



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

EDILSON LEITE DA SILVA

**DIRETRIZES PARA ESTRUTURAÇÃO DE REPOSITÓRIOS DE OBJETOS
VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM FUNDAMENTADAS NOS PRINCÍPIOS DA
ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO**

**JOÃO PESSOA
2023**

EDILSON LEITE DA SILVA

**DIRETRIZES PARA ESTRUTURAÇÃO DE REPOSITÓRIOS DE OBJETOS
VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM FUNDAMENTADAS NOS PRINCÍPIOS DA
ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO**

Tese apresentada como pré-requisito obrigatório para conclusão do curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação de Ciência da Informação da Universidade Federal da Paraíba (PPGCI/UFPB).

Orientador: Prof. Dr. Marckson Roberto Ferreira de Sousa.

JOÃO PESSOA
2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586d Silva, Edilson Leite da.

Diretrizes para estruturação de repositórios de objetos virtuais de aprendizagem fundamentadas nos princípios da arquitetura da informação / Edilson Leite da Silva. - João Pessoa, 2023.
179 f.

Orientação: Marckson Roberto Ferreira de Sousa.
Tese (Doutorado) - UFPB/CCSA.

1. Representação da informação. 2. Comportamento de busca - Usuário. 3. Repositórios. I. Sousa, Marckson Roberto Ferreira de. II. Título.

UFPB/BC

CDU 02(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

ATA DE DEFESA DE TESE

Defesa nº 076

Ata da Sessão Pública de Defesa de Tese do
Doutorando **EDILSON LEITE DA SILVA**
como requisito para obtenção do grau de Doutor
em Ciência da Informação, Área de
Concentração em Informação, Conhecimento e
Sociedade e com Linha de Pesquisa em
Organização, Acesso e Uso da Informação.

Aos quatorze dias do mês de fevereiro de dois mil e vinte e três (14/02/2023), das nove horas às doze horas, na sala virtual do Google Meet, conectaram-se via videoconferência a banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação para avaliar o candidato ao Grau de Doutor em Ciência da Informação na Área de Concentração Informação, Conhecimento e Sociedade, o doutorando **EDILSON LEITE DA SILVA**. A defesa ocorreu de forma remota, com acesso por meio do link: <https://meet.google.com/tnb-xhif-key>. A banca examinadora foi composta pelos(as) professores(as): Dr. Marckson Roberto Ferreira de Sousa – PPGCI/UFPB (Presidente/Orientador), Dr. Guilherme Ataíde Dias – PPGCI/UFPB (Examinador interno), Dra: Marynice de Medeiros Matos Autran – PPGCI/UFPB (Examinadora interna), Dr. Edberto Ferneda – UNESP (Examinador externo), Dra. Nozângela Maria Rolim Dantas – UFCG (Examinadora externa), Dr. Júlio Afonso Sá de Pinho Neto – PPGCI/UFPB (Suplente interno) e Dra. Eliane Bezerra Paiva – UFPB (Suplente externa). Dando início aos trabalhos, o Professor Dr. Marckson Roberto Ferreira de Sousa, Presidente da Banca Examinadora, explicou aos presentes a finalidade da sessão e passou a palavra ao discente para que fizesse oralmente a apresentação do trabalho de tese intitulado: **Diretrizes para estruturação de repositórios de objetos virtuais de aprendizagem fundamentadas nos princípios da arquitetura da informação**. Após a apresentação, o doutorando foi arguido na forma regimental pelos examinadores. Respondidas todas as arguições, o Professor Dr. Marckson Roberto Ferreira de Sousa, Presidente da Banca Examinadora, acatou todas as observações da banca e procedeu para o julgamento do trabalho, concluindo por atribuir-lhe o conceito:

(X)Aprovado ()Indeterminado ()Reprovado.

Proclamados os resultados e encerrados os trabalhos, eu, Professor Dr. Marckson Roberto Ferreira de Sousa, Presidente da Banca Examinadora, lavrei a presente ata que segue assinada digitalmente por mim e pelos demais membros, juntamente com os pareceres de avaliação da Tese e defesa de tese do doutorando, devidamente assinados por seus respectivos avaliadores e em formato digital.

João Pessoa, 14 de fevereiro de 2023.

Documento assinado digitalmente
 MARCKSON ROBERTO FERREIRA DE SOUSA
Data: 14/02/2023 13:03:31-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Marckson Roberto F. de Sousa
Orientador/Presidente da Banca
Examinadora – PPGCI/UFPB

Documento assinado digitalmente
 GUILHERME ATAÍDE DIAS
Data: 14/02/2023 20:24:43-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Guilherme Ataíde Dias
Examinador Interno – PPGCI/UFPB

Documento assinado digitalmente
 MARYNICE DE MEDEIROS MATOS AUTRAN
Data: 16/02/2023 17:21:26-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profa. Dra. Marynice de Medeiros Matos Autran
Examinadora Interna – PPGCI/UFPB

Documento assinado digitalmente
 EDBERTO FERNEDA
Data: 15/02/2023 11:19:50-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Edberto Ferneda
Examinador Externo – UNESP

Documento assinado digitalmente
 NOZANGELA MARIA ROLIM DANTAS
Data: 15/02/2023 20:07:17-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profa. Dra. Nozângela Maria R. Dantas
Examinadora Externa – UFCG

Prof. Dr. Júlio Afonso Sá de Pinho Neto
Suplente interno – PPGCI/UFPB

Documento assinado digitalmente
 ELIANE BEZERRA PAIVA
Data: 22/02/2023 17:43:52-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profa. Dra. Eliane Bezerra Paiva
Suplente externa – UFPB

Documento assinado digitalmente
 EDILSON LEITE DA SILVA
Data: 22/02/2023 21:59:41-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Edilson Leite da Silva
Doutorando

Dedicatória

Dedico esta tese a todos os que contribuíram direta ou indiretamente para que ela pudesse ser desenvolvida. Aos amigos pelo incentivo. Aos colegas de trabalho e de curso pela colaboração. Aos familiares pelo incentivo, apoio e compreensão. Aos professores pelas contribuições. É o resultado final deste doutorado, em forma de tese, dedicado a todos vocês que fizeram parte dessa jornada em busca de concretização de um objetivo de vida. Saibam que esta vitória também é de vocês, por isso é dedicada a todos(as).

Também dedico à Ciência, visto que este estudo também é peça parte deste grande e infinito campo científico, composto pelos mais diversos cientistas, guiados pelos seus métodos e ferramentas, na busca da construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Neste momento tão difícil pelo qual a Ciência passa, diante dos desafios já enfrentados, somando-se aos problemas da pandemia e da desvalorização por parte de alguns. É uma enorme satisfação, poder colaborar para com a sociedade através da Ciência. Quanta honra, fazer parte da Ciência!!!

Agradecimentos

Inicialmente gostaria de ressaltar aos leitores da tese que estes agradecimentos são longos em relação à maioria dos agradecimentos que normalmente encontram-se em teses, então, caso não seja interessante para ocasião, podem pular que não terá prejuízo ao entendimento do conteúdo da tese. No entanto, aos que desejarem ler, entenderão melhor os motivos da extensão, pois quero agradecer a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que eu chegasse até aqui, não só neste momento, mas em toda a minha trajetória.

Primeiramente agradeço a Deus, o criador de todas as coisas e ser supremo que possibilita todas as nossas realizações. Agradeço por tudo que tem me concedido, a começar pela vida e tudo mais o que nela tem acontecido. Obrigado pelos erros e acertos que muito têm levado a aprendizados para toda a vida. Obrigado por todos os momentos, desde os mais turbulentos, até os mais fáceis de serem atravessados. Obrigado por cada dia de vida que me permite, pelas oportunidades concedidas, pelas conquistas, pela família, amigos, professores e demais pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para o meu crescimento pessoal, profissional, social e educativo.

À minha mãe, Rosa Leite da Silva (Mãe Rosa), um agradecimento especial. Abaixo de Deus, a principal responsável pela minha existência. O meu agradecimento por ter sido tão forte para superar tudo que passou por mim. Primeiro para permitir que eu viesse ao mundo, depois por fazer ao mesmo tempo o papel de mãe e pai. Quem conhece a nossa história, sabe o quanto a senhora sofreu desde a minha gestação até a minha criação. Imagino o quanto foi difícil criar um filho fazendo o papel de mãe e pai e com pouco estudo, tendo que trabalhar como empregada doméstica (com um bebê) e depois em outros serviços como na roça e além disso quebrando pedra.

Agradeço também a todos os membros da família que de alguma forma lhe deram apoio para que pudesse cumprir esta jornada. Em especial, ao meu avô paterno Pedro Pereira da Silva (*in memoriam*) e à minha avó materna Josefa Maria da Conceição (*in memoriam*), além do meu tio e padrinho Francisco Leite, que lhe ajudaram com a minha criação. Aprendi com vocês, principalmente com a senhora e os avós citados, as primeiras lições de vida, as quais não aprenderia em todos os anos de estudos que tenho. Aprendizados que têm feito uma enorme diferença na minha vida, por isso tenho passado a adiante para os meus filhos e alunos, e se Deus me der oportunidade passarei às próximas gerações (netos, ...).

Minha Mãe Rosa, obrigado por tudo. Pelo que sou, pela minha existência e por tudo que me proporcionou diante da sua simplicidade e ao mesmo tempo com a grandiosidade do ser humano que é, pois além de tudo que tem feito por mim, também está sempre pronta para ajudar a todos dentro das suas possibilidades. “Se sou um bom filho é porque tenho uma excelente mãe”.

Também preciso agradecer a outras pessoas que contribuíram e/ou estão contribuindo para minha caminhada e o meu crescimento como pessoa. Dentre todas as pessoas a quem agradeço destaco TODOS OS MEUS PROFESSORES desde a Educação Básica até o Doutorado. A todos vocês os meus agradecimentos em nome de alguns que destacarei.

Agradeço inicialmente, a minha primeira professora. Minha tia (irmã da minha mãe) Francisca Leite. Mesmo que informalmente foi quem me alfabetizou em casa, dada as condições que a época não me permitiram ser alfabetizado na idade certa, na escola formal, pois morávamos em um sítio onde não havia escola e nem como se deslocar para escola mais próxima, em função da distância. Obrigado, foi com a Senhora o começo de tudo, rumo a toda minha caminhada em busca de aprendizado.

Agradeço a todos os meus professores do Ensino Fundamental Séries Iniciais, realizado no Grupo Escolar José Rodrigues do Nascimento, no sítio Esperas, município de Serra Grande, Paraíba. Em nome de Júlia Rodrigues, a minha professora do primeiro ano do Ensino Fundamental, meus agradecimentos a todos, pelos ensinamentos.

Agradeço também a todos os meus professores do Ensino Fundamental Séries Finais, realizado no Colégio Plínio Ramalho, hoje o Colégio Acadêmico Francisco Vidal de Moura, no município de Serra Grande, Paraíba. Agradeço a todos em nome de José Adailton Nunes, com quem também desenvolvi uma relação de amizade e até então compartilhamos informações e conhecimentos que consideramos pertinentes não só um para o outro, mas também para contribuir com a nossa cidade, a exemplo do Instituto de Apoio ao Desenvolvimento de Serra Grande (IADESG), através do qual buscamos contribuir para com a população Serragrandense.

Agradeço aos professores do Ensino Médio realizado no Lyceu Paraibano. Momento difícil, ainda muito jovem, morando longe de família, na Fundação Casa do Estudante da Paraíba. Muito vezes estes professores ao nos identificar como residentes da Casa do Estudante, como assim é conhecida, e sabendo da nossa realidade, colocavam-se para além de professores, mas também à disposição no sentido de colaborar conosco em ações que normalmente são feitas pelas famílias. Agradeço a todos eles em nome do professor Abraão que era diretor do Lyceu à época. Além de professor, contribuiu muito comigo em função do cargo que ocupava, entre outras coisas, atendendo a vários pedidos de transferência de turnos, pois na época eu já

estudava e trabalha, então precisei mudar de turnos várias vezes em função de mudanças no horário de trabalho.

Aos colegas conterrâneos da Residência Universitária, principalmente os que me hospedaram durante o período entre a minha saída da Casa do Estudante e conseguir me estabelecer em João Pessoa. Um dos piores períodos a atravessar, nos quais a ajuda de vocês foi fundamental. Em nome de Gilvamarque Pereira e Francisco Trajano (Marciel), agradeço a todos.

Aos professores do Curso de Ciência da Computação, graduação que fiz como bolsista (pois trabalhava lá) no Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). Foi durante a graduação, mais ou menos na metade de curso, que decidi ser professor, ao participar como monitor voluntário no Projeto de Extensão intitulado Escola de Computação Solidária, que ministrava aulas de Informática Básica para jovens de comunidades carentes. Agradeço a todos os meus professores da graduação, por todo o conhecimento, em nome do Professor Luiz Antônio Dalri.

Também em relação à graduação, agradeço a todos os meus colegas de curso, pelos momentos de partilhas em busca de concluir com o melhor aproveitamento possível. Agradeço a todos, em nome de Elifrancis Rodrigues, que para mim, foi muito mais do que um colega de curso, mas um irmão, abrindo as portas da sua casa praticamente todos os finais de semanas durante o curso, para que eu pudesse estudar, visto que no início do curso, ainda não tinha computador, ele compartilhava os seus comigo. Elifrancis, obrigado por tudo.

Aos professores do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, onde fiz meu primeiro mestrado, em Ciência da Computação. Foi através desse mestrado que minha vida começou a mudar muito, para melhor, pois permitiu-me ter as minhas primeiras oportunidades como professor do Ensino Superior, começando a realizar meus sonhos profissionais, pois ao mesmo tempo que decidi ser professor, também decidi que seria do Ensino Superior. Agradeço a todos em nome do Professor Frederico Freitas (Fred), o meu orientador.

Aos professores do meu segundo mestrado, em Sistemas Agroindustriais, realizado no Centro de Ciências e Tecnologias Agroalimentares da UFCG. Curso que fiz principalmente para obter mais conhecimento sobre Meio Ambiente e Agricultura, temas pelos quais tenho muito apreço. Agradeço a todos em nome do meu orientador, o professor Camilo Farias.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Informação. Obrigado a todos(as), principalmente com os quais cursei disciplinas e/ou os participantes da minha qualificação e defesa, os quais contribuíram diretamente para meu aprendizado no curso e para fundamentação e confecção desta tese. Agradeço a todos em nome do meu orientador, o professor Marckson Roberto Ferreira de Sousa. Agradeço ao programa, em nome dos

coordenadores, por ter me proporcionado desenvolver esta pesquisa, possibilitando aplicar conceitos e técnicas advindas da Ciência da Informação, para contribuir na Educação, minha área de atuação.

Também preciso agradecer a outras pessoas (amigos, colegas) e instituições que contribuíram para que chegasse até aqui.

Ao Amigo e conterrâneo Luiz Leite, que me acolheu como um pai quando cheguei a João Pessoa e por todos os anos em que morei nessa cidade. Foi quem me proporcionou meu primeiro emprego, no qual permaneci por catorze anos e só saí para assumir o atual emprego como professor da Universidade Federal de Campina Grande. Luiz, você sabe que agiu comigo, não só como um amigo, mas também como um pai. Obrigado pelo emprego, mas principalmente pelos conselhos e/ou broncas, aprendi muito com você.

Ao UNIPE, obrigado por todas as oportunidades. Foram catorze anos, sempre aproveitando as oportunidades que a instituição me proporcionou. Comecei como auxiliar de serviços gerais, depois fui auxiliar na biblioteca, caixa, responsável por laboratório de informática, secretário do curso de Ciência da Computação e terminei como professor do curso de Ciência da Computação. Obrigado a todos os meus colegas de trabalho que tive no UNIPE, os quais sempre colaboravam comigo de modo que pudesse estudar, visto que durante este período que estive na instituição, sempre trabalhando e estudando (Ensino Médio, Graduação, Pós-Graduação e o primeiro Mestrado). Agradeço aos meus coordenadores (Marcília, Luiz Maurício, Marckson), que faziam flexibilização de horário de trabalho e aos colegas que cobriam os momentos em que precisava me ausentar para cumprir alguma atividade relativa aos estudos. Certamente sem estas contribuições de vocês, teria sido mais complicado ou talvez nem tivesse conseguido.

Quero agradecer de modo muito especial ao Padre Marcos (*in memoriam*) que era Reitor do UNIPE à época que concedeu a minha bolsa de estudos, possibilitando fazer minha graduação e a Reginaldo Moura Brasil (*in memoriam*), que na época era Gerente Geral do UNIPE e intercedeu junto à Reitoria, para permitir a minha flexibilização de horário para que eu me deslocasse até o Recife para fazer o Mestrado. Também agradeço ao professor Luiz Antônio Dalri, que pagou meu aluguel em Recife para eu fazer o Mestrado, pois minhas condições financeiras não permitiam que eu pagasse. Depois quando o procurei para fazer o ressarcimento, ele respondeu. “Já está pago, se tiver oportunidade, passe adiante”. Agradeço demais a vocês três, foram graças a estas contribuições que consegui fazer a Graduação e o Mestrado, ambos em Ciência da Computação.

Agradeço à UFPB pela oportunidade de desenvolver esta pesquisa. Meus agradecimentos através das pessoas que fazem o PPGCI. Obrigado a todos os professores, principalmente ao Professor Marckson, que além de ter sido professor também é orientador. Obrigado por todas as orientações, disponibilidade e ensinamentos. Obrigado a todos os colegas da turma 2019 e demais com quem compartilhamos aprendizados relativos a disciplinas, atividades, pesquisas. Aos irmãos de orientação, pelas socializações e aprendizados juntos. Obrigado a todos em nome de Luiz Gustavo, por todas as contribuições que me deu durante o doutorado, para além das atividades acadêmicas. A todos da coordenação do programa neste período, em nome da Professora Gracy Kelly, pelas demandas atendidas, informações prestadas e demais contribuições inerentes às funções da coordenação. A professora Gracy, também o meu agradecimento por fazer chorar de emoção (sou um chorão), mas é que nem sempre recebemos um reconhecimento em público e em vida, coisa tão importante para nossa autoestima no meio acadêmico como aluno e/ou professor, principalmente nos últimos tempos que temos sido tão desvalorizados.

Obrigado ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB) *Campus* de Monteiro, pela oportunidade profissional nesta instituição, a qual foi muito enriquecedora para minha vida acadêmica, possibilitando além de exercer as atividades de ensino, também pesquisa e extensão. Também foi uma época de muito aprendizagem para mim, principalmente através das conversas com colegas de outras áreas, proporcionando ampliar conhecimentos para além da Ciência da Computação.

À Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), o meu agradecimento à instituição pela licença para fazer o doutorado e assim continuar capacitando-me para aprimorar meus conhecimentos e poder melhor contribuir com a Instituição. Agradeço a todos os meus colegas de Unidade (Departamento), principalmente aos que se dispuseram a assumir as minhas disciplinas entre a minha saída e a contratação do professor substituto. Agradeço a todos em nome do Professor Francisco Andrade, que além de ser um dos que se dispôs a assumir as minhas disciplinas, também assumiu a coordenação do Grupo de Estudos e Desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagem (GEDOVA), projeto de pesquisa que coordenava. Também agradeço aos funcionários em nome Jefferson Marques, que também é meu revisor/tradutor de escritos em inglês. Aos funcionários terceirizados pelos préstimos e apoio nas atividades que realizamos, agradeço a todos(as) em nome de Andreilino (André) e Jucileide, funcionários do Ambiente de Professores.

Ainda em relação à UFCG, meu agradecimento especial ao GEDOVA. Agradeço a todos que fizeram e/ou fazem parte do projeto, por acreditarem na proposta do mesmo e pelas

colaborações nas pesquisas do projeto, que também originou a pesquisa desta tese. Agradeço a todos do GEDOVA em nome de Egle Katarine, que faz parte do projeto desde a sua criação em 2015 quando ainda era Graduanda; terminou o curso, fez especialização, mestrado e continua colaborando com o projeto e em nome do professor Francisco Andrade que assumiu muito bem a coordenação do projeto durante a minha licença para o doutorado, permitindo a continuação das atividades.

Ao Instituto de Apoio ao Desenvolvimento de Serra Grande (IADESG), instituição fundada em parceria com outros conterrâneos no intuito de colaborar para com o povo de nossa amada cidade. Agradeço a todos em nome de Lucélia que, além de membro do Instituto, é a prima que considero como irmã que não tive, por parte de mãe. Que os frutos colhidos com essa graça alcancem o IADESG

Meu agradecimento todo especial à minha família. Minha esposa Jaqueline, que sempre apoiou, incentivou e acreditou em mim, em todos aspectos pessoais e profissionais. Concordando com minhas ausências quando morávamos em João Pessoa e precisei ir estudar em Recife e depois trabalhar em Monteiro. Quando me acompanhou para morar em Cajazeiras. Quando ficou em Cajazeiras enquanto eu fazia o doutorado em João Pessoa. Em todas estas situações, por questões financeiras ou de trabalho ela teve que ficar por conta da família, assumindo, além das responsabilidades que já tem como profissional (também é professora), mãe, dona de casa, assumir também as responsabilidades de pai, na minha ausência. Meu amor, obrigado por tudo que você tem proporcionado à minha vida, você é sem dúvida uma das pessoas mais importantes para mim. Agradeço aos meus filhos Emmanuel e Priscila pela compreensão das minhas ausências, pelas quais deixo aqui as minhas desculpas a eles, quando precisei me ausentar em situações importantes da vida deles, em função de estar cumprindo com obrigações profissionais e/ou acadêmicas. Sei que talvez ainda sejam muito crianças para entender, mas futuramente entenderão que eu buscava fazer o melhor para família. A vocês, esposa e filhos, meu infinito agradecimento, por além das contribuições terem me proporcionado ser um ser humano melhor.

Por fim, a todos que contribuíram e/ou ainda contribuem, direta ou indiretamente, para minha vida pessoal, profissional, acadêmica, minha eterna gratidão. Vou sempre agradecer a todos vocês por tudo que me proporcionaram, assim como, buscarei retribuir a todos buscando contribuir para com a sociedade através da minha profissão de professor, na qual buscarei exercer honrando as oportunidades a mim concedidas.

Rogo a Deus sabedoria e discernimento para retribuir essa graça alcançada em forma de ações que proporcione melhorias à sociedade na qual estou inserido.

RESUMO

Considerando a informação como um recurso fundamental à tomada de decisões na sociedade atual e as tecnologias digitais como ferramentas indispensáveis para auxiliar no processo de busca, produção, armazenamento e compartilhamento de informações, necessários à construção do conhecimento, verifica-se a importância de sua interligação em todas as áreas do conhecimento. No caso da Educação, existem várias tecnologias digitais como jogos, simuladores, sistemas de buscas, softwares de autoria, ambientes e objetos virtuais de aprendizagem; bancos e bases de dados, repositórios, tecnologias assistivas, entre outras, que podem ser usadas como recursos educacionais digitais para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, existem alguns problemas, como a falta de estruturação dos repositórios de objetos virtuais de aprendizagem que impedem a utilização mais eficaz de recursos educacionais digitais. Neste contexto, o objetivo principal da pesquisa é analisar como os princípios da Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e no Comportamento de Busca do Usuário podem contribuir para estruturação dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem. O percurso metodológico contempla a verificação dos princípios de arquitetura da informação em relação a repositórios de objetos virtuais de aprendizagem já existentes; análise do comportamento de busca dos usuários nesses repositórios, considerando as atividades do modelo integrativo; definição de um conjunto de diretrizes propostas para estruturação; realização de prototipagem, considerando as diretrizes propostas e utilizando entregáveis da arquitetura da informação. Para coleta de dados, aplicou-se um questionário desenvolvido com base nas atividades do modelo integrativo, sendo as análises realizadas de acordo com o método comparativo. Os principais resultados da pesquisa envolvem a definição de um conjunto de diretrizes, considerando aspectos da arquitetura da informação e suas estruturas de representação, além do comportamento de busca do usuário e uma prototipagem genérica para repositórios de objetos virtuais de aprendizagem, utilizando entregáveis da arquitetura da informação. Conclui-se que diante da problemática, quanto à estruturação de objetos virtuais de aprendizagem, considerando a sua complexidade em termos de volume de informação, diversidade de tipos e formatos de objetos e variedade de público, a pesquisa traz contribuições teóricas e práticas ao apresentar diretrizes e uma prototipação para estruturação dos Repositório de Objetos Virtuais de Aprendizagem, possibilitando melhorias no processo de busca, acesso e compartilhamento de Objetos Virtuais de Aprendizagem.

Palavras-chave: Diretrizes para estruturação de repositórios; Objetos virtuais de aprendizagem; Arquitetura da informação; Estruturas de representação da informação; Comportamento de busca do usuário.

ABSTRACT

Considering information as a fundamental resource for decision-making in contemporary society and digital technologies as indispensable tools to assist in the search, production, storage and sharing of information necessary for the construction of knowledge, the importance of their interconnection in all areas of knowledge. For the educational field, there are several digital technologies such as games, simulators, search systems, authoring software, virtual learning environments and objects, database/base/repository of data/information/objects, assistive technologies, among others, that can be used as digital educational resources to assist in the teaching and learning process. However, there are some problems, such as the lack of structure in repositories of virtual learning objects that prevent a more effective use of digital educational resources. Thus, the main objective of the research is to analyze how the principles of Information Architecture, Information Representation Structures and User Search Behavior can contribute to the structuring of Virtual Learning Objects Repositories. The methodology encompasses the verification of information architecture principles in relation to existing repositories of virtual learning objects; analysis of users' search behavior in these repositories, considering the activities of the integrative model; definition of a set of proposed guidelines for structuring; carrying out prototyping, considering the proposed guidelines and using information architecture deliverables. Data were collected through a questionnaire developed based on the activities of the integrative model, having been analyzed according to the comparative method. The main results of the research involve the definition of a set of guidelines, considering aspects of information architecture and its representation structures, in addition to user search behavior and a generic prototyping for repositories of virtual learning objects, using deliverables from the architecture of the information. Faced with the problem regarding the structuring of virtual learning objects, considering its complexity in terms of volume of information, diversity of types and formats of objects and variety of public, it is concluded that the research brings theoretical and practical contributions by presenting guidelines and a prototype for structuring the Repository of Virtual Learning Objects, enabling improvements in the process of searching, accessing and sharing Virtual Learning Objects.

Keywords: Guidelines for structuring repositories; Virtual learning objects; Information Architecture; Information representation structures; User search behavior.

RESUMEN

Considerando la información como un recurso fundamental en la tomada de decisiones en la sociedad actual y las tecnologías digitales como herramientas indispensables para auxiliar en el proceso de búsqueda, producción, almacenamiento y distribución de información, necesarios para la construcción del conocimiento, se verifica la importancia de su interconexión en todas las áreas del conocimiento. En el caso de la Educación, existen varias tecnologías digitales como juegos, simuladores, sistemas de búsquedas, softwares de autoría, ambientes y objetos virtuales de aprendizaje; bancos y bases de datos, repositorio, tecnologías de asistencia, entre otras, que pueden ser usadas como recursos educacionales digitales para auxiliar en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, existen algunos problemas, como la falta de estructuración de los repositorios de objetos virtuales de aprendizaje que impiden la utilización más eficaz de los recursos educacionales digitales. En este contexto, el objetivo principal de esta investigación es analizar como los principios de la Arquitectura de la Información, Estructuras de Representación de la Información y en el Comportamiento de búsqueda del Usuario pueden contribuir para la estructuración de los Repositorios de Objetos Virtuales de Aprendizaje. El transcurso metodológico contempla la verificación de los principios de la arquitectura de la información en relación al repositorios de objetos virtuales de aprendizaje ya existentes; el análisis del comportamiento de búsqueda de los usuarios en esos repositorio, considerando las actividades del modelo integrativo; definición de un conjunto de directrices propuestas para estructuración; realización de prototipaje, considerando las directrices propuestas y utilizando entregables de la arquitectura de la información. Para colecta de datos, se aplicó un cuestionario desenvuelto con base en las actividades del modelo integrativo, siendo los análisis realizados de acuerdo con el método comparativo. Los principales resultados de la investigación envuelven la definición de un conjunto de directrices, considerando aspectos de la arquitectura de la información y sus estructuras de representación, además del comportamiento de búsqueda del usuario y un prototipaje genérico para repositorios de objetos virtuales de aprendizaje, utilizando entregables de la arquitectura de la información. Se concluye que delante de la problemática, cuanto a la estructuración de objetos virtuales de aprendizaje, considerando su complejidad en términos de volumen de información, diversidad de tipos y formatos de objetos y variedad de público, la investigación trae contribuciones teóricas y prácticas al presentar directrices y una proto-tipificación para la estructuración de los repositorio de Objetos Virtuales de Aprendizaje, posibilitando mejoras en el proceso de búsqueda, acceso y distribución de Objetos Virtuales de Aprendizaje.

Palabras-clave: Directrices para estructuración de repositorios; Objetos virtuales de aprendizaje; Arquitectura de la información; Estructuras de representación de la información; Comportamiento de búsqueda del usuario.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa Conceitual da estrutura da tese.....	29
Figura 2 – Mapa Conceitual da seção 2.....	43
Figura 3 – Mapa Conceitual da seção 3.....	54
Figura 4 – Exemplos de vocabulários controlados considerando a complexidade e tipos de relacionamentos.....	63
Figura 5 – Mapa Conceitual da seção 4.....	70
Figura 6 – Página principal do BIOE.	75
Figura 7 – Página do BIOE que apresenta 4 objetos disponíveis para CI na categoria Hipertexto.....	78
Figura 8 – Página do BIOE que apresenta a lista dos 4 objetos disponíveis para CI na categoria Hipertexto com os primeiros metadados.....	79
Figura 9 – Página do objeto com informações iniciais.	80
Figura 10 – Página do objeto com os metadados definidos segundo o padrão <i>Dublin Core</i>	81
Figura 11 – Conteúdos dos OVA da Escola Digital organizados por Disciplinas.....	82
Figura 12 – Conteúdos dos OVA da Escola Digital organizados por Tipos de mídias.....	82
Figura 13 – Conteúdos dos OVA da Escola Digital organizados por Etapas, Anos e Modalidades.....	83
Figura 14 – Pesquisa realizada na ED com seis filtros e a localização de dois OVA.....	84
Figura 15 – Página do objeto Coleta Seletiva disponível da Escola Digital.....	85
Figura 16 – Página inicial do Phet Colorado.....	86
Figura 17 – Página de acesso aos objetos relacionados aos conceitos de matemática.....	87
Figura 18 – Página do OVA Aritmética (com os seis Metadados)	88
Figura 19 – Página do OVA Aritmética (Metadados Sobre expandido).	89
Figura 20 – Mapa Conceitual da seção 5.....	90
Figura 21 – Questão B1.1, referente a primeira atividade do Modelo Integrativo.....	94
Figura 22 – Questão B1.2, referente a primeira atividade do Modelo Integrativo.....	95
Figura 23 – Questão B2.1, referente a segunda atividade do Modelo Integrativo.....	96
Figura 24 – Questão B3.1, referente a terceira atividade do Modelo Integrativo.....	97
Figura 25 – Questão B4.1, referente a quarta atividade do Modelo Integrativo.....	98
Figura 26 – Questão B5.1, referente a quinta atividade do Modelo Integrativo.....	99
Figura 27 – Questão B5.2, referente a quinta atividade do Modelo Integrativo.....	100
Figura 28 – Questão B5.3, referente a quinta atividade do Modelo Integrativo.....	100
Figura 29 – Questão B6.1, referente a sexta atividade do Modelo Integrativo.....	101
Figura 30 – Questão B7.1, referente a sétima atividade do Modelo Integrativo.....	102
Figura 31 – Questão B7.2, referente a sétima atividade do Modelo Integrativo.....	102
Figura 32 – Questão B8.1, referente a oitava atividade do Modelo Integrativo.....	104
Figura 33 – Questão B8.2, referente a oitava atividade do Modelo Integrativo.....	104
Figura 34 – Questão B9.1, referente a nona atividade do Modelo Integrativo.....	106
Figura 35 – Questão B10.1, referente a décima atividade do Modelo Integrativo.....	107
Figura 36 – Questão B11.1, referente a décima primeira atividade do Modelo Integrativo.	108
Figura 37 – Questão B11.2, referente a décima primeira atividade do Modelo Integrativo.....	108

Figura 38 – Questão B11.3, referente a décima primeira atividade do Modelo Integrativo.....	109
Figura 39 – Mapa Conceitual da seção 6.....	116
Figura 40 – Mapa Conceitual da seção 7.....	138
Figura 41 – <i>Wireframe</i> 1 (página principal)	141
Figura 42 – <i>Wireframe</i> 2 - subpágina com resultados da navegação usando a categoria (Ensino Médio)	143
Figura 43 – <i>Wireframe</i> 3 - subpágina com resultados pesquisados usando o sistema de busca (termo matemática)	144
Figura 44 – <i>Wireframe</i> 4 - subpágina com os principais metadados do OVA “Expressões numéricas”.	145
Figura 45 – <i>Wireframe</i> 5 - subpágina do OVA selecionado “Expressões numéricas”. ..	146
Figura 46 - Mapa do site.....	148
Figura 47 – Fluxograma informacional.....	151
Figura 48 – Modelo conceitual.....	154
Figura 49 – Mapa conceitual da seção 8.....	157
Figura 50 – Mapa conceitual da seção 9.....	161

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação das atividades do MI com as questões do instrumento de coleta de dados.....	39
Quadro 2 – Definições de Ciência da Informação.....	46
Quadro 3 – Exemplos de fonte de informação.....	48
Quadro 4 – Elementos da AI, ERI e MI, considerados inicialmente na pesquisa.....	53
Quadro 5 – Características de Estruturas de Representação da Informação.....	64
Quadro 6 – Síntese da análise dos ROVA quanto a AI e ERI.....	74
Quadro 7 – Quantidade de sujeitos participantes da pesquisa.....	93
Quadro 8 – resposta às questões B7.2 (1ª coluna) e B7.3 (2ª coluna) da sétima atividade do Modelo Integrativo.....	103
Quadro 9 – Resposta a questão B8.3 da oitava atividade do Modelo Integrativo.....	105
Quadro 10 – Resposta à questão B11.4 da décima primeira atividade do Modelo Integrativo.....	110
Quadro 11 – Resumo da análise comparativa das relações entre as atividades do Modelo Integrativo e princípios da Arquitetura da Informação.....	115
Quadro 12 – Diretrizes para estruturação de ROVA. Princípios de AI (Sistemas de Organização)	130
Quadro 13 – Diretrizes para estruturação de ROVA. Princípios de Arquitetura da Informação (Sistemas de Navegação)	131
Quadro 14 – Diretrizes para estruturação de ROVA. Princípios de Arquitetura da Informação (Sistemas de Busca).	132
Quadro 15 – Diretrizes para estruturação de ROVA. Princípios de Arquitetura da Informação (Sistemas de Rotulação).	133
Quadro 16 – Diretrizes para estruturação de ROVA. Princípios de Arquitetura da Informação (Estruturas de Representação da Informação)	134
Quadro 17 – Diretrizes para estruturação de ROVA. Comportamento de Busca de Usuário (Modelo Integrativo).	135
Quadro 18 – Resumo das diretrizes propostas.....	137

LISTA DE SIGLAS

Adm.	Administrativos
AI	Arquitetura da Informação
Arq.	Arquivamento
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BIOE	Banco Internacional de Objetos Educacionais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CBU	Comportamento de Busca do Usuário
CFP	Centro de Formação de Professores
CI	Ciência da Informação
Desc.	Descritivo
ERI	Estrutura de Representação da Informação
Est.	Estruturais
GEDOVA	Grupo de Estudos e Desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagem
IAI	<i>Information Architecture Insititute</i>
Id.	Identificação
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IMS	<i>Instrucional Management Systems</i>
Int.	Interoperabilidade
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
Loc.	Localização
LOM	<i>Learning Object Metadata</i>
MC	Mapa Conceitual
MI	Modelo Integrativo
NA	Nota de Aplicação
OA	Objetos de Aprendizagem
ODA	Objetos Digitais de Aprendizagem
Org.	Organização
OVA	Objetos Virtuais de Aprendizagem
Pres.	Preservação
REA	Recursos Educacionais Abertos
RED	Recursos Educacionais Digitais
ROVA	Repositório de Objetos Virtuais de Aprendizagem

TA	Termo Associado
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TE	Termo Específico
TEP	Termo Específico Partitivo
TG	Termo Genérico
TGM	Termo Genérico Maior
TGP	Termo Genérico Partitivo
TO	Termo Oposto
SCORM	<i>Sharable Content Object Reference Model</i>
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UP	Usando Por

