensu* promovido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS, sob orientação da Professora Dra. Liane Tarouco, realizará a investigação, junto aos professores e alunos do 2º módulo do Curso Superior em Sistemas para a Internet, no período do 1º semestre letivo de 2012. O objetivo dessa pesquisa é verificar como se dá a interação dos alunos e dos professores no ambiente virtual MOODLE integrado ao repositório de objetos de aprendizagem, sendo esse acessado pelos alunos por meio da ferramenta portfólio e pelo professor através de qualquer ferramenta do MOODLE.

Os dados dessa pesquisa estarão sempre sob sigilo ético. Não serão mencionados nomes de participantes e/ou instituições em nenhuma apresentação oral ou trabalho acadêmico que venha a ser publicado. É de responsabilidade da pesquisadora a confidencialidade dos dados.

A participação não oferece risco ou prejuízo ao participante. Se, a qualquer momento, o(a) participante resolver encerrar sua participação na pesquisa, terá toda a liberdade de fazê-lo, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo ou constrangimento.

A pesquisadora compromete-se a esclarecer qualquer dúvida ou questionamento que eventualmente os participantes venham a ter no momento da pesquisa ou posteriormente através dos e-mails [ale@ufrgs.br](mailto:ale@ufrgs.br) ou [ale@pelotas.ifsul.edu.br](mailto:ale@pelotas.ifsul.edu.br)

.....  
Após ter sido devidamente informado(a) de todos os aspectos dessa pesquisa e ter esclarecido todas as minhas dúvidas:

Eu \_\_\_\_\_, inscrito sob o nº de R.G. \_\_\_\_\_, concordo em participar dessa pesquisa.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) participante

\_\_\_\_\_  
Alessandra Pereira Rodrigues  
Assinatura da pesquisadora

Pelotas, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2012.

## APÊNDICE E – Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para as variáveis do questionário de perfil

Esse apêndice apresenta uma tabela com todos os resultados do teste qui-quadrado das variáveis para as Turmas 1 e 2.

Variável*	Turma 1			Turma 2		
	Média	$\chi^{2**}$	p***	Média	$\chi^{2**}$	p***
Você tem algum conhecimento sobre Banco de Dados?	1,63	1,00	0,317311	1,37	1,32	0,251350
Fora o turno que você estuda aqui no IFSul, você desenvolve outra atividade?	1,75	<b>4,00</b>	<b>0,045501</b>	1,74	<b>4,26</b>	<b>0,038948</b>
Como você classificaria o seu nível de conhecimentos na área de Banco de Dados?	2,25	1,00	0,801252	1,95	5,21	0,157017
Qual é o tempo que você se dedica aos estudos do CSTSI fora dos horários de aula?	2,63	<b>12,51</b>	<b>0,001923</b>	2,53	<b>8,32</b>	<b>0,015607</b>
Você possui computador?	2,00	<b>16,00</b>	<b>0,000063</b>	2,00	<b>19,00</b>	<b>0,000013</b>
Você tem acesso a computadores?	2,00	<b>16,00</b>	<b>0,000063</b>	2,00	<b>19,00</b>	<b>0,000013</b>
Qual a sua principal forma de acesso a computador/Internet?	2,81	<b>21,14</b>	<b>0,000026</b>	2,84	<b>26,96</b>	<b>0,000001</b>
Qual é o sistema operacional que você mais utiliza?	2,00	<b>16,00</b>	<b>0,000063</b>	1,95	<b>15,21</b>	<b>0,000096</b>
Você tem acesso a Internet?	1,94	<b>12,25</b>	<b>0,000465</b>	2,00	<b>19,00</b>	<b>0,000013</b>
Qual sua frequência de acesso a Internet?	1,94	<b>12,25</b>	<b>0,000465</b>	2,00	<b>19,00</b>	<b>0,000013</b>
Se você possui Internet em casa, que tipo é a conexão?	2,69	<b>12,88</b>	<b>0,001594</b>	2,95	<b>15,210</b>	<b>0,000096</b>
Com que frequência você costuma ler e-mails?	3,44	<b>9,63</b>	<b>0,047243</b>	3,68	6,89	0,075332
Nos seus estudos você tem mais facilidade de compreender o conteúdo quando:	4,31	<b>24,00</b>	<b>0,000080</b>	4,05	<b>19,53</b>	<b>0,000213</b>
Você utiliza algum SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados)?	1,25	<b>4,00</b>	<b>0,045501</b>	1,21	<b>6,37</b>	<b>0,011617</b>
Para manipulação de um banco de dados podemos utilizar a linguagem:	1,75	<b>4,00</b>	<b>0,045501</b>	1,84	<b>8,89</b>	<b>0,002860</b>
Podemos considerar como vantagem de utilização da abordagem SGBD.	2,94	2,50	0,475292	2,89	5,21	0,157017
Um projeto de Banco de Dados se dá em quais fases?	3,50	<b>17,00</b>	<b>0,000707</b>	4,00	<b>57,00</b>	<b>0,000000</b>
Quais das seguintes categorias NÃO são classificadas como restrições de integridade?	3,25	<b>9,00</b>	<b>0,029292</b>	3,00	6,89	0,075332

(continua)

(continuação)

Variável*	Turma 1			Turma 2		
	Média	$\chi^{2**}$	p***	Média	$\chi^{2**}$	p***
Para fins de projeto de banco de dados, uma propriedade importante de um relacionamento é que a quantidade de ocorrências de uma entidade pode estar associada a uma determinada ocorrência através do relacionamento. Como é chamada essa propriedade?	2,75	1,50	0,682271	3,11	<b>9,42</b>	<b>0,024188</b>
Quanto ao seu conhecimento de leitura em relação à língua inglesa, você o considera:	1,94	0,88	0,645470	2,42	4,37	0,224334

\*Afirmativas referentes ao questionário de perfil e nível de conhecimentos (Apêndice A). \*\*Valor do qui-quadrado.

\*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

## APÊNDICE F – Teste U de Mann-Whitney para as variáveis do questionário de perfil

Esse apêndice apresenta uma tabela com todos os resultados do teste U de Mann-Whitney das variáveis do questionário de perfil aplicado aos alunos.

Variável <sup>*</sup>	U <sup>**</sup>	p <sup>***</sup>
Você tem algum conhecimento sobre Banco de Dados?	113,00	0,196559
Fora o turno que você estuda aqui no IFSul, você desenvolve outra atividade?	150,00	0,947197
Como você classificaria o seu nível de conhecimentos na área de Banco de Dados?	129,50	0,456242
Qual é o tempo que você se dedica aos estudos do CSTSI fora dos horários de aula?	137,00	0,619401
Você possui computador?	152,00	1,000000
Você tem acesso a computadores?	152,00	1,000000
Qual a sua principal forma de acesso a computador/Internet?	149,00	0,920868
Qual é o sistema operacional que você mais utiliza?	144,00	0,791082
Você tem acesso a Internet?	142,50	0,753083
Qual sua frequência de acesso a Internet?	142,50	0,753083
Se você possui Internet em casa, que tipo é a conexão?	121,50	0,312517
Com que frequência você costuma ler e-mails?	145,00	0,816699
Nos seus estudos você tem mais facilidade de compreender o conteúdo quando:	68,50	0,335923
Você utiliza algum SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados)?	146,00	0,842513
Para manipulação de um banco de dados podemos utilizar a linguagem:	138,00	0,642944
Podemos considerar como vantagem de utilização da abordagem SGBD.	150,00	0,947197
Um projeto de Banco de Dados se dá em quais fases?	104,50	0,115747
Quais das seguintes categorias NÃO são classificadas como restrições de integridade?	128,50	0,436474
Para fins de projeto de banco de dados, uma propriedade importante de um relacionamento é que a quantidade de ocorrências de uma entidade pode estar associada a uma determinada ocorrência através do relacionamento. Como é chamada essa propriedade?	128,50	0,436474
Quanto ao seu conhecimento de leitura em relação à língua inglesa, você o considera:	107,00	0,136199