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	23
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO.....	24
1.2 HIPÓTESES E TESE DA PESQUISA.....	26
1.3 OBJETIVOS.....	26
1.3.1 Objetivo Geral.....	27
1.3.2 Objetivos Específicos.....	27
1.4 JUSTIFICATIVA.....	27
1.5 ESTRUTURA DA TESE.....	28
2 PERCURSO METODOLÓGICO.....	31
2.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	31
2.2 LÓCUS E SUJEITOS DA PESQUISA.....	34
2.3 MODELO E INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	36
2.3.1 <i>Google forms</i>	37
2.3.2 Modelo integrativo.....	38
2.4 ANÁLISE DADOS E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	40
2.4.1 Método Comparativo.....	40
2.4.2 Mapa Conceitual.....	41
3 CONTRIBUIÇÕES DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO PARA OS REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	44
3.1 ASPECTOS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO RELACIONADOS À PESQUISA.....	44
3.2 FONTES DE INFORMAÇÕES NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO.....	47
3.3 CONCEITOS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO QUE FUNDAMENTAM A PESQUISA.....	51
4 FUNDAMENTOS PARA ESTRUTURAÇÃO DOS REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	56
4.1 ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO.....	56
4.2 ESTRUTURAS DE REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO.....	62
4.3 COMPORTAMENTO DE BUSCA DOS USUÁRIOS EM REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	66
5 REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM ANALISADOS CONFORME OS PRINCÍPIOS DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO.....	71
5.1 PRINCÍPIOS DE ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO.....	71
5.2 REPOSITÓRIOS ANALISADOS.....	75
5.2.1 Banco Internacional de Objetos Educacionais.....	75
5.2.2 Escola Digital.....	81
5.2.3 Phet Colorado.....	86
6 COMPORTAMENTO DE BUSCA DO USUÁRIO EM REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	92
6.1 PROCESSO DE COLETA DE DADOS.....	92
6.2 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS.....	93
6.3 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O COMPORTAMENTO DE BUSCA DO USUÁRIO E OS PRINCÍPIOS DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO	110
7 DIRETRIZES PARA ESTRUTURAÇÃO DE REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	117

7.1 PRINCÍPIOS DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO	117
7.1.1 Diretrizes do Sistema de Organização.....	118
7.1.2 Diretrizes do Sistema de Navegação.....	120
7.1.3 Diretrizes do Sistema de Busca.....	122
7.1.4 Diretrizes do Sistema de Rotulação.....	123
7.1.5 Estruturas de representação da informação.....	124
7.2 COMPORTAMENTO DE BUSCA DO USUÁRIOS.....	126
7.3 CONJUNTO DE DIRETRIZES PROPOSTAS.....	129
7.3.1 Recomendações relacionadas ao Sistema de Organização.....	129
7.3.2 Recomendações relacionadas ao Sistema de Navegação.....	130
7.3.3 Recomendações relacionadas ao Sistema de Busca.....	132
7.3.4 Recomendações relacionadas ao Sistema de Rotulação.....	133
7.3.5 Recomendações relacionadas as Estruturas de Representação da Informação.....	133
7.3.6 Recomendações relacionadas as atividades do Modelo Integrativo.....	134
8 PROTOTIPAGEM CONSIDERANDO AS DIRETRIZES PROPOSTAS.....	140
8.1 ENTREGÁVEIS DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO.....	140
8.1.1 Wireframes.....	140
8.1.2 Mapa do site.....	147
8.1.3 Fluxograma informacional.....	150
8.2 MODELO CONCEITUAL.....	153
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	158
REFERÊNCIAS.....	162
APÊNDICE A – Instrumento de coleta de dados elaborados considerando as atividades do Modelo Integrativo.....	169
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	173
APÊNDICE C – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).....	175
ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.....	178

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas vêm acontecendo grandes avanços das tecnologias digitais impulsionados pelo surgimento e pela popularização da internet e, atualmente essas tecnologias, têm influenciado as atividades humanas, com maior ou menor proporção, em todas as áreas do conhecimento.

A informação tem se tornado, cada vez mais, um recurso fundamental nas tomadas de decisões da sociedade atual e por isso as tecnologias digitais são ferramentas indispensáveis para auxiliar no processo de busca, produção, armazenamento e compartilhamento de informações, necessário à construção do conhecimento. Neste contexto, surge um conjunto de ferramentas digitais denominadas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).

As TDIC já são muito utilizadas em diversas atividades relacionadas ao comércio, entretenimento, cultura, saúde, educação, etc. Quanto à Educação, existem várias tecnologias digitais como jogos educativos, simuladores, sistemas de buscas, *softwares* de autoria, ambientes virtuais de aprendizagem, Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA), banco e base de dados, repositórios incluindo os de Objetos Virtuais de Aprendizagem, tecnologias assistivas, entre outras, que podem ser usadas como recursos para auxiliar metodologias utilizadas no processo de ensino e aprendizagem.

O uso das TDIC no processo de ensino e aprendizagem, é tema de estudos por diversos pesquisadores e/ou professores que pesquisam e/ou utilizam as TDIC, como forma de proporcionar melhorias em atividades relacionadas ao ensino, de modo a contribuir para aprendizagem dos alunos. Estes estudos e práticas acontecem por profissionais de todos os níveis de ensino e abordam questões relacionadas como à formação de professores, políticas públicas, inclusão, construção do conhecimento, que são inerentes ao processo de ensino e aprendizagem. Com frequência, os resultados desses estudos apontam vantagens e contribuições do uso das TDIC na Educação, mas também expõem problemas e dificuldades na utilização dessas tecnologias no contexto educacional.

Vantagens e contribuições do uso das TDIC, no processo de ensino e aprendizagem, são mencionadas em estudos desde a Educação Básica, a Educação Superior, a exemplos de Lopes (2014), Lima (2015), Piragibe (2016). Estes e outros estudos, apontam melhorias para o processo de ensino e aprendizagem com a utilização das TDIC, possibilitando aos educadores e educandos aliarem as tecnologias nas suas atividades educativas, como geralmente já acontece cotidianamente na realização de outras atividades.

Dentre as TDIC utilizadas no processo de ensino e aprendizagem, destacam-se os Objetos Virtuais de Aprendizagem, desenvolvidos no intuito de facilitar a aprendizagem, principalmente, em atividades que simulam fenômenos da natureza e/ou práticas laboratoriais. Os OVA são disponibilizados em diversos repositórios, alguns mais específicos, por assunto ou área de conhecimento e outros como o Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE)¹ que contemplam todos os níveis de ensino, da Educação Infantil até a Educação Superior, distribuídos em oito categorias (Animação/Simulação, Áudio, Experimentos Práticos, Hipertexto, Imagens, Mapas, *Software* Educativo, Vídeos).

Diante do exposto, verifica-se a amplitude de possibilidades de contribuições dos Objetos Virtuais de Aprendizagem, considerando a sua aplicação em todos os níveis de ensino e a variedade de tipos desses Recursos Educacionais Digitais (RED). No entanto, também existem alguns problemas que impedem a sua utilização mais ampla, dentre os quais, destacam-se o tema desta pesquisa, a estruturação dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem (ROVA), locais destinados para armazenamento, uso e compartilhamento destes recursos. É neste contexto que surge a reflexão que levou a questão de pesquisa a ser investigada.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Em todas as áreas do conhecimento, existe um grande volume de informação disponibilizado e de fácil acesso via internet. No entanto, em muitos casos, essa grande produção e compartilhamento das informações não consideram aspectos importantes neste processo, como os princípios da Arquitetura da Informação (AI), Estruturas de Representação da Informação (ERI) e o Comportamento de Busca dos Usuários (CBU) nos espaços informacionais digitais. Estas questões são importantes em qualquer área que deseje facilitar o processo de busca, acesso, uso e compartilhamento das informações disponibilizadas. Na Educação são fundamentais, considerando que o acesso à informação deve ser universal, no intuito que todos possam ter a oportunidade de aprendizagem e construção do conhecimento.

Em relação ao uso das TDIC no processo de ensino e aprendizagem, mesmo diante dos resultados de estudos como os citados anteriormente, que apontam vantagens e contribuições, também cabe ressaltar, a existência de alguns problemas que impedem melhores resultados neste processo, como os abordados em estudos de Moran (2013), Pavanelli-Zubler e Jesus (2016), Miranda (2019). Estes problemas estão relacionados à infraestrutura física e tecnológica

¹ O Banco Internacional Objetos Educacionais utilizado na pesquisa estava a disponível no site <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>, mas migrou para o site <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/usuario-publico/8577>

(incluindo a Estruturação dos ROVA), falta de políticas públicas, falta de apoio técnico e pedagógico, falta de capacitação dos professores e até desconhecimento e/ou aversão às práticas educativas com o apoio das TDIC.

Neste contexto de produção, compartilhamento e utilização dos Objetos Virtuais de Aprendizagem estão inseridos os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, locais onde são disponibilizados estes recursos educacionais para acesso, uso e compartilhamento no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, verifica-se pela experiência empírica de buscas nos ROVA, que estes normalmente não são estruturados seguindo padrões advindos de conceitos e/ou técnicas relacionadas aos princípios básicos de Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e Comportamento de Buscas dos Usuários nos espaços informações digitais, onde estão inclusos os ROVA, no intuito de facilitar a busca, acesso, uso e compartilhamento dos OVA.

Esta problemática está relacionada principalmente com a complexidade inerente aos Objetos Virtuais de Aprendizagem, os quais compreendem-se como quaisquer Recursos Educacionais Digitais, a exemplo de (jogos, simuladores/simulação, *quiz*, infográficos, mapas conceituais, vídeos, entre outros), que possam ser utilizados para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em qualquer nível de ensino. Além disso, considera-se que os Objetos Virtuais de Aprendizagem devem possuir características como modularidade, reusabilidade, portabilidade e interoperabilidade, essenciais nos Recursos Educacionais Digitais, de modo a ampliar a sua utilização e reutilização.

Dessa forma, percebe-se o quão complexo é a estruturação dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem que possibilite a disponibilização dos OVA principalmente quando estes repositórios são mais abrangentes, ou seja, possibilitam o armazenamento, acesso, uso e compartilhamento de objetos para todos os níveis de ensino e tipos de OVA. Estes casos demandam maior esforço desde o planejamento, estruturação e manutenção do ROVA, envolvendo mais tecnologias, técnicas, conceitos e pessoas com formações diversas, a exemplo dos profissionais da informação que podem contribuir com os conhecimentos relativos à Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação, Comportamento de Busca do Usuário, entre outros, relevantes neste processo.

No contexto desta problemática, surge a questão central da pesquisa: **de que forma os princípios de Arquitetura da Informação, apoiados pelas Estruturas de Representação da Informação e Comportamento de Busca dos Usuários, podem contribuir para estruturação adequada dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem?**

1.2 HIPÓTESES E TESE DA PESQUISA

No sentido de ampliar a utilização dos Objetos Virtuais de Aprendizagem de modo que estes proporcionem melhorias no processo de ensino e aprendizagem, faz-se necessário que os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem sejam estruturados considerando alguns conceitos e práticas advindas da Ciência da Informação, conforme expostos na tese apresentada na pesquisa.

Dessa forma, a tese defendida é que: **os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem devem ser estruturados seguindo princípios de Arquitetura da Informação, apoiados por Estruturas de Representação da Informação e considerando o Comportamento de Busca dos Usuários, para permitir maior facilidade de busca, acesso e compartilhamento de Objetos Virtuais de Aprendizagem.**

Para proporcionar estas facilidades, a estruturação dos ROVA deve contemplar um conjunto de diretrizes que considerem os princípios da Arquitetura da Informação como os sistemas de (organização, navegação, busca, rotulação), Estruturas de Representação da Informação como (metadados, listas, anéis de sinônimos), além de considerar aspectos relativos ao Comportamento de Busca dos Usuários nos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem.

Dessa forma, no sentido de validar a tese da pesquisa, pressupõem-se as seguintes hipóteses:

- A estruturação dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, de acordo com os princípios da Arquitetura da Informação, apoiados por Estruturas de Representação da Informação, facilitam a busca, o acesso e o compartilhamento dos Objetos Virtuais de Aprendizagem;
- O Comportamento de Busca dos Usuários nos ambientes informacionais digitais, se considerados na estruturação dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, também contribuem no processo de busca, acesso e compartilhamento dos Objetos Virtuais de Aprendizagem.

1.3 OBJETIVOS

Considerando o problema de pesquisa, e no intuito de verificar as hipóteses e a tese levantadas na pesquisa, foram traçados os objetivos, geral e específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar como os princípios da Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e no Comportamento de Busca do Usuário podem contribuir para estruturação dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Verificar uma amostra de Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem em relação aos princípios da Arquitetura da Informação e Estruturas de Representação da Informação;
- Averiguar o Comportamento de Busca dos Usuários nos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, a partir de uma atividade realizada com professores, alunos e egressos do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande;
- Elaborar uma prototipação para estruturação de Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem utilizando entregáveis da Arquitetura da Informação;
- Propor um conjunto de diretrizes para estruturação de Repositórios de Objetos de Virtuais de Aprendizagem fundamentada em princípios da Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e Comportamento de Busca do Usuário.

1.4 JUSTIFICATIVA

Compreende-se que esta pesquisa se justifica por trazer contribuições técnico-científicas, sociais, educativas e pessoais, tanto no contexto educacional de forma geral, como de maneira mais específica, para o processo de ensino e aprendizagem, que utiliza os Objetos de Virtuais de Aprendizagem como suporte nas suas atividades.

No aspecto acadêmico, considerando questões técnico-científicas, a pesquisa justifica-se à medida que propõe um conjunto de diretrizes e uma prototipação para estruturação de ROVA com a utilização de princípios da Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e Comportamento de Busca do Usuário. Estes aspectos são fundamentais no intuito de facilitar principalmente as buscas e o acesso, mas também o uso e compartilhamento de Objetos Virtuais de Aprendizagem.

Dentre os problemas que levam a dificuldades na utilização das TDIC no processo de ensino e aprendizagem, no caso dos ROVA, acrescentam-se a falta de estruturação que

permitiria melhorar a busca, o acesso e o compartilhamento das informações neles disponíveis. As diretrizes propostas, são uma contribuição técnico-científica para minimizar este problema.

Ao minimizar a problemática apresentada, as diretrizes propostas possibilitarão mais facilidades para realização das buscas, proporcionando ampliar o acesso, uso e compartilhamento dos objetos disponíveis nestes repositórios. Dessa forma, permitirá que os Objetos Virtuais de Aprendizagem possam ser mais utilizados no processo de ensino e aprendizagem, e conseqüentemente, para melhoria na construção de novos conhecimentos, o que pode ser identificada como contribuição social e educativa.

Ainda como contribuição social e educativa, mas também de cunho pessoal e profissional, destaca-se a experiência do pesquisador que é professor do ensino superior, no Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). No CFP/UFCG, o pesquisador é membro e fundador do projeto de pesquisa denominado Grupo de Estudos e Desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagem (GEDOVA). O Projeto foi fundado em 2015 e desde então, são estudados e desenvolvidos Objetos Virtuais de Aprendizagem, além de estudos que culminaram na proposta da Metodologia GEDOVA para o desenvolvimento de OVA e sua disponibilização nos ROVA. Foi com base nessas experiências do GEDOVA que se deu a identificação da problemática e definição do objeto de estudo desta pesquisa.

Neste sentido, o pesquisador poderá dar sua contribuição pessoal e profissional apresentando uma proposta para minimizar o problema de pesquisa apresentado, considerando que a pesquisa identifica um problema e contribui para solucioná-lo, possibilitando melhorias no processo de ensino e aprendizagem, campo de atuação profissional do pesquisador. Verifica-se, portanto, a contribuição pessoal e profissional do pesquisador para melhorar a utilização dos ROVA, possibilitando que docentes e discentes tenham mais facilidade de busca, acesso, uso e compartilhamento dos Objetos Virtuais de Aprendizagem durante as suas práticas educativas.

1.4 ESTRUTURA DA TESE

A tese está organizada em nove seções, da seguinte forma: a primeira seção, apresenta as informações introdutórias que contemplam a contextualização do tema, problematização e questão de pesquisa, tese e hipóteses levantadas, os objetivos, geral e específicos, a justificativa e a estrutura da tese; a segunda seção aborda o percurso metodológico, apresenta a caracterização, classificação, métodos, técnicas, instrumentos e sujeitos da pesquisa; na terceira seção, inicia-se a fundamentação, a partir de conceitos que embasam a tese, relacionados à

relacionamentos, estes representam as principais funções e/ou ações entre cada seção e suas subseções.

Para uma melhor visualização, o MC da Figura 1 apresenta no máximo dois níveis hierárquicos de cada seção e apenas os relacionamentos de entre cada seção e subseção. Contudo, ao final das demais seções, seus respectivos Mapas Conceituais são apresentados com mais detalhes sobre os seus conceitos e relacionamentos.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

A presente pesquisa parte da problemática ocasionada pela necessidade de estruturação dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, a partir da qual, apresenta-se uma proposta para minimizar o problema com base em diretrizes fundamentadas na Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e Comportamento de Busca do Usuário. Segundo Gil (2002, p. 17), a pesquisa é “[...] o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”.

Visando a sistematização da pesquisa, este percurso metodológico descreve aspectos relativos à: classificação da pesquisa quanto à natureza, objetivos, procedimentos metodológicos e abordagem; caracterização em relação ao lócus, sujeitos e instrumentos de coleta de dados; ferramentas, modelos e métodos utilizados.

2.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Para realização desta pesquisa foram adotados alguns procedimentos que a classificam, como: básica e aplicada em relação à natureza; com objetivos, exploratórios, descritivos e explicativos; bibliográfica, estudo de caso e estudo de campo, quanto aos procedimentos técnicos/metodológicos; com abordagens quantitativa e qualitativa.

Classifica-se como uma pesquisa básica, pois gera conhecimento relativo à proposta de diretrizes para estruturação de ROVA, que contemplem aspectos da Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e Comportamento de Busca do Usuário. Estes conceitos são fundamentais para facilitar a busca, acesso e compartilhamento de informação, neste caso, as informações contidas nos ROVA, através dos Objetos Virtuais de Aprendizagem neles disponibilizados. Segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 51) “pesquisa básica objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais”.

Contudo, também se classifica como uma pesquisa aplicada, pois as diretrizes propostas podem ter aplicação prática direta em relação aos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, seja no desenvolvimento de novos ou reestruturação de repositórios já existentes. Prodanov e Freitas (2013, p. 51), elucidam que a pesquisa aplicada, “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”.