<sup>\*</sup>Afirmativas referentes ao questionário de perfil e nível de conhecimentos (Apêndice A). <sup>\*\*</sup>Valor do U para o teste de Mann-Whitney. <sup>\*\*\*</sup>Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

## APÊNDICE G – Correlações significativas entre as questões da Turma 1

Esse apêndice apresenta uma tabela com as correlações significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre as variáveis para a Turma 1.

Questões*		$r^{**}$	$p^{***}$
7	28	0.569	0.0336
	31	0.589	0.0267
	38	0.684	0.0069
9	30	0.535	0.0486
8	9	0.580	0.0298
10	12	0.821	0.0003
	16	0.578	0.0303
16	17	0.571	0.0330
	18	0.723	0.0035
	20	0.626	0.0167
	29	0.676	0.0080
17	24	0.572	0.0326
	27	0.561	0.0368
	33	0.601	0.0231
18	19	0.695	0.0058
	20	0.624	0.0170
19	20	0.663	0.0097
	21	0.606	0.0215
	26	0.632	0.0152
	29	0.568	0.0339
20	21	0.625	0.0169
	24	0.567	0.0346
	26	0.577	0.0307
	29	0.655	0.0110
21	24	0.631	0.0154
23	26	0.729	0.0031
	29	0.586	0.0278
24	25	0.577	0.0308
25	26	0.790	0.0008
	30	0.573	0.0322
	33	0.616	0.0191
	38	0.602	0.0228
26	27	0.613	0.0197
	29	0.604	0.0221
27	30	0.551	0.0409

(continua)

(continuação)

Questões*		<i>r</i> **	<i>p</i> ***
	31	0.733	0.0029
30	33	0.618	0.0185
	38	0.630	0.0158
31	38	0.663	0.0098
33	38	0.632	0.0154

\*Questões referentes ao questionário de avaliação do estudo de caso pelos alunos (Apêndice B). \*\*Correlação entre as questões. \*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

## APÊNDICE H – Correlações significativas entre as questões da Turma 2

Esse apêndice apresenta uma tabela com as correlações significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre as variáveis para a Turma 2.

Questões*	$r^{**}$	$p^{***}$	
1	24	0.495	0.0309
	26	0.546	0.0157
	28	0.558	0.0129
7	17	0.605	0.0061
	23	0.521	0.0220
	27	0.516	0.0238
8	9	0.523	0.0202
	38	0.522	0.0219
10	12	0.856	<.0001
	20	0.461	0.4680
	25	0.481	0.0371
	27	0.521	0.0221
	33	0.463	0.0457
12	20	0.540	0.0171
	24	0.566	0.0115
	25	0.518	0.0232
	26	0.500	0.0296
	27	0.540	0.0171
	28	0.583	0.0087
	30	0.518	0.0232
33	0.596	0.0070	
16	18	0.546	0.0155
	19	0.822	<.0001
	20	0.662	0.0020
	21	0.458	0.0486
	23	0.584	0.0086
17	20	0.588	0.0081
	23	0.604	0.0062
	24	0.768	0.0001
	25	0.687	0.0012
	26	0.565	0.0116
	27	0.635	0.0035
	28	0.519	0.0229
29	0.622	0.0045	

(continua)

(continuação)