Quanto aos objetivos, é uma pesquisa exploratória, descritiva e explicativa, ou seja, precisa passar por três fases para dar resposta à questão de pesquisa e contemplar os objetivos elencados no estudo.

Inicialmente foi preciso fazer um levantamento bibliográfico para explorar estudos relativos ao objeto da pesquisa e elucidar conceitos a serem utilizados, para delimitar o tema, definir os objetivos, formular as hipóteses e a tese. Para Prodanov e Freitas (2013, p. 51-52), a pesquisa exploratória é utilizada “[...] quando a pesquisa se encontra na fase preliminar, tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, [...]”. Assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso”.

A pesquisa também é descritiva, pois em seguida a fase exploratória, com base nas informações relacionadas ao tema de estudo, descreve-se os conceitos e a relação entre eles, elencando as variáveis que são associadas, para formulação das diretrizes propostas.

As pesquisas descritivas são, juntamente com as pesquisas exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática. Em sua forma mais simples, as pesquisas descritivas aproximam-se das exploratórias, quando proporcionam uma nova visão do problema. Em outros casos, quando ultrapassam a identificação das relações entre as variáveis, procurando estabelecer a natureza dessas relações, aproximam-se das pesquisas explicativas. (PRODANOV; FREITAS, 2013, p.53).

Conforme expostos pelos autores, verifica-se que a pesquisa descritiva, encontra-se numa fase intermediária, entre a exploratória e a explicativa, pois já consegue identificar e descrever as variáveis envolvidas na pesquisa, mas as explicações das relações entre tais variáveis, normalmente são feitas na fase explicativa da pesquisa.

Logo, a pesquisa também é explicativa, pois além de descrever, precisa explicar a relação entre as variáveis e conceitos utilizados no conjunto de diretrizes propostas, através dos procedimentos metodológicos utilizados para demonstração do uso das diretrizes. Para Gil (2002, p. 28), a pesquisa explicativa “[...] aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o porquê das coisas”.

Em relação aos procedimentos técnicos/metodológicos a pesquisa é bibliográfica, estudo de caso e estudo de campo. Em relação à pesquisa bibliográfica, foi realizada principalmente a partir de livros, teses, dissertações e artigos publicados em meio físico ou eletrônico, relacionados aos conceitos, metodologias, métodos e técnicas que embasam a pesquisa, conforme elencados nas referências. Marconi e Lakatos afirmam que a pesquisa bibliográfica.

Abrange toda a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, artigos científicos impressos ou eletrônicos, material cartográfico e até meios de comunicação oral: programas de rádio, gravações, audiovisuais, filmes e programas de televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritas de alguma forma (MARCONI; LAKATOS, 2021, p. 213).

A pesquisa também se enquadra como um estudo de caso, pois se propõe a estudar apenas a problemática em relação ao caso dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, não se detendo a outros tipos de repositórios, como por exemplo, os institucionais e os de dados científicos. Para Gil (2010, p. 37), o estudo de caso, “Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”.

Ainda apresenta procedimentos metodológicos de uma pesquisa de campo, pois foi necessário explorar o campo relativos aos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, considerados nesta pesquisa, como o espaço informacional digital que fornecem as informações necessárias à resposta do problema de pesquisa, no intuito de comprovar a tese da pesquisa. Bem como, para comparar como eles estão estruturados em relação aos aspectos definidos na pesquisa, advindos da Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação Informação, e o Comportamento de Busca do Usuário.

Pesquisa de campo é que se utiliza com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos sobre um problema, para o qual se procura uma resposta, ou sobre uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, com o propósito de descobrir novos fenômenos ou relações entre eles (MARCONI; LAKATOS, 2021, p. 216).

Quanto à abordagem é uma pesquisa quantitativa e qualitativa, pois se utiliza das duas abordagens durante a pesquisa, tanto em relação à análise de repositórios já existentes, quanto a análises dos dados coletados sobre o Comportamento de Busca do Usuário, considerado os sujeitos participantes da pesquisa.

Em relação à abordagem quantitativa, esta foi empregada principalmente em relação aos resultados da verificação dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem feita pelo pesquisador e na análise dos dados coletados dos sujeitos da pesquisa, utilizada durante a descrição das comparações feitas na pesquisa. “A pesquisa quantitativa é um meio para testar teorias objetivas, examinando a relação entre as variáveis. Tais variáveis, por sua vez, podem

ser medidas tipicamente por instrumentos, para que os dados possam ser analisados por procedimentos estatísticos”. (RICHARDSON, 2017, p.56).

Quanto à análise qualitativa, deu-se principalmente sobre os resultados advindo dos dados coletados através do instrumento de coleta de dados aplicada com os sujeitos da pesquisa, no intuito de verificar o Comportamento de Busca do Usuário nos ROVA. Nestas análises, foram correlacionados os resultados de diferentes variáveis, visando mostrar possíveis relações entre aspectos convergentes e divergentes da pesquisa com os usuários e análise dos repositórios feita pelo pesquisador.

A pesquisa qualitativa usa métodos múltiplos que são interativos e humanísticos. Os métodos de coleta de dados estão se diversificando e cada vez mais envolvem participação ativa e sensibilidade dos participantes do estudo. Os pesquisadores qualitativos buscam o envolvimento dos participantes na coleta de dados e tentam estabelecer harmonia e credibilidade com as pessoas no estudo (RICHARDSON, 2017, p. 65).

Portanto, em função da complexidade da pesquisa, verificou-se a necessidade de uma abordagem tanto quantitativa, quanto qualitativa. A análise quantitativa, foi utilizada principalmente para quantificar variáveis e suas relações diante dos resultados obtidos na análise dos ROVA e também dos dados coletados. A análise qualitativa, deu-se quanto aos resultados da coleta de dados junto aos sujeitos da pesquisa em relação ao uso dos ROVA, buscando relacionar com as análises em relação aos princípios da Arquitetura da Informação.

2.2 LÓCUS E SUJEITOS DA PESQUISA

O lócus da pesquisa, são Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, tanto ROVA já existentes e analisados em relação aos aspectos de AI, ERI e CBU, quanto à prototipagem para estruturação de ROVA de acordo com as diretrizes propostas na pesquisa.

Quanto à seleção e análise dos ROVA, foram realizadas em 2021, a partir de repositórios de recurso educacionais disponíveis *online*, listados no mapeamento de Recursos Educacionais Abertos (REA) do *Brazil Program*, parceiro da Wikeversidade (2021). Na época havia 46 ROVA na lista feita no mapeamento, esta lista foi atualizada com um novo mapeamento realizado em abril de 2022 (WIKEVERSIDADE, 2022).

Também foram verificados quanto aos critérios de escolha, outros ROVA já conhecidos e utilizados pelo pesquisador, como o Phet Colorado, a Escola Games e Atividades Educativas. Considerando os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem e aplicando os critérios de elegibilidade, foram selecionados três ROVA, o Banco Internacional de Objetos Educacionais,

a Escola Digital e o Phet Colorado, para verificação dos princípios da Arquitetura da Informação.

Os critérios de elegibilidade utilizados foram (acesso gratuito, disponibilidade dos objetos [*online* e/ou *offline*], abrangência quanto aos níveis de ensino), considerando que:

- Acesso gratuito – esta condição é fundamental para que uma quantidade maior de usuários possa ter acesso aos objetos disponibilizados nos ROVA. Sendo assim, ampliam-se as oportunidades de acesso aos Recursos Educacionais Digitais, contribuindo para melhoria na qualidade da Educação para “todos” independente da condição financeira;
- Disponibilidade dos OVA *online* e/ou *offline* – considerou-se neste critério, os ROVA que permitem acesso aos seus objetos, seja diretamente nos seus ambientes na internet (*online*) e/ou permitem salvar para serem usados num determinado dispositivo, sem depender de conexão com a internet (*offline*);
- Abrangência em relação aos níveis de ensino – foram priorizados os ROVA que contemplam mais níveis de ensino (educação infantil, ensino fundamental I, ensino fundamental II, ensino médio, educação superior e outras modalidades).

Os três ROVA selecionados contemplam pelo menos dois dos três critérios. Os três são gratuito e disponibilizam os OVA de forma *online* e/ou *offline*. Quanto aos níveis de ensino, todos os níveis são contemplados em pelo menos dois dos três ROVA. O Phet Colorado é o menos abrangente, mas por outro lado, disponibiliza todos os seus Objetos Virtuais de Aprendizagem de forma *online* e *offline*.

Os sujeitos que participaram da pesquisa são professores, alunos e egressos da Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza (UACEN), pertencente ao CFP/UFCG, *campus* Cajazeiras. O CFP conta com aproximadamente 210 professores e 2.000 alunos que fazem parte de: nove cursos de licenciatura em Matemática, Física, Química, Ciências Biológicas, História, Geografia, Pedagogia, Letras Língua Portuguesa e Letras Língua Inglesa; dois cursos de bacharelado, Medicina e Enfermagem; três cursos técnicos, Enfermagem, Saúde Bucal e Cuidados com o Idoso; ensino médio, primeiro, segundo e terceiros anos.

A amostra foi definida aleatoriamente entre professores, alunos e egressos da UACEN/CFP/UFCG que aceitaram participar da pesquisa. A UACEN conta com 31 professores, aproximadamente 420 alunos dos quais em torno de 20 se formam por semestre letivo.

Projetou-se inicialmente a participação de pelo menos 10 professores, 50 alunos e 30 egressos, totalizando 90 sujeitos. Os sujeitos da amostra foram convidados a participar da

pesquisa por *e-mail* e/ou redes sociais e/ou pelo contato direto com os professores. A aplicação do questionário deu-se através do *google forms*. Com os alunos, o questionário foi aplicado nos laboratórios de informática do CFP/UFCG, depois de combinado dia e horário previamente com os professores. Com os professores e egressos, a aplicação inicialmente foi realizado pelo envio do formulário por email e/ou rede social. Também foi aplicada durante uma atividade realizada em um dos laboratórios de informática do CFP/UFCG.

Quanto aos egressos, constatou-se que a meta inicial não foi atingida, em razão das dificuldades dos contatos e seus respectivos retornos de aceitação em participar da pesquisa e/ou das respostas ao questionário. Essa dificuldade é inerente a estes sujeitos não possuírem mais atividades vinculadas à instituição, o que leva a um maior distanciamento, diferente dos alunos e professores que têm atividades presenciais, nas quais foi possível a aplicação em grupos e obtendo respostas de forma imediata.

2.3 MODELO E INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para coleta de dados, foi utilizado um questionário elaborado e aplicado utilizando a ferramenta *google forms* e seguindo o Modelo Integrativo (MI) para captar resposta dos sujeitos da pesquisa em relação aos seus comportamentos de busca por informações nos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem.

O questionário foi adotado como instrumento de coleta de dado da pesquisa, principalmente por permitir a aplicação do instrumento com e sem a presença física em relação ao pesquisador e aos sujeitos. O questionário (Apêndice A) é composto por questões objetivas e subjetivas e foi aplicado utilizando a ferramenta do *google forms* de forma presencial e remota.

Segundo Oliveira (2005, p. 83), “O questionário pode ser definido como uma técnica para obtenção de informações sobre sentimentos, crenças, expectativas, situações vivenciadas e sobre todo e qualquer dado que o pesquisador(a) deseja registrar para atender os objetivos de seu estudo”. Verifica-se, portanto, que o questionário pode ser utilizado para coletar dados praticamente sobre todos os assuntos que se desejem investigar.

As perguntas elaboradas no questionário foram definidas de acordo com as atividades do MI. Este modelo representa as atividades realizada pelos usuários durante a realização de buscas em ambientes informacionais, neste caso, nos Repositório de Objeto Virtuais de Aprendizagem, quando estão pesquisando objetos para suas atividades pedagógicas.

O *Google forms* foi utilizado tanto na elaboração, quanto na aplicação do questionário e o Modelo Integrativo proposto por Tabosa e Pinto (2015), usado para direcionar a elaboração do questionário de acordo com as suas atividades, como são apresentados a seguir.

2.3.1 *Google forms*

Dentre outras ferramentas que poderiam ser utilizadas para este propósito, o *google forms* foi escolhido, por apresentar características como: uso gratuito (que não é exclusividade dele); integração com outras ferramentas da *google*, como o *google drive* que permite salvar as informações coletadas na pesquisa e a planilha do *google* que possibilita organizar os dados coletados; integração com o *gmail*, para o envio do questionário e recebimento das respostas. Estas possibilidades facilitaram em praticamente todas as etapas do processo, como o contato com os respondentes e envio do formulário, o recebimento das respostas, análise dos dados e apresentação dos resultados.

Características e possibilidades, como as elencadas anteriormente, têm feito com que a ferramenta *google forms*, seja cada vez mais utilizada em diversas atividades de várias áreas do conhecimento, inclusive na educação, em atividades acadêmicas e/ou pedagógicas como aponta Mota (2019, p. 373) “Os formulários do Google Forms podem servir para a prática acadêmica e também para a prática pedagógica, [...]”.

A ferramenta oferece diversas possibilidades para formulação de questões e formas de respostas. Permite o condicionamento de uma resposta a determinada pergunta, condicionada à resposta de outra. Também possibilita a inserção de outros recursos como imagens e vídeos, além de oferecer diversos modelos para serem personalizados e possibilidade de acesso por meio de vários tipos de dispositivos.

A ferramenta do Google Forms possibilita personalizar os questionários com cores, criar diversos tipos de perguntas, como de múltipla escolha, caixas de checagem, escalas, listas suspensas, etc., usar vídeos e imagens para ilustrar e deixar as perguntas que estão sendo feitas mais claras, fazer uso de diversos templates prontos do Google Forms, acessar os questionários do Google Forms em smartphones e tablets, seja para responder ou criar seus questionários. Em suas funcionalidades, destacam-se o tempo no processo de coleta e análise de dados e a manipulação de enormes pilhas de documentos. Os questionários online emitidos por esse serviço permitem a coleta organizada das respostas, poupando tempo e dando melhores condições para se fazer as análises comparativas. (MONTEIRO; SANTOS, 2019, p. 34).

Como pode ser verificado no relato das autoras, são várias as possibilidades de personalização em termos de formatação, tipos de perguntas/respostas, uso através de diversos

dispositivos tecnológicos, coleta e análise de dados. Reitera-se, então, que a escolha da ferramenta se deu em função de todas essas possibilidades.

2.3.2 Modelo Integrativo

Para compreender o comportamento de utilização dos usuários em relação às buscas, ao acesso e ao compartilhamento de informações disponíveis nos ROVA, utilizou-se do Modelo Integrativo. Este modelo, proposto por Tabosa e Pinto (2015), é composto por onze atividades (inicialização, encadeamento, navegação, diferenciação, monitoramento, extração, verificação, finalização, personalização, transcrição e compartilhamento), não necessariamente nesta ordem. São atividades normalmente realizadas pelos usuários durante suas buscas nos espaços informacionais digitais, no caso desta pesquisa, os ROVA.

O Modelo Integrativo tem como base o modelo proposto inicialmente por Ellis em 1989 que apresentava seis atividades durante o processo de busca. Depois o modelo foi ampliando pelo próprio Ellis com contribuições de Cox e Hall em 1993, passando a contemplar oito atividades. Posteriormente foram acrescentadas as sugestões de Crespo em 2005, Barros em 2008 e Tabosa e Pinto em 2015; assim, o modelo atual contempla onze atividades que normalmente são observadas no comportamento de busca de usuários de informações em variados espaços informacionais (TABOSA; PINTO, 2015).

Conforme disposto em Tabosa e Pinto (2015), após a integração das onze atividades seguindo a ordem das suas proposituras, o modelo pode ser assim organizado:

- Inicialização – o usuário inicia a busca pela informação com uma visão geral do tema a ser estudado;
- Encadeamento – o usuário pode realizar buscas em novas fontes a partir de fontes indicadas nas primeiras e fazer relações entre as elas;
- Navegação – o usuário realiza buscas semiestruturadas nas fontes de maneira informal, casual;
- Diferenciação – o usuário realiza filtros das informações como base no tipo e relevância;
- Monitoramento – o usuário verifica se houve atualizações nas informações do seu interesse;
- Extração – o usuário utiliza as informações que julgue pertinentes para atender sua necessidade;
- Verificação – o usuário confere a veracidade das informações;

- Finalização – o usuário busca informação ao final da pesquisa para verificar se existem informações similares;
- Personalização – o usuário personaliza a busca nos sistemas de recuperação de informação;
- Transcrição – o usuário transcreve dados e/ou informações encontradas;
- Compartilhamento – o usuário compartilha informações recuperadas.

Cabe ressaltar que as atividades do MI realizadas durante o processo de busca de informação, não necessariamente seguem a sequência aqui apresentada de forma pré-definida, pois estas atividades podem variar de acordo com determinadas especificidades como o campo de estudo, os objetivos da pesquisa, as fontes das informações, etc.

O instrumento de coleta de dados foi elaborado com base nas onze atividades do Modelo Integrativo, foi organizado em duas etapas, a etapa A, é relativa ao perfil do usuário e a etapa B, de acordo com as onze atividades propostas no modelo visa entender o Comportamento de Busca do Usuários considerando cada atividade. O Quadro 1 apresenta as questões da segunda parte do instrumento e a relação entre as atividades do modelo.

Quadro 1 – Relação das atividades do MI com as questões do instrumento de coleta de dados.

Atividades do MI	Questões	Objetivos
Inicialização	B1.1 e B1.2	Entender os motivos que levam os usuários a iniciar uma pesquisa nos ROVA.
Encadeamento	B2.1, B2.2 e B2.3	Verificar se os usuários identificaram nos ROVA <i>links</i> para OVA que estão em outros repositórios, neste caso, também atuando como referatórios.
Navegação	B3.1	Identificar como os usuários se comportam para localizar os OVA nos repositórios, se pelos sistemas de busca e/ou navegação, por <i>links</i> , etc.
Diferenciação	B4.1	Verificar se os ROVA disponibilizam informações (metadados) que permita aos usuários uma escolha inicial quanto o uso ou não dos OVA recuperados.
Monitoramento	B5.1, B5.2 e B5.3	Saber se os ROVA oferecem meios do usuário monitorar a inserção de novos recursos que aborde conteúdo do seu interesse.
Extração	B6.1	Entender quais os critérios usados pelos os usuários para saber quais das informações encontradas atendem as suas necessidades de buscas
Verificação	B7.1, B7.2 e B7.3	Verificar se os usuários checam as fontes e/ou confiabilidade das informações recuperadas.
Finalização	B8.1, B8.2 e B8.3	Entender se após encontrar as primeiras informações que “atendem” as necessidades, os usuários ainda buscam outras informações.
Personalização	B9.1	Identificar se os ROVA oferecem possibilidades de personalização quanto a recuperação e apresentação das informações.
Transcrição	B10.1	Verificar se os ROVA disponibilizam recursos de transcrição e/ou tradução.
Compartilhamento	B11.1, B11.2 e B11.3	Entender se os ROVA apresentam formas de compartilhamento dos OVA recuperados pelos usuários e em caso positivo, se e como eles utilizam estes recursos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O questionário é composto de perguntas objetivas e subjetivas. A maioria são objetivas, no entanto, em algumas questões, também é disponibilizada a alternativa “Outros” através da qual os sujeitos também poderiam expressar informações não contempladas nas demais

alternativas. Além disso, em duas ocasiões, ao final de blocos de questões relacionadas, foram oferecidos espaços para manifestações subjetivas, relacionadas ao respectivo bloco de perguntas, bem como um último espaço para considerações finais.

2.4 ANÁLISE DOS DADOS E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Após a coleta e tabulação dos dados coletados dos sujeitos da pesquisa, estes foram analisados seguindo o Método Comparativo, também usado para fazer a análise comparativa dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem avaliados pelo pesquisador em relação aos princípios da Arquitetura da Informação e aspectos das Estruturas Representação da Informação, para contemplar o primeiro objetivo específico.

Quanto à apresentação dos resultados, além da parte textual, também foi feita a representação gráfica utilizando Mapas Conceituais, um tipo de Objeto Virtual de Aprendizagem. Esta representação gráfica das principais informações e resultados da pesquisa através de MC, ao final de cada seção, teve com o objetivo, fazer o resumo das seções por meio dos principais conceitos e relações ilustradas nos Mapas Conceituais. O Método Comparativo e os Mapas Conceituais, respectivamente, são abordados a seguir.

2.4.1 Método Comparativo

Em relação à análise e discussão dos resultados, a pesquisa possui abordagem quantitativa e qualitativa com predominância qualitativa, utilizando o Método Comparativo, conforme descrito neste percurso metodológico. Através deste método, foram comparados, tanto os ROVA já desenvolvidos e analisados na pesquisa, em relação aos aspectos de AI e ERI definidos para o estudo, quanto aos dados coletados na pesquisa sobre o Comportamento de Busca do Usuário, comparados aos resultados da análise dos ROVA, feita pelo pesquisador. Foram usados os três tipos de análises comparativas mencionadas por Schneider e Schmitt (1998).

O primeiro desses tipos engloba os estudos dedicados ao exame sistemático da co-variação existente entre os casos, buscando gerar e controlar hipóteses. Em uma segunda categoria, situam-se os trabalhos nos quais o investigador analisa uma série de casos *“com o objetivo de mostrar que muitos deles podem ser iluminados de maneira útil mediante um conjunto de conceitos e categorias ou por um modelo concreto”*. Neste caso não existe um controle efetivo da teoria, mas uma espécie de demonstração paralela. [...] Um último enfoque, identificado como *“contraste de contextos”*, consiste na comparação de dois ou mais casos, buscando por em evidência suas diferenças recíprocas. (SCHNEIDER; SCHMITT, 1998, p. 31-32).

A primeira análise comparativa deu-se em relação às características que apontam convergências e divergências entre os repositórios já desenvolvidos no intuito de eleger os utilizados na pesquisa, conforme prever o primeiro objetivo específico.

A segunda análise comparativa foi sobre os repositórios definidos para o estudo em relação às variáveis elencadas na pesquisa, ou seja, quanto a atenderem a aspectos de Arquitetura da Informação e Estruturas de Representação da Informação. Esta análise apontou os que melhor atenderam aos aspectos analisados e também faz parte do primeiro objetivo específico.

E a terceira análise comparativa foi a realizada sobre os dados coletados dos sujeitos da pesquisa, com o objetivo de fazer uma análise comparativa entre os dados extraídos dos usuários e os princípios da AI e ERI analisados pelo pesquisador em relação aos ROVA. Esta análise visou apresentar convergências e divergências entre os resultados da análise dos repositórios e os dados coletados das respostas dos sujeitos da pesquisa. Esta comparação contempla o segundo objetivo específico.

O Método Comparativo é utilizado em diversos estudos nas ciências sociais e nas ciências humanas, há exemplos de alguns aqui listados, onde o MI é empregado em pesquisas que abordam temas relacionados à Educação e/ou Ciência da Informação. A seguir são mencionados alguns exemplos, apresentando os autores, o ano e o emprego do método nos respectivos estudos.

Silva e Siebra (2017) usam o método para analisar modelos de ciclo de vida para curadoria de objetos digitais. Silva *et al.* (2017), para fazer um comparativo da gestão de bibliotecas públicas no contexto híbrido, entre o Reino Unido e o Brasil. Ferreira e Siebra (2017), em um estudo comparativo sobre a disseminação e comunicação de informações em instituições federais de ensino superior. Terra e Vasconcelos (2015), na verificação de vocabulários controlados em repositórios de instituições de ensino superior no Brasil. Vick e Nagano (2012), em um estudo comparativo em relação aos processos dependentes de informação em empresas incubadas e graduadas de base tecnológica.

2.4.2 Mapa Conceitual

Dentre as várias ferramentas que poderiam ser utilizadas para ilustrar as informações desta pesquisa graficamente, foi o utilizado o Mapa Conceitual, pois também pode ser considerado como exemplo de Objetos Virtuais de Aprendizagem. Dessa forma, a mesma

ferramenta, pode ser usada, tanto para fazer a representação de informação (graficamente), quanto como um exemplo de tipo de Objetos Virtuais de Aprendizagem.

Neste contexto, a ideia foi descrever de forma ilustrativa, os conceitos e as relações entre eles, através de Mapas Conceituais, que são uma forma de representar graficamente conceitos e as relações de um determinado domínio. Para Tavares (2007, p. 727), Mapa Conceitual é “Uma estrutura esquemática para representar um conjunto de conceitos imersos numa rede de proposições”. O autor apresenta vários tipos de mapas conceituais e afirma que o tipo hierárquico é o mais adequado para ser utilizado em processos de ensino e aprendizagem (TAVARES, 2007).

Essa ferramenta pode ser usada para descrever os conceitos e as relações entre eles, no contexto dos Objetos Virtuais de Aprendizagem. Os Mapas Conceituais podem ser usados em forma de esquema para representar resumidamente, conteúdos que envolvem um grande número de conceitos e/ou relações. Os MC, são amplamente utilizados na Educação, inclusive com tipos voltados para verificar questões relativas à aprendizagem, a exemplo dos Mapas Conceituais de Projeto, propostos por Canto Filho, Lima e Tarouco (2017, p. 128), segundo os autores.

Este instrumento é um tipo particular de *Mapa Conceitual* que, não obstante esteja baseado na Aprendizagem Significativa, caracteriza-se por admitir não apenas relações hierárquicas baseadas em diferenciações progressivas ou reconciliações integrativas, mas também outros tipos de relações entre os conceitos presumidamente conhecidos e os conceitos e proposições relacionados aos objetivos educacionais.

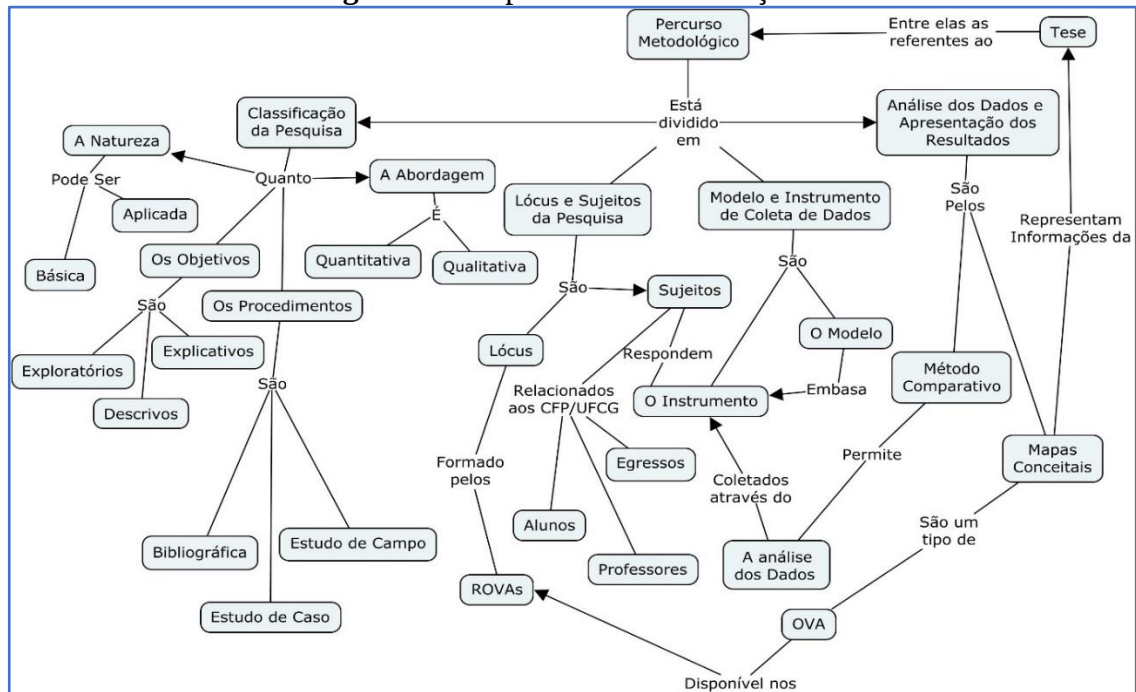
Os autores usam como exemplo, exatamente o desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem, onde o Mapa Conceitual de Projeto é usado para especificar os pontos de saída (conhecimento prévio do aluno) e os possíveis pontos de chegada (objetivos educacionais), permitindo verificar as diversas possibilidades neste processo, entre os pontos de saída e chegada.

Tavares (2007) apresenta vários tipos Mapas Conceituais como (teia, fluxograma, entrada e saída, hierárquico), apontando suas respectivas vantagens e desvantagens. Além disso, como aponta Tavares (2007), todos têm vantagens e desvantagens, então, é possível que em determinado caso seja melhor usar certo tipo de Mapa Conceitual, mas em outro caso, pode ser que outro tipo, seja mais adequado.

Como exemplo, a Figura 2 ilustra os conceitos e relações, que compõem a seção 2 desta tese, através de um Mapa Conceitual do tipo hierárquico. O MC da Figura 2 tem como conceito principal o Percurso Metodológico, no seu primeiro nível hierárquico. Por sua vez o primeiro

nível é subdividido em outros conceitos que ocupam o segundo nível hierárquico e correspondem à classificação da pesquisa, lócus e sujeitos da pesquisa, modelo e instrumento de coleta de dados, análise dos dados e representação dos resultados, respectivamente.

Figura 2 – Mapa Conceitual da seção 2.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O terceiro e quarto níveis hierárquicos são compostos pelos conceitos principais e secundários, extraídos do segundo nível hierárquico. Quanto às relações, elas podem existir tanto entre conceitos que estão no mesmo nível hierárquico, como entre conceitos de níveis hierárquicos diferentes.

Conclui-se esta seção, ressaltando que o percurso metodológico, aqui apresentado, permite entender como a pesquisa foi realizada em relação à: classificação compreendendo a natureza, objetivos, procedimentos e abordagens; a caracterização em relação ao lócus e aos sujeitos; o modelo e o instrumento de coleta de dados; o método de análise dos dados e a forma de representação gráfica das informações da tese.

3 CONTRIBUIÇÕES DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO PARA OS REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Nesta seção, são apresentados alguns aspectos advindos da Ciência da Informação e Educação que fundamentam a pesquisa. É uma contextualização para introduzir, conceitos, princípios, técnicas, que são utilizados para dar sustentação à pesquisa e em algum momento nas próximas seções, são abordados de forma mais detalhada. Neste contexto, deve-se considerar os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem como sendo o foco da pesquisa para o qual se busca a solução para estruturação dos ROVA e a CI como fornecedora de conceitos e técnicas para contribuir na solução do referido problema de pesquisa.

Inicialmente aborda conceitos relacionados à Ciências da Informação e a relação desta pesquisa com algumas áreas da CI. Depois os ROVA como fontes de informação no contexto da educação e a conceituação dos Objetos Virtuais de Aprendizagem e dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem. Por fim, aponta contribuições da CI para estruturação dos ROVA.

3.1 ASPECTOS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO RELACIONADOS À PESQUISA

Partindo da premissa de considerar que a informação é um dos principais recursos da atualidade, importante na tomada de decisão em todas as áreas do conhecimento, é possível afirmar que a informação precisa ter um tratamento especial, independente da finalidade para qual esteja sendo ou será utilizada, devendo obedecer a princípios que permitam sua melhor organização, acesso, uso e compartilhamento.

Salienta-se o importante papel da Ciência da Informação e das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação utilizadas como suporte para facilitar a organização, acesso, manipulação, produção e disseminação das informações nas mais diversas atividades da sociedade atual, em qualquer área do conhecimento.

Segundo Capurro (2003), o conceito de informação no cotidiano, no sentido de conhecimento comunicado, desempenha um papel fundamental na sociedade contemporânea, evidenciado pelo uso das redes de computadores e a emergência da Ciência da Informação. Ainda de acordo com o autor, o surgimento das tecnologias digitais e seus impactos globais caracterizam a atual sociedade como sendo a sociedade da informação e o que a torna especialmente significativa atualmente é a sua natureza digital.

Esta natureza digital da informação possibilitou ampliar a sua produção e disseminação, aumentando o volume informacional de maneira exponencial nos últimos anos. Este fenômeno

acontece porque nesse formato digital, a maioria das pessoas podem produzir e compartilhar informação, no entanto, muitas dessas pessoas não possuem os conhecimentos necessários para o devido cuidado em relação aos aspectos técnicos e legais que incidem sobre a produção, armazenamento e compartilhamento da informação.

Diante deste contexto, verificam-se vantagens e desvantagens do grande volume de informações digitais disponíveis e que podem ser acessadas através das redes de computadores, principalmente a internet. Portanto, aumentam-se as possibilidades de acesso para um número cada vez maior de pessoas e consequentemente a produção e disponibilização, dadas as facilidades proporcionadas pelas ferramentas produzidas e/ou disponibilizadas através da própria internet.

São vários os benefícios proporcionados pelo aumento desde volume informacional produzido e/ou disponibilizado via internet. A diversidade e velocidade de acesso às informações de forma geral é bem maior depois da internet do que antes dela. Isso permite mais democratização no acesso e produção da informação, o que consequentemente também amplia a produção do conhecimento.

Em todas as áreas do conhecimento, é possível perceber melhorias em função do acesso às informações que permitem subsidiar decisões e construir conhecimento. Na educação são visíveis os ganhos proporcionados relativos à ampliação na produção e disseminação das informações e na produção do conhecimento de forma colaborativa, principalmente com o suporte das TDIC.

Na educação, existe uma diversidade de TDIC que proporcionam mais facilidades neste processo de busca, acesso, uso e compartimento de informações e consequentemente na construção de novos conhecimentos. Dentre esta diversidade de tecnologias, estão os Objetos Virtuais de Aprendizagem e os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem.

Contudo, este grande volume informacional também traz problemas. Um dos principais problemas é a grande demanda de tempo para encontrar informações adequadas às necessidades dos usuários, diante de tantas informações que nem sempre estão organizadas de forma adequada. Também existe a questão da confiabilidade da fonte que produz e/ou disponibiliza a informação e a crescente desinformação provocadas pelas informações falsas.

Estes fatores como falta de organização das informações, confiabilidade da fonte e desinformação, são exemplos de problemas relacionados ao grande volume de informação potencializado pela internet. Este cenário é mais crítico ainda, quando se trata de questões relacionadas à ciência que precisam de informações precisas, confiáveis e muitas vezes de forma rápida, para servirem de insumos à produção do conhecimento científico, que possa vir

a beneficiar a sociedade, como o exemplo recente das informações utilizadas para produção das vacinas utilizadas no combate a pandemia da Covid-19.

Nesta perspectiva, salienta-se a importância da Ciência da Informação que através das suas áreas, pode contribuir em várias atividades relativas à informação como produção, organização, disseminação, busca, acesso, uso e compartilhamento. Portanto, a Ciência da Informação tendo a informação como seu principal objeto de estudo em todas as suas áreas, é fundamental em todas as atividades relativas à informação, independente da área do conhecimento e/ou a aplicação na qual esteja sendo utilizada.

Para (Le Coadic, 2004, p. 19) *apud* (Queiroz; Moura, 2015, p. 35) “[...] o objeto não é mais a biblioteca e o livro, o centro de documentação e o documento, o museu e o objeto, mas a informação”. Nesta pesquisa adota-se esta ideia de que objeto principal de estudo da CI é a própria informação, tendo vários desdobramentos em função das características, atividades, ferramentas, metodologias e pessoas envolvidas nas pesquisas relacionadas à informação.

Dessa forma, ressalta-se a importância da Ciência da Informação em todas as áreas do conhecimento em função da diversidade de possibilidade de aplicações dos seus estudos agrupados em seis subáreas, segundo Araújo (2018) e características como a interdisciplinaridade. Esta abrangência da Ciência da Informação pode ser percebida pelas definições de alguns autores consagrados na área, apresentadas desde a década de 60 do século passado, até o início dos anos 2000, como pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2 – Definições de Ciência da Informação.

Autores	Definições
(BORKO, 1968, p. 3).	“Ciência da Informação é aquela disciplina que investiga as propriedades e o comportamento informacional, as forças que governam os fluxos de informação, e os significados do processamento da informação, para uma acessibilidade e usabilidade ótima. Ela está preocupada com o corpo de conhecimentos relacionados à origem, coleção, organização, armazenamento, recuperação, interpretação, transmissão, transformação, e utilização da informação. Isto inclui a investigação da representação da informação em ambos os sistemas, naturais e artificiais, o uso de códigos para a transmissão eficiente da mensagem, e o estudo do processamento de informações e de técnicas aplicadas aos computadores e seus sistemas de programação”.
(SARACEVIC, 1996, p. 47).	“A Ciência da Informação é um campo dedicado às questões científicas e à prática profissional voltadas para os problemas da efetiva comunicação do conhecimento e de seus registros entre os seres humanos, no contexto social, institucional ou individual do uso e das necessidades de informação. No tratamento destas questões são consideradas de particular interesse as vantagens das modernas tecnologias informacionais”.
(CAPURRO; HJORLAND, 2007, p. 186).	A ciência da Informação “Se ocupa com a geração, coleta, organização, interpretação, armazenamento, recuperação, disseminação, transformação e uso da informação, com ênfase particular, na aplicação de tecnologias modernas nestas áreas. Como uma disciplina, procura criar e estruturar um corpo de conhecimentos científico, tecnológico e de sistemas, relacionado à transferência de informação”.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A amplitude da Ciência da Informação, é evidenciada pela quantidade de subáreas de estudo da CI, já consolidadas. Segundo Araújo (2018), são seis subáreas da CI que começaram a se constituir nas décadas 1960 e 1970 e se legitimaram nas duas décadas seguintes. São as seguintes subáreas: comunicação científica; representação da informação; estudos do usuário; gestão da informação e do conhecimento; economia política da informação; estudos métricos da informação. O objeto de estudo desta pesquisa está pautado principalmente em conceitos e modelos das subáreas de representação da informação e estudos do usuário.