Questões*		$r^{**}$	$p^{***}$
18	20	0.575	0.0100
	23	0.532	0.0191
19	20	0.550	0.0146
	21	0.625	0.0042
	24	0.500	0.0291
	33	0.503	0.0281
20	21	0.471	0.0420
	24	0.538	0.0175
	29	0.661	0.0021
21	24	0.631	0.0037
	26	0.556	0.0135
	27	0.589	0.0078
	28	0.521	0.0222
	29	0.522	0.0219
	30	0.635	0.0035
23	33	0.551	0.0144
	24	0.615	0.0051
24	25	0.574	0.0102
	25	0.622	0.0044
	26	0.790	<.0001
	27	0.532	0.0190
	28	0.607	0.0059
	29	0.521	0.0223
	30	0.481	0.0369
	33	0.572	0.0104
25	26	0.753	0.0002
	27	0.644	0.0029
	28	0.729	0.0004
26	27	0.586	0.0084
	28	0.855	<.0001
	29	0.490	0.0331
	30	0.581	0.0092
27	28	0.734	0.0003
	29	0.531	0.0247
	30	0.644	0.0029
28	30	0.544	0.0160
29	31	0.473	0.0409
30	33	0.605	0.0061
	38	0.586	0.0084
	38	0.532	0.0191

\*Questões referentes ao questionário de avaliação do estudo de caso pelos alunos (Apêndice B). \*\*Correlação entre as questões. \*\*\*Probabilidade de erro ( $p \leq 0,05$ ).

## APÊNDICE I – Publicações

RODRIGUES, A. P.; KONRATH, M. L. P.; TAROUCO, L. M. R. Autoria e empacotamento de conteúdos. **RENOTE: Revista de Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 11-23, jul. 2009. Semestral. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13503>>. Acesso em: 15 abr. 2011. Qualis: B3

TAROUCO, L. M. R.; SCHMITT, M. A. R.; RODRIGUES A. P.; VICARI, R. M. Gestão colaborativa de conteúdo educacional. **RENOTE: Revista de Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p.1-13, 01 jul. 2009. Semestral. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13975/7868>>. Acesso em: 15 abr. 2011. Qualis: B3

TAROUCO, L. M. R.; SCHMITT, M. A. R.; RODRIGUES, A. P. Content Authoring and Management in/for the Moodle Environment. In: MOODLE MOOT US 2009, 2009, Orlando. Orlando: MoodleMoot, 2009.

RODRIGUES, A. P.; KONRATH, M. L. P.; TAROUCO, L. M. R. Integração de Repositórios à Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: LATIN-AMERICAN CONFERENCE ON LEARNING OBJECTS (LACLO), 5., 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2010.

TAROUCO, L. M. R.; SCHMITT, M. A. R.; RODRIGUES, A. P.; VICARI, R. Gestão de Objetos de Aprendizagem. In: CONGRESO DE TECNOLOGÍA EN EDUCACIÓN Y EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA, 5., 2010, El Calafate, Argentina. **Anais...** Ushuaia: Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosc, 2010. P. 1-11.

RODRIGUES, A. P.; TAROUCO, L. M. R.; SCHMITT, M. A. R.. The Use of Web Services as a Strategy for Integration of LORs to LMSs. In: CONGRESO ARGENTINO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, 17., 2011, La Plata. **Anais...** La Plata, 2011.

TAROUCO, L. M. R.; SCHMITT, M. A. R.; RODRIGUES, A. P.; VICCARI, R. M. Gestão Colaborativa de Conteúdo Educacional. In: Carlos Vaz de Carvalho; Ricardo Azambuja Silveira; Manuel Caeiro Rodriguez (Org.). **TICAI2009: TICs para a Aprendizagem da Engenharia**. IEEE, Sociedade de Educação, 2011. P. 13-20.

TAROUCO, L. M. R.; RODRIGUES, A. P.; SCHMITT, M. A. R. Integração do MOODLE com Repositórios Abertos. **Revista Perspectivas em Ciência da Informação**. 2013. Qualis: B1.

RODRIGUES, A. P.; TAROUCO, L. M. R.; SCHMITT, M. A. R.; CAZELLA, S. C. Interoperação com repositórios digitais. **Revista Ciência da Informação**. Status: Em avaliação. Qualis: B1