Da representação da informação, a pesquisa está ancorada nos componentes da Arquitetura da Informação através dos sistemas de organização, navegação, busca e rotulação, em Estruturas de Representação da Informação como metadados, listas e anéis de sinônimos. Os estudos do usuário contribuem com o modelo de comportamento de busca do usuário de informação (Modelo Integrativo).

Portanto, verifica-se a contribuição da CI para com outras áreas em pesquisa relativas à informação, como no caso da pesquisa em tela, a qual se utiliza de estudos desenvolvidos na CI para contribuir na solução do problema levando, sobre o tema que é eminentemente estudado na Educação, os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem. Neste ponto, também fica evidenciada a interdisciplinaridade da CI, considerando os repositórios como fonte de informação, tanto pela Ciência da Informação, quanto pela Educação.

3.2 FONTES DE INFORMAÇÃO NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO

Na Educação, assim como em outras áreas, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação servem como suporte e/ou meios para realização de várias atividades em diversos campos de estudos. As TDIC podem ser são utilizadas na Educação para apoiar ações relativas ao processo de ensino e aprendizagem, como por exemplo:

- **Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).** Possibilitam o desenvolvimento de atividades relativas ao ensino, pesquisa e extensão de forma virtual, permitindo aos sujeitos que utilizam estes ambientes a interação, troca de informações, colaboração, realização de atividades, entre outras ações relativas ao processo de ensino e aprendizagem;
- **Software de Autoria.** Permite que professores e/ou alunos possam desenvolver e compartilhar recursos didáticos de forma individual ou colaborativa, sem demandar conhecimentos técnicos mais aprofundados sobre tecnologias como linguagens de programação e banco de dados;

- **Tecnologias Assistivas.** Utilizadas para ajudar no auxílio ao processo de ensino e aprendizagem de pessoas com deficiência;
- **Objetos Virtuais de Aprendizagem.** Encontram-se nesta categoria os Recursos Educacionais Digitais como jogos educativos digitais, simuladores/simulações, áudios, vídeos, imagens, mapas, mapas conceituais/mentais, hipertextos, manuais, infográficos, *quiz*, experimentos práticos, animações, tutoriais, cartilhas, etc., utilizados no processo de ensino e aprendizagem em todos os níveis de ensino;
- **Bancos bases de dados e Repositórios.** Servem como fontes de acesso, uso e compartilhamento de dados, informações, objeto de aprendizagem, entre outros recursos didáticos, que podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem.

Os bancos ou bases de dados e repositórios, incluindo os de Objetos Virtuais de Aprendizagem, entre outros, são parte dos meios utilizados como fontes de informação na Educação para subsidiar suas atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão. No caso do objeto de estudo desta pesquisa, os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem são uma fonte de informação muito utilizada nas atividades de ensino e pesquisa, na Educação. Na CI, os repositórios são inclusos como fontes de informação em estudos que abordam as fontes de informação, a exemplo de (ARAÚJO; FACHIN, 2015; BAGGIO; COSTA; BLATTMANN, 2016; FACHIN; ARAÚJO, 2018). No Quadro 3, são apresentados exemplos de fontes de informação mencionadas nestes estudos.

Quadro 3 – Exemplos de fonte de informação.

Exemplos
“Uma fonte de informação pode ser um documento, um link, fotografia, áudio, base de dados ou um repositório, em tempos de web 4.0, acrescenta-se fonte de informação o armazenamento de documentos em nuvem”. (ARAÚJO; FACHIN, 2015, p. 83).
“Podem ser os repositórios, catálogos, bibliografias, portais e diretórios, entre outros”. (BAGGIO; COSTA; BLATTMANN, 2016, p.35).
Fontes de informação em rede. Biblioteca digital, base de dados, diretórios, portais, repositórios, metabuscadores, <i>blogs</i> . (FACHIN; ARAÚJO, 2018).

Fonte: Elaborador pelo autor (2022)

No meio acadêmico, existem vários repositórios com tipos e/ou objetivos diversos como os institucionais, temáticos, acadêmicos, de dados científicos, objetos de aprendizagem, os quais são organizados de forma a facilitar a recuperação de dados e/ou informações e/ou objetos utilizados em diversas atividades de pesquisas e/ou ensino.

Para Fachin e Araújo (2018, p. 44), “Repositórios são estruturas hierarquizadas para facilitar a recuperação dos dados, por isso são encontrados repositório temáticos, institucionais, de periódicos, teses, pesquisas e dados, são inúmeras aplicações.” No caso dos ROVA, esta

estrutura hierarquizada é bem evidenciada pela sua organização que normalmente se dá pelos níveis de ensino, componentes curriculares e tipos de objetos.

No contexto desta pesquisa, os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem são as fontes de informação utilizadas para o armazenamento, acesso e compartilhamento de Objetos Virtuais de Aprendizagem, estes por sua vez são utilizados como recursos didáticos para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Segundo McGreal (2007, p. 7), ROVA “[...] são bases de dados usadas para armazenar e/ou permitir interoperabilidade de Objetos de Aprendizagem”. O autor os classifica em três tipos, que são: os que armazenam os objetos em um servidor local (repositórios); os que armazenam só os metadados que fazem referências aos objetos (referatórios); os híbridos que contemplam os dois casos anteriores (MCGREAL, 2007).

Quanto aos objetos, podem ser tratados apenas como Objeto de Aprendizagem (OA) ou também como Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) ou Recursos Educacionais Digitais (RED). Ressalta-se que o seu propósito principal é o mesmo, ou seja, auxiliar no processo de ensino e aprendizagem e que nesta pesquisa adotou-se OVA, mas considerando ODA e RED como sinônimos e mesmas finalidades.

No entanto, cabe esclarecer que os OA são mais abrangentes, pois incluem também objetos físicos (palpáveis), enquanto os OVA/ODA/RED tratam especificamente os objetos virtuais (digitais), isto é, os que para serem utilizados dependem necessariamente dos dispositivos que usam a linguagem digitais.

O grupo de trabalho *Learning Object Metadata* (LOM) do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) propôs uma definição ampla, na qual considera um OA como sendo “qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante a aprendizagem apoiada por tecnologia” (IEEE, 2002, p. 6).

Corroborando com esse pensamento Tarouco, Fabre e Tamusiunas (2003) entendem os OA como, qualquer recurso suplementar ao processo de ensino aprendizagem, geralmente aplicado a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos para potencializar a aprendizagem e que possa ser reutilizado.

No que se refere aos OVA, uma das primeiras definições, foi cunhada por Wiley como sendo “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino” (WILEY, 2002, p.3).

Já Spinelli apresenta uma definição mais detalhada, para o autor, OVA é.

Um recurso digital reutilizável que auxilie na aprendizagem de algum conceito e, ao mesmo tempo, estimula o desenvolvimento de capacidades pessoais, como por exemplo, imaginação e criatividade. Dessa forma, um objeto virtual

de aprendizagem pode tanto contemplar um único conceito quanto englobar todo o corpo de uma teoria. Pode ainda compor um percurso didático, envolvendo um conjunto de atividades, focalizando apenas determinado aspecto do conteúdo envolvido, ou formando, com exclusividade, a metodologia adotada para determinado trabalho. (SPINELLI, 2007, p. 7).

Nesta perspectiva, percebe-se a amplitude de possibilidades para o uso dos Objetos Virtuais de Aprendizagem, os quais podem ser utilizados para desenvolver capacidades pessoais, contemplar um ou vários conceitos, auxiliar em metodologias. Estas várias possibilidades, bem como as facilidades de desenvolvimento dos OVA, têm proporcionado a criação e disponibilização desses recursos digitais através de diversos repositórios e/ou sites pessoais/institucionais.

Dessa forma, compreende-se que os Objetos Virtuais de Aprendizagem são quaisquer recursos digitais como (jogos, simuladores/simulação, *quiz*, infográficos, mapas conceituais, vídeos, entre outros), que possam ser utilizados para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, considera-se que estes objetos devem possuir características como modularidade, reusabilidade, portabilidade e interoperabilidade, que são essenciais nos Recursos Educacionais Digitais, para ampliar a sua utilização e reutilização.

As facilidades possibilitadas, principalmente pelas TDIC, permitem o desenvolvimento, tanto dos objetos, quanto dos repositórios onde eles estão armazenados, por pessoas que nem sempre têm habilidades técnicas e/ou conceituais no que diz respeito ao cuidado com as informações relativas a estes recursos e dispostas nestes repositórios. Assim, muitos objetos e/ou repositórios são desenvolvidos sem nenhuma padronização e sem considerar aspectos como os princípios da Arquitetura da Informação, aspectos de Estruturas de Representação da Informação e o Comportamento de Busca dos Usuário, entre outros, princípios, conceitos e técnicas, que podem minimizar problemas relativos à organização, busca, acesso e compartilhamento dos Objetos Virtuais de Aprendizagem.

Quanto aos ROVA, nesta pesquisa, consideram-se que estes espaços informacionais digitais, aos serem desenvolvidos, devem-se considerar os aspectos anteriormente mencionados. Dessa forma, através da estruturação proposta por diretrizes que considerem estes princípios, possibilitam-se mais facilidades na organização, busca, acesso e compartilhamento dos objetos e consequentemente das informações neles contidas.

Já existem uma grande quantidade e variedade de OVA desenvolvidos e disponibilizados na internet. Estes objetos podem ser disponibilizados através de qualquer plataforma digital que suporte os formatos nos quais foram desenvolvidos. Assim, podem-se destacar as plataformas de vídeos, a exemplo do *youtube*, entre outras, onde estão

disponibilizados vários vídeos como documentários e videoaulas, que pelas definições anteriormente apresentadas, enquadram-se como OVA.

Portanto, os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem são os espaços informacionais digitais nos quais são disponibilizados os Objetos Virtuais de Aprendizagem e/ou os *links* para estes objetos, como sendo os principais recursos informacionais encontrados nestes espaços. Contudo, alguns ROVA também disponibilizam outros recursos informacionais digitais que podem ser utilizados para contribuir no processo de assim aprendizagem, como planos de aula, roteiro de atividades, cursos, etc.

Nesse caso, os ROVA oferecem outros recursos, normalmente estes espaços se auto denominam como plataformas ou portais digitais, por disponibilizarem uma diversidade maior de recurso e/ou serviços didáticos, e não somente os OVA. No entanto, estes ROVA que também disponibilizam outros recursos didáticos, devem oferecer possibilidades de filtros para permitir recuperar apenas OVA, caso essa seja a necessidade de informação do usuário.

3.3 CONCEITOS DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO QUE FUNDAMENTAM A PESQUISA

Compreendendo os ROVA como parte dos espaços informacionais disponíveis na internet, os quais disponibilizam os OVA, que são Recursos Educacionais Digitais amplamente utilizados por pessoas que fazem parte do processo educacional. Então, verifica-se a necessidade dos ROVA serem desenvolvidos, observando aspectos da representação da informação descritiva e/ou temática, o que poderá ser sanado adotando as diretrizes propostas nesta pesquisa.

Dessa forma, reitera-se que o conjunto de diretrizes para estruturação de ROVA, apresentadas nesta pesquisa, considerou inicialmente os seguintes aspectos: os princípios da Arquitetura da Informação segundo Rosenfeld, Morville e Arango (2015); Estruturas de Representação da Informação como os vocabulários controlados (listas, anéis de sinônimos) e os metadados apresentados em pesquisas como a realizada por Dumer, Sousa e Albuquerque (2019); Comportamento de Busca do Usuário, no caso dessa pesquisa através do Modelo Integrativo proposto por Tabosa e Pinto (2015).

O Quadro 4 apresenta um resumo dos componentes da AI, ERI e as atividades do Modelo Integrativo, considerados inicialmente para compor os itens verificados no Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, já desenvolvidos. Foram analisados pelo pesquisador na seção 5 e verificados os Comportamento de Busca do Usuário na seção 6.

Como houve a necessidade de usar abreviações e siglas para poder acomodar as informações no Quadro 4, então para facilitar a interpretação dos dados apresentados, elaborou-se uma legenda referentes às siglas e abreviações usadas no referido quadro, como segue:

ROVA (Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem);

Desc. (Descritivo);

Est. (Estruturais);

Adm. (Administrativos);

Org. (Organização);

Loc. (Localização);

Id. (Identificação);

Int. (Interoperabilidade);

Arq. (Arquivamento);

Pres. (Preservação);

ISO (*International Organization for Standardization*);

LOM (*Learning Object Metadata*);

SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*);

IMS (*Instrucional Management Systems*);

DC (*Dublin Core*).

Quadro 4 – Elementos da AI, ERI e MI, considerados inicialmente na pesquisa

1 Arquitetura da Informação															
1.1 Sistemas de Organização															
1.1.1 Exatos						1.1.2 Ambíguos									
Alfabético		Cronológico		Geográfico		Categoria				Pergunta		Audiência		Metáfora	
1.2 Sistemas de Navegação															
1.2.1 Embutidos			1.2.2 Suplementares						1.2.3 Abordagens Avançadas						
Global	Local	Contextual	Mapa do site		Índice			Guia	Customização	Personalização		Visualização	Social		
1.3 Sistemas de Rotulação															
1.3.1 Função								1.3.2 Formato							
Link Contextual		Cabeçalho		Sistema de navegação		Termos de Indexação			Textual		Icônico				
1.4 Sistemas de busca															
1.4.1 Tipos				1.4.2 Formas de indexação											
Simples		Avançado		Por Audiências					Por Tópicos			Por Conteúdo Recente			
2 Estruturas de Representação da Informação															
2.1 Vocabulários Controlados															
Listas		Anéis de Sinônimos			Taxonomias						Tesauros				
2.2 Metadados															
2.2.1 Tipos			2.2.2 Usos						2.2.3 Padrões						
Desc.	Est.	Adm.	Org.	Loc.	Id.	Int.	Arq.	Pres.	ISO	LOM	SCORM	IMS	DC		
3 Modelo Integrativo															
3.1 Atividades do Modelo (não necessariamente nesta ordem)															
3.1.1 Inicialização								3.1.7 Verificação							
3.1.2 Encadeamento								3.1.8 Finalização							
3.1.3 Navegação								3.1.9 Personalização							
3.1.4 Diferenciação								3.1.10 Transcrição							
3.1.5 Monitoramento								3.1.11 Compartilhamento							
3.1.6 Extração															

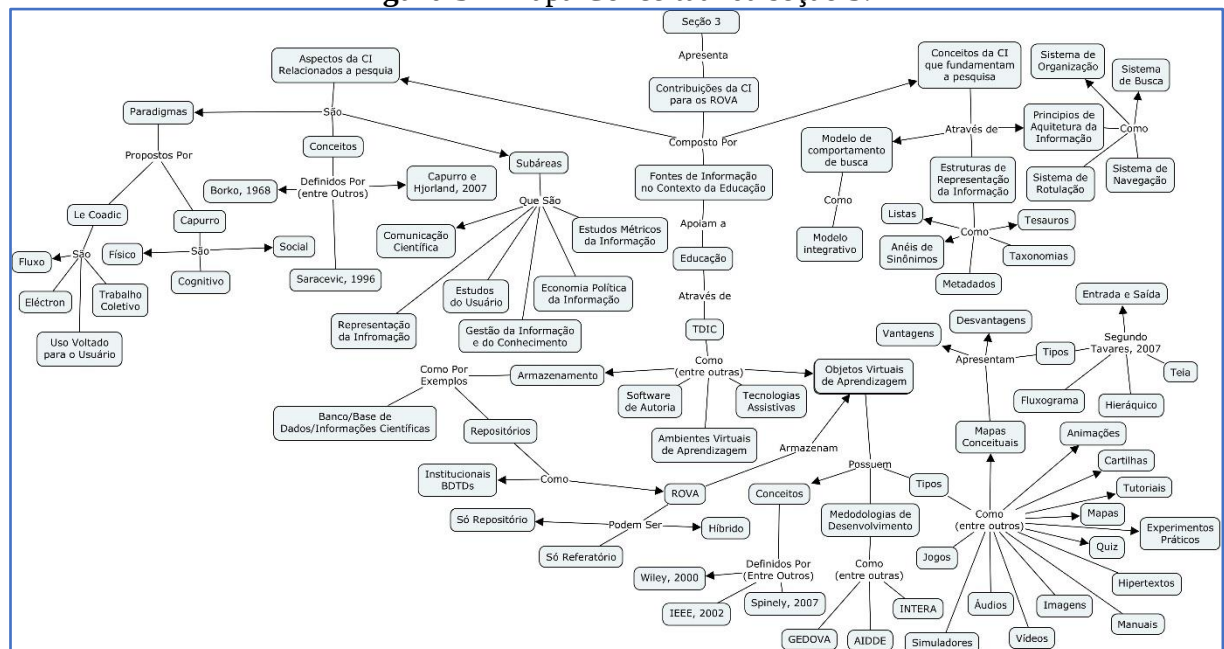
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Na proposta apresentada, todos os elementos que compõem as diretrizes são advindos da Arquitetura da Informação, Estrutura de Representação Informação e Comportamento de Busca do Usuário, presentes no Quadro 5, conforme descritos e apresentados exemplos das suas possibilidades de utilização para estruturação dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem.

Em relação à Arquitetura da Informação, consideraram-se os sistemas de organização, navegação, busca e rotulação e suas respectivas possibilidades de subdivisões, conforme Rosenfield, Morville e Arango (2015). Das Estruturas de Representação da Informação, metadados definidos em padrões internacionais, além dos vocabulários controlados como listas e anéis de sinônimos. Quanto ao comportamento de busca do usuário, as onze atividades do Modelo Integrativo proposto por Tabosa e Pinto (2015).

A Figura 3 apresenta o Mapa Conceitual que representa graficamente os principais conceitos e relações da seção 3. A expressão, conceitos introdutórios, refere-se ao principal conceito da seção, a partir da qual outros conceitos são subordinados em níveis hierárquicos do Mapa Conceitual.

Figura 3 – Mapa Conceitual da seção 3.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

No segundo nível hierárquico, estão os conceitos representados pelas expressões: aspectos da CI relacionados à pesquisa; Fontes de informação no contexto da Educação; Contribuições da CI para estruturação de ROVA. Cada um desses conceitos, por sua vez apresentam conceitos que formam o terceiro nível hierárquico conceitual, e assim

sucessivamente. Já as relações acontecem entre conceitos que podem estar no mesmo nível ou em níveis hierárquicos diferentes.

4 FUNDAMENTOS PARA ESTRUTURAÇÃO DOS REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Existem vários aspectos relacionados à Ciência da Informação, como conceitos, processo, modelos, ferramentas, utilizados para proporcionar mais facilidade na execução de atividades relativas à produção, organização, disseminação, armazenamento, busca, acesso, uso e compartilhamento das informações. Nesta seção, são abordados aspectos relacionados aos componentes da Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e Comportamento de Busca dos Usuários. Estes são os principais fundamentos que subsidiam as diretrizes propostas nesta pesquisa, para estruturação dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem.

4.1 ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO

A Arquitetura da Informação é um tema estudado em pesquisas na CI desde a década de 70 do século passado, quando o pesquisador Richard Wurman começou a utilizar o termo em seus estudos. Com o passar dos anos as possibilidades de pesquisas relacionadas à AI foram sendo ampliadas, principalmente em função da internet. Com as primeiras evoluções da internet possibilitando que mais pessoas pudessem produzir e disponibilizar informações, veio o aumento no número de site, portais, *blogs*, entre outros ambientes informacionais digitais disponíveis na *web*. Então começaram os estudos relativos à Arquitetura da Informação para *Web*. Mais recentemente surgiram pesquisas sobre a Arquitetura da Informação Pervasiva, impulsionada pelas possibilidades de investigações relacionadas à Computação Ubíqua² e à Internet das Coisas³.

Para Agner (2009, p. 89), “a Arquitetura da Informação tem surgido como uma importante metadisciplina, preocupada com o projeto, a implantação e manutenção dos espaços informacionais digitais para o acesso humano, a navegação e o uso”. Percebe-se então, a amplitude de aplicação da Arquitetura da Informação, o autor fala de uma metadisciplina, ou seja, uma disciplina que pode ser utilizada como suporte em várias etapas (projeto, implementação e manutenção) relativa à interação dos seres humanos com os espaços informacionais digitais.

² Termo cunhado inicialmente no artigo de Mark Weiser em 1991. Disponível em: https://web.archive.org/web/20111116133741/http://wiki.daimi.au.dk/pca/_files/weiser-orig.pdf Acesso em: 30 jan. 2021.

³ Internet das Coisas. Mais informações, entre outras fontes, estão disponíveis em: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html> Acesso em: 30 jan. 2021.

Rosenfeld, Morville e Arango (2015) sugerem algumas possibilidades de definição para Arquitetura da Informação que podem ser empregadas a depender do contexto⁴. Dentre as possibilidades sugeridas pelos autores, para o caso do contexto desta pesquisa, compreende-se a AI como “O projeto estrutural de ambientes de informação compartilhada. [...] A arte e a ciência de moldar produtos de informação e experiências para dar suporte à usabilidade, localização e compreensão” (ROSENFELD; MORVILLE; ARANGO, 2015, p. 24, tradução nossa).

Estas duas definições vão de encontro ao objeto de estudo desta pesquisa, os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, os quais enquadram-se como espaços informacionais digitais, visto que compartilham informações e experiências as quais devem estar estruturadas de modo a permitir a localização, compreensão, uso e compartilhamento dos recursos informacionais que disponibilizam.

Outras definições são apresentadas por organismos e pesquisadores que estudam o assunto. O *the Information Architecture Insititute* (IAI) em 2013 apresenta três possibilidade de definição à arquitetura da informação, entre elas, a que corrobora com esta pesquisa, é “a arte e ciência de organizar e rotular, *web sites*, *intranet*, comunidades *online* e *software*, para suportar usabilidade” (IAI, 2013, p.1). Uma definição que está mais voltada a aspectos técnicos dos ambientes informacionais.

Já Straioto (2002) apresenta uma definição mais ampla para AI que vai além dos seus componentes e inclui na própria definição, referência a necessidades dos usuários da informação.

A Arquitetura da Informação refere-se ao desenho das informações: como textos, imagens, sons, são apresentados na tela do computador, a classificação dessas informações em agrupamentos de acordo com os objetivos do site e das necessidades do usuário, bem como a construção de estrutura de navegação e busca de informações, isto é, os caminhos que o usuário poderá percorrer para chegar até a informação. (STRAIOTO, 2002, p.20).

Morville, Rosenfeld e Arango (2015) afirmam que a Arquitetura da Informação busca compreender e atender três dimensões de variáveis (usuários, conteúdo e contexto) para organizar a informação, fazendo um balanceamento entre essas variáveis. A primeira dimensão são os usuários, dos quais são analisadas suas necessidades, hábitos e comportamento. A

⁴ Cabe ressaltar que esta pesquisa está inserido no contexto da Arquitetura da Informação para web, considerando que seu objeto de estudo, os Repositórios de Objetos de Virtuais de Aprendizagem, fazem parte dos espaços informacionais digitais que são tratados nos estudos de Rosenfeld, Morville e Arango (2015), mas optou-se por usar nesta pesquisa apenas o conceito Arquitetura da Informação de forma geral, para permitir mais amplitude conceitual do tema.

segunda dimensão analisa as características do conteúdo (volume, formato, estrutura, dinamismo etc.). A terceira dimensão verifica as especificidades do contexto de uso dos sistemas de informação (objetivo, cultura, política, restrições tecnológicas, localização etc.).

No contexto desta pesquisa, a dimensão dos usuários é considerada através da participação dos sujeitos da pesquisa por meio do instrumento de coleta de dados baseado no Modelo Integrativo, Tabosa e Pinto (2015), que buscam verificar o comportamento de busca dos usuários em espaço informacionais. Já as dimensões de conteúdos e contexto são verificadas utilizando os componentes da Arquitetura da Informação e Estruturas de Representação da Informação, conforme (ROSENFELD; MORVILLE; ARANGO, 2015).

De Rosenfeld, Morville e Arango (2015) consideram os quatro componentes da Arquitetura da Informação, para atender as dimensões que envolvem a informação na internet e o seu sistema de interface. Esses quatro componentes são os sistemas de organização, rotulação, navegação e buscas. Além disso, utilizam-se das Estruturas de Representação da Informação, como apoio aos quatro sistemas, compondo assim, os cinco elementos principais que fundamentam as diretrizes propostas com as seguintes funções:

- Sistema de Organização (*Organization System*): agrupar e categorizar o conteúdo informacional;
- Sistema de Navegação (*Navegation System*): determinar a forma de navegar/mover-se pelo espaço informacional e hipertextual;
- Sistema de Rotulação (*Labeling System*): definir a forma de representação e apresentação da informação, em cada um dos elementos informativos;
- Sistema de busca (*Search System*): determinar as perguntas que os usuários podem fazer e as respostas que podem obter;
- Estrutura de representação (*Structure of Representation*): definir os metadados e vocabulários controlados, que representam como a informação pode ser estruturada.

Como pode ser observado no Quadro 5, tanto os Sistemas de Organização, Navegação, Rotulação e Busca, quanto às Estruturas de Representação da Informação, por sua vez, se subdividem, para melhor detalhar como as informações podem ser organizadas para possibilitar mais facilidade no processo de busca, acesso e compartilhamento da informação.

No caso das Estruturas de Representação da Informação, por sua amplitude, tornando-se uma subárea da CI, nesta pesquisa, optou-se por abordá-la à parte, mas compreendo como o quinto componente que fundamenta as diretrizes propostas na pesquisa.

Quanto aos Sistemas de Organização, Navegação, Busca e Rotulação, em seguida serão apresentadas algumas características destes de acordo com Rosenfield, Morville e Arango (2015), para facilitar o entendimento de profissionais responsáveis por espaços informacionais, quando vierem a dispor as informações nestes espaços no intuito de melhorar a busca, acesso e compartilhamento por parte dos usuários que delas necessitam.

O sistema de organização visa categorizar as informações de modo a agrupá-las de acordo com alguma semelhança. Inicialmente o sistema de organização aponta duas formas de categorizar as informações. São as organizadas seguindo alguma forma exata de organização e as que são organizadas de forma ambígua.

A categorização feita de forma exata pode seguir os tipos de organização alfabético, cronológico e geográfico. Como segue:

- No caso da organização por ordem alfabética pode ser empregada, por exemplo, em base dados e/ou repositório, onde os nomes dos autores e/ou títulos dos documentos podem ser organizados em listas por ordem alfabética. Neste caso, se o usuário já souber o nome do autor ou o título, pode escolher a letra inicial do nome e o sistema filtrará os resultados, retornando apenas os recursos cujos autores ou títulos iniciem com a letra escolhida. Neste caso, pode-se utilizar em conjunto com a ERI (lista) para permitir esta facilidade;
- A organização por ordem cronológica pode ser usada, por exemplo, para organizar os assuntos consultados por dia, semana, mês, ano, etc., em espaços informacionais mais dinâmicos, como os destinados para notícias;
- Já no sistema de organização categorizado de forma geográfica, a informação pode ser categorizada por espaços geográficos como cidade, Estado, país, instituição, centros, departamentos etc.

No caso da categorização ambígua pode ser organizada por categorias como, pergunta, audiência, metáfora e híbrida, como descrito a seguir:

- A organização por categoria é bem abrangente, portanto, sendo fundamental a participação de um profissional da área para indicar as principais categorias, subcategorias, bem como suas relações e/ou hierarquia para organizar as informações daquele domínio. Um exemplo, seria organizar um ROVA, no qual as informações poderiam ser categorizadas por nível de ensino e/ou disciplinas;
- No caso da categorização por perguntas, buscam-se agrupar informações correlacionadas, ou seja, um conjunto de respostas mais específicas que atenda uma

necessidade maior. Por exemplo, o conjunto de ferramentas que compõe um determinado menu de um aplicativo ou sistema, ou agrupar as informações que um determinado usuário pode ter acesso numa intranet de acordo com seu perfil;

- A categorização por audiência organiza as informações de acordo com certas características específicas que podem diferenciar seus usuários. No caso dos ROVA, poderia ser categorizado por professores, alunos, pesquisadores, por exemplo;
- Na categorização por metáfora, é quando se utiliza de uma simbologia para representar alguma informação que normalmente não é representada de tal forma. Por exemplo, usar a cor vermelha para indicar que algo não é recomendado ou a cor verde para indicar que é recomendado;
- Por fim, a categorização híbrida é quando combina duas ou mais das categorizações anteriores para representar a mesma informação.

Portanto, verifica-se através do sistema de organização que existem várias possibilidades para categorização das informações disponíveis nos espaços informacionais. Já o sistema navegação disponibiliza formas e ferramentas que permitem o usuário mover-se pelo espaço informacional em buscas das informações das quais necessita.

O sistema de navegação pode ser global, local e contextual, por isso são os chamados sistemas de navegação embutidos, e estão assim organizados:

- Normalmente no sistema de navegação global encontram-se as informações principais e/ou mais relevantes de um determinado espaço informacional e geralmente acompanha todas as partes do referido espaço. Um exemplo, no caso de um ROVA organizado inicialmente por níveis de ensino, estes devem estar presentes em todas as subpáginas do ROVA. Isso permitiria que o usuário possa sair de um nível para outro, com um único clique, sem ter que voltar/passar por outras subpáginas já navegadas;
- O sistema de navegação local pode ser usado para navegar pelas subcategorias de uma categoria mais geral, por exemplo, em um ROVA, na categoria disciplinas, estão organizadas as informações em subcategorias representadas pelos nomes de cada disciplinas como português, matemática, história, geografia etc.;
- O sistema de navegação contextual, como o próprio nome indica, permite que se navegue por informações relativas ao mesmo contexto. Tomando ainda como exemplo o caso dos ROVA, numa subcategoria representada por uma determinada disciplina, nela podem ser agrupados os Objetos Virtuais de Aprendizagem relativos a todos os conteúdos daquela disciplina e que estejam disponíveis no ROVA.

Para auxiliar os usuários na navegação, também existem os sistemas de navegação suplementar. Os principais são os mapas de sites, os índices e os guias, além dos assistentes e sistemas de buscas:

- O mapa do site apresenta um resumo do conteúdo do site, geralmente em forma de tabelas ou fluxogramas, com as categorias e subcategorias em forma hierárquica;
- Os Índices são semelhantes aos índices em livros físicos e também as listas que fazem parte do sistema de organização exato. Normalmente são organizados por ordem alfabética, mas também podem seguir outro esquema de organização que obedeça a uma sequência lógica usual e não necessariamente precisam estar numa ordem hierárquica, quanto aos conteúdos que estão relacionados;
- O Guia pode auxiliar o usuário no entendimento para encontrar uma determinada solução. Pode ser, por exemplo, um breve tutorial orientando como usar o espaço informacional;
- Os Assistentes, que podem ser considerados um tipo específico de Guia, são, por exemplo, um passo a passo para o usuário resolver determinado problema, em resposta a uma solicitação de ajuda solicitado pelo usuário;
- As Buscas podem atuar como sistema de navegação suplementar, pois o usuário a qualquer momento da navegação pode resolver pesquisar usando um determinado termo, não disponível nas outras opções de navegação.

Ainda existem os sistemas de navegação avançados, possibilitando a personalização, a customização, a visualização e a navegação social. Na Personalização, os conteúdos são personalizados de acordo com usuário, como as recomendações, por exemplo, ou o *layout*, a depender do dispositivo, já na Customização, é permitido ao usuário que ele escolha dentre as opções, por exemplo, a forma de exibição dos conteúdos retornados em ordem crescente ou decrescente; A Visualização possibilita ao usuário ter informação visual do que está procurando, um exemplo, pode ser no caso de um ROVA, disponibilizar além das outras informações, a foto da primeira página de OVA disponível; A Navegação Social permite auxiliar o usuário na tomada de decisões com base em informações de outros usuários, por exemplo, as nuvens de palavras mostrando os termos mais pesquisados e/ou as estatísticas em relação ao número de vezes que um determinado OVA foi acessado ou baixado.

Quanto aos sistemas de buscas, estes podem se apresentar com uma busca simples ou avançada. A busca simples está organizada através de uma caixa de texto onde pode ser digitado um termo ou expressão a ser pesquisado/a, mas sem opção de fazer filtros inicialmente, só após

o retorno dos resultados. Já a busca avançada permite que se faça uma configuração inicial com as características da pesquisa, para além de um termo ou expressão, no caso dos ROVA, podem-se escolher um tema/título e também indicar outras informações como autores, idioma, intervalo de tempo, entre outros filtros que a pesquisa avançada do ROVA ofereça.

Outro fator importante a considerar quando da definição do sistema de busca, são as formas de indexação, como, por Audiência, por Tópico e por Conteúdo Recente. Por Audiência deve ser usado quando o público é bem conhecido ou definido, por exemplo, nos ROVA basicamente todos os usuários são professores e/ou alunos, então podem-se escolher estes dois grupos de usuários com Audiência. Por Tópico, quando existem uma grande variedade assuntos e precisam ser agrupados. Ainda usando como exemplo os ROVA poderia ter tópicos separados por níveis de ensino e/ou disciplinas e/ou tipos de objetos. Por Conteúdo Recente, os conteúdos ficam disponíveis por ordem cronológica das pesquisas mais recentes por hora, dia, semana, mês etc.

O Sistema de Rotulação apresenta formas que permitem representar um conjunto de informações maiores, sem ocupar muito espaço físico. Geralmente os rótulos possuem os formatos textuais e/ou icônicos e as funções de *links* contextuais, títulos, sistemas de navegação e termos de indexação. Em relação às suas funções, os rótulos são:

- Os *Links* Contextuais são *hiperlinks* que levam a outras informações em páginas diferentes, sejam internas ou externas;
- Títulos, um termo ou expressão que representa determinado conteúdo;
- Sistema de Navegação, representam opções de navegação como, por exemplo, caixa de texto e/ou lupa, para representar opção de busca;
- Termos de Indexação podem ser uma palavra-chave, *tags*, cabeçalho etc., que representam um conteúdo que pode ser indexado para recuperação em pesquisas e/ou navegações futuras.

Portanto, verificam-se o quanto os Sistemas de Organização, Navegação, Busca e Rotulação, sejam separadamente e/ou de forma integrada, podem colaborar para organização das informações, a navegação e busca de informações nos espaços informacionais digitais, incluindo os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem.

4.2 ESTRUTURAS DE REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

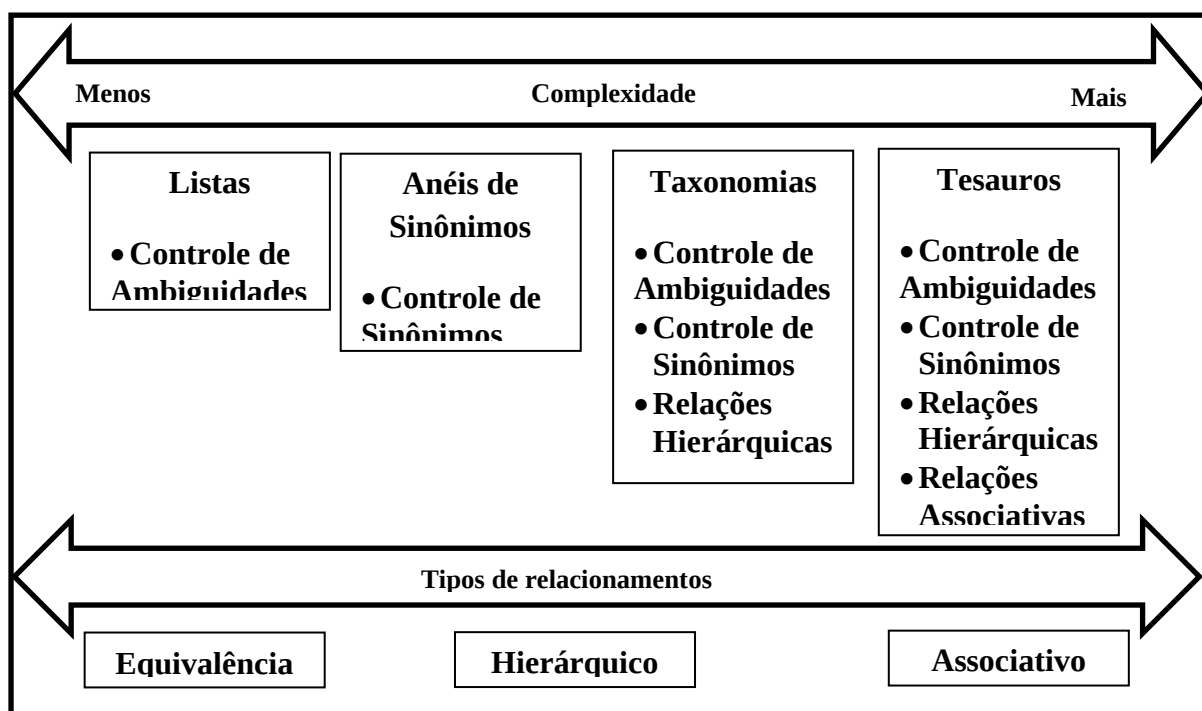
As Estruturas de Representação da Informação também são fundamentais para organização da informação, através de estudos relativos à representação temática e descritivas

dos conteúdos disponíveis nos ambientes informacionais, possibilitando mais facilidades na navegação pelos espaços informacionais e, conseqüentemente, facilitando as buscas, acesso e compartilhamento de informações. As Estruturas de Representação da Informação também formam um dos pilares desta pesquisa, tanto a representação temática através de vocabulários controlados como listas e anéis de sinônimos, quanto a representação descritiva por meio dos metadados.

Os vocabulários controlados são fundamentais na representação da informação, principalmente nos espaços informacionais digitais, devido ao grande volume e diversidade de informações na web de forma geral. Sendo assim, caso estes espaços informacionais adotem os vocabulários controlados como estruturas de representação, podem facilitar o acesso à informação. Para Dumer, Sousa e Albuquerque (2018, p. 42), os vocabulários controlados “[...] são instrumentos fundamentais para organização e representação temática do conteúdo em diversas áreas do conhecimento, esse controle contribui de forma efetiva para o armazenamento e a recuperação das informações em sistemas de recuperação digitais”.

Existem vários tipos de vocabulários controlados variando em complexidade e o tipo de relacionamento (equivalência, hierárquico, associativo) que podem determinar. A Figura 4 ilustra alguns exemplos de vocabulários controlados na ordem de complexidade e dos tipos de relacionamentos.

Figura 4 – Exemplos de vocabulários controlados considerando a complexidade e tipos de relacionamentos.



Fonte: elaborada pelo autor (2022).

Como pode ser verificado pela ilustração da Figura 4, as listas e anéis de sinônimos são estruturas menos complexas pelas quais é possível estabelecer relacionamentos de equivalência através do controle de ambiguidades e sinônimos. Com as taxonomias, que possuem média complexidade, além dos relacionamentos de equivalência, também são possíveis os relacionamentos hierárquicos. Já os tesouros são as estruturas mais complexas, dentre as mostradas na Figura 4, envolvem os relacionamentos de equivalência, hierárquico e associativo. Nesta pesquisa, recomenda-se que na estruturação de ROVA, sejam consideradas pelos menos as listas e anéis de sinônimos.

A ANSI/NISO Z39.19-2005 (R2010) estabelece algumas diretrizes para construção e avaliação dos vocabulários apresentados anteriormente (lista, anéis de sinônimos, taxonomias, tesouros). A referida norma também apresenta o objetivo e propósitos dos vocabulários controlados de forma geral e algumas características específicas de cada uma das estruturas que são resumidas no Quadro 5.

Quadro 5 – Características de Estruturas de Representação da Informação.

Tipos	Características
Lista	Também chamada lista de seleção; Apresenta um conjunto de termos organizados; Normalmente organizado em lista alfabética ou outra maneira logicamente conhecida.
Anéis de sinônimos	Normalmente não são usados para indexação; Geralmente são usados na recuperação; São termos considerados equivalentes para recuperação.
Taxonomia	Consiste num conjunto termos de um domínio; Todos os termos estão conectados; Pode ser uma hierarquia ou poli hierarquia.
Tesouro	É estruturado para vários tipos de relacionamento entre os termos definidos; Os indicadores de relacionamento devem ser utilizados reciprocamente; Termos utilizados - TG : Termo Genérico; TGM : Termo Genérico Maior; TGP : Termo Genérico Partitivo; TE : Termo Específico; TEP : Termo Específico Partitivo; TO : Termo Oposto; TA : Termo Associado; NA : Nota de Aplicação; UP : Usando Por.

Fonte: elaborado pelo autor com base em informações da ANSI/NISO Z39.19-2005 (R2010).

Como pode ser observado pelas características apresentadas no Quadro 5 e a ilustração da Figura 4, existem alguns tipos de vocabulários controlados que podem ser utilizados para representar informações num determinado espaço informacional, inclusive na *web*. Sendo os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem parte desses espaços informacionais, então estes são passíveis da utilização dessas ERI de modo a possibilitar mais facilidade de acesso aos Objetos Virtuais de Aprendizagem neles armazenados.

Outra Estrutura de Representação de Informação que deve ser considerada, quando da criação e/ou reestruturação dos ROVA, são os metadados, principalmente para descrever os

OVA neles armazenados. Os repositórios devem estar dotados de informações que facilitem os usuários na localização e acesso aos objetos, ampliando a possibilidade de uso e compartilhamento desses recursos.

Os metadados podem ser utilizados para informar sobre qualquer recurso, considerados como entidades por Alves (2010) ao defini-los da seguinte forma.

Metadados são atributos que representam uma entidade (objeto do mundo real) em um sistema de informação. Em outras palavras, são elementos descritivos ou atributos referenciais codificados que representam características próprias ou atribuídas às entidades; são ainda dados que descrevem outros dados em um sistema de informação, com o intuito de identificar de forma única uma entidade (recurso informacional) para posterior recuperação. (ALVES, 2010, p. 47).

No contexto educacional, os metadados dos Objetos Virtuais de Aprendizagem, proporcionam facilidades para catalogação, busca, recuperação e reusabilidade como apontam Tarouco, Fabre e Tamusiunas (2013).

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 learning management systems (LMS) para compor unidades de aprendizagem. (TAROUCO; FABRE; TAMUSIUNAS, 2013, p. 2).

Segundo Riley (2017), existem três tipos principais de metadados: os descritivos, que descrevem os recursos para facilitar sua descoberta e identificação; os estruturais, indicam como os objetos são agrupados; os administrativos fornecem informações que facilitam no gerenciamento. O Autor também aponta que os metadados possuem funções de facilitar a identificação, localização, organização, interoperabilidade, arquivamento e preservação dos recursos.

Entende-se que caso os ROVA utilizem padrões de metadados, facilita tanto o acesso, quanto a compreensão dos OVA. Dessa forma, permite mais interoperabilidade e reusabilidade, que são características fundamentais para que os OVA possam ampliar seu papel de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, é importante que os ROVA adotem metadados para descrever os seus objetos, preferencialmente, considerando padrões já reconhecidos e utilizados internacionalmente.

Além dos padrões de metadados mais genéricos, existem alguns mais específicos e que geralmente são adequados para descrever as informações nos ROVA, a exemplo dos apresentados por Rodrigues (2013), como o *Dublin Core*, o *Learning Object Metadata (LOM)*, o *Sharable Content Object Reference Model (SCORM)* e o *Instrucional Management Systems (IMS)*.

Estes padrões apresentam alguns campos de representação como título, autores, tipo, observação, descrição, tema, idioma, país, data de publicação, direitos autorais, licença, entre outros, que vão de encontro às características que são inerentes aos Objetos Virtuais de Aprendizagem. Também apresentam campos opcionais que podem ser preenchidos com informações adicionais, caso os autores e/ou responsáveis pela manutenção dos ROVA, entendam ser necessários a determinado recurso.

4.3 COMPORTAMENTO DE BUSCA DOS USUÁRIOS EM REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Considerando que a informação atualmente é um dos principais ativos da humanidade. A sociedade, nas mais diversas áreas do conhecimento, utiliza-se da informação nas várias atividades que realizam, sejam no campo pessoal, social ou profissional. E, ao se utilizarem das informações para realizar as atividades, as pessoas tornam-se usuários da informação.

Rocha (2019) faz uma abordagem sobre os estudos do usuário na qual apresenta uma relação com os paradigmas da Ciência da Informação e também os meios ou locais onde os usuários manifestam o seu comportamento de busca por informações como as bibliotecas, sistemas de informação, meio digital e novas mídias.

De maneira sumária, o campo de estudos de usuários relaciona-se com os paradigmas da Ciência da Informação em suas potencialidades e fraquezas e não é a ampliação dos contextos de investigação de estudo do campo (como o usuário em contextos digitais) em si portadora de novas abordagens teórico-metodológicas. (ROCHA, 2019, p. 5).

Nesse contexto, a autora esclarece que “O usuário da informação é visto como o sujeito que manifesta comportamento informacional, [...]”. (ROCHA, 2019, p. 6). Ou seja, os sujeitos manifestam o seu comportamento informacional, ao utilizarem as informações para resolverem as suas necessidades, principalmente, no cenário atual de um grande volume informação, a maioria disponível em formato digital.

Este grande volume de informação digital, em parte, que se dá pelas facilidades de produção e disponibilização proporcionadas pelas TDIC, principalmente depois da popularização da internet e o surgimento dos dispositivos móveis. Esta grande produção e disponibilização de informação trouxeram problemas em relação à confiabilidade das fontes produtoras das informações e perda de tempo na realização de filtros para encontrar informações que atendam às necessidades do usuário.

No intuito de minimizar as dificuldades nas buscas por informações, principalmente em áreas críticas que demandam informações confiáveis e em tempo hábil para tomada de decisões,

surgiram iniciativas como as bases de dados e os repositórios de informações, quase sempre vinculadas às instituições produtoras e/ou detentoras de tais informações.

Algumas dessas iniciativas são de uso mais geral como base de dados de artigos científicos e bibliotecas digitais de teses e dissertações. Outras são mais específicas, por área de conhecimento e/ou tipo de informação, como é o caso dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, um tipo específico de Repositórios.

No que concerne ao processo educacional, parte do grande volume de informações disponível na *internet* estão nos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem (ROVAs) como um dos tipos de fontes onde se pode buscar informações durante a realização de pesquisas que visem contribuir para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. (SILVA; ALBUQUERQUE; SOUSA, 2020, p. 14).

Nos ROVA, os Objetos Virtuais de Aprendizagem normalmente estão organizados por nível de ensino, disciplinas e tipos de objetos como simuladores, jogos, vídeos, áudio, *quiz*, mapas, mapas conceituais, imagens, entre outros. Os professores e alunos que são os principais usuários dessas informações, através dos OVA disponíveis nos Repositórios, os utilizam como recursos didáticos para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Nos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, assim como em outros espaços informacionais digitais, os usuários das informações neles disponibilizadas, desenvolvem comportamento de busca de informação ou comportamento informacional, ao explorar estes espaços em busca de informações que satisfaçam as suas necessidades.

O Comportamento de Busca dos Usuários tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores, principalmente na Ciência da Informação, os quais desenvolveram modelos que são utilizados com o objetivo de entender como os usuários se comportam durante processo de busca, acesso, uso e compartilhamento das informações, desde a percepção da necessidade, até a satisfação quanto à resolução do problema que originou a necessidade.

Alguns desses modelos são bem conhecidos, difundidos e utilizados, a exemplos dos propostos por Thomas D. Wilson, Brenda Dervin, Carol Kuhlthau, Ellis, Choo, entre outros. São resultados de estudos desenvolvidos visando entender o Comportamento de busca dos Usuários e apresentam modelos que possam ser replicados em situações semelhantes de modo a facilitar a busca, acesso, uso e compartilhamento de informações (CUNHA; AMARAL; DANTAS, 2015).

Também existem outros modelos desenvolvidos em estudos semelhantes aos anteriormente mencionados. São modelos aplicados a casos específicos e/ou ampliados a partir de modelos já existentes, a exemplo do Modelo Integrativo, utilizado neste estudo, que é uma

integração do modelo de Ellis, Cox e Hall (1993), acrescidas as proposições de Crespo (2005), Barros (2008), Tabosa e Pinto (2015).

Os modelos de comportamento de busca do usuário visam representar como os usuários se comportam em suas buscas. Normalmente esta representação se dá em forma de esquemas, definidos segundo a visão dos seus autores. Suas representações e/ou expressões são construídas a partir de elementos que ilustram esquemas, os quais levam a satisfação da necessidade de informação do usuário.

[...] os modelos podem ser entendidos como representações simplificadas, por meio das quais determinados aspectos da realidade são vislumbrados e melhor entendidos. Assim, são esquemas que representam a realidade de forma aproximada e, não raro, expressam aspectos da realidade conforme a visão de mundo de seu autor. Por serem criações humanas, modelos são constituídos por elementos significativos para quem os construiu e, portanto, elementos considerados secundários podem não ser incluídos. (ROCHA; DUARTE; PAULA, 2017, p. 38-39).

O Modelo Integrativo proposto por Tabosa e Pinto (2015), utilizado nesta pesquisa, é composto por onze atividades. Este modelo foi utilizado na pesquisa, por considerar que suas atividades contemplam todo o processo de busca por informação nos ROVA, desde as fases iniciais motivadas pelas necessidades de informações dos usuários, passando pelo acesso e uso, até o compartilhamento das informações com os usuários que utilizem e desejem socializar.

No intuito de verificar o Comportamento de Busca dos Usuários por informação nos ROVA, desenvolveu-se o instrumento de coleta de dados da pesquisa (Apêndice A), no qual foram feitas pergunta(s) relativa(s) a cada atividade proposta no Modelo Integrativo. A seguir, é descrita a relação das atividades do modelo sobre as quais foram feitos os questionamentos do instrumento:

- Inicialização – está relacionada aos motivos que levam os usuários iniciarem suas buscas nos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem. Sobre esta atividade foram considerados o que normalmente se busca como: os próprios Objetos Virtuais de Aprendizagem; recursos didáticos como planos e/ou roteiros de aula; materiais como artigos. Alguns ROVA disponibilizam todos esses recursos; também procurou saber sobre a(s) finalidade(s) da(s) busca(s) para os usuários, se para uso pedagógico, acadêmico, pessoal;
- Encadeamento – procurou-se verificar a experiência do usuário em relação às buscas nos ROVA, buscando entender, se normalmente as pesquisas ficam restritas a repositórios específicos que são acessados inicialmente ou se a partir de determinados

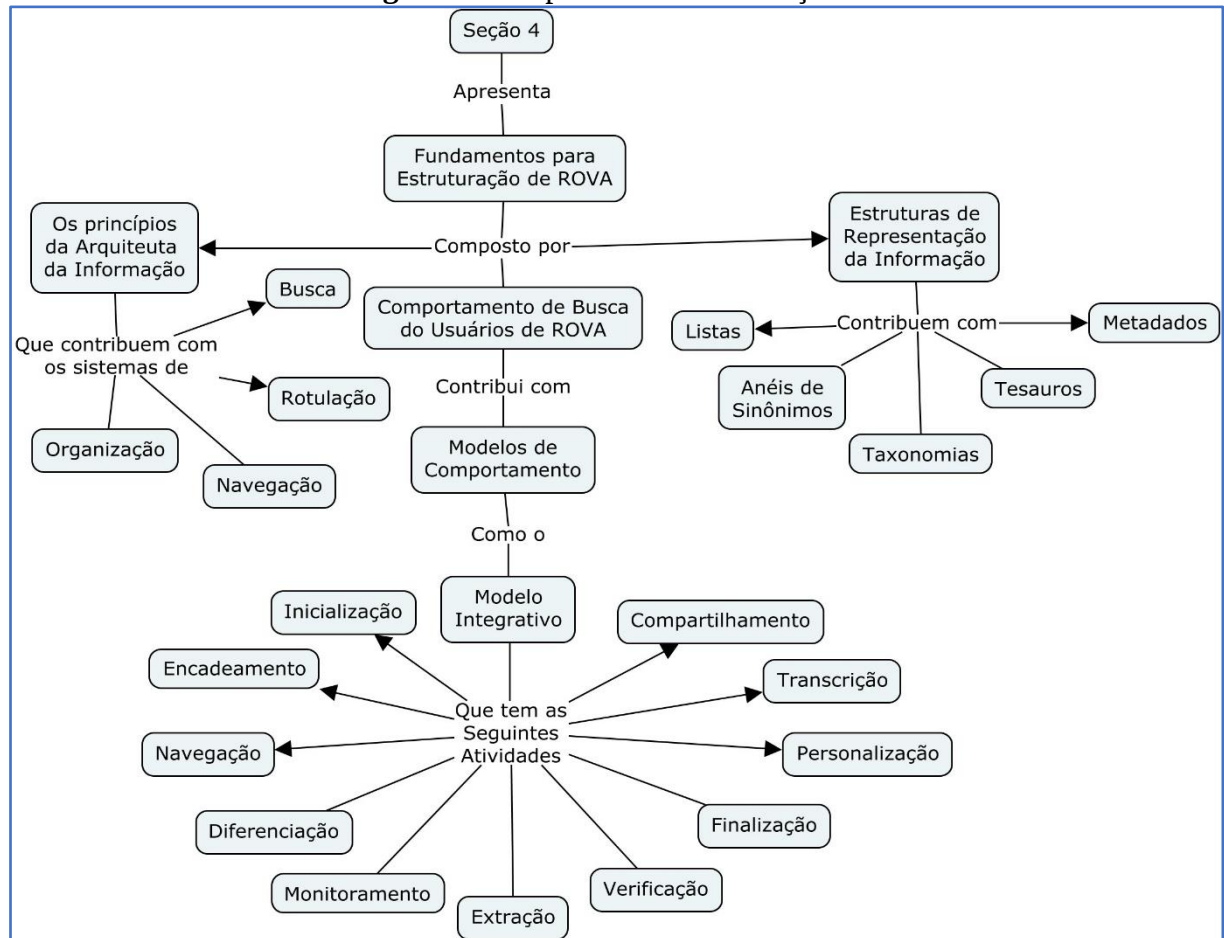
ROVA são referenciados (apresentando a função de referatórios), *links* para outros repositórios, onde de fato são encontrados os OVA;

- Navegação – objetiva entender a forma de navegação do usuário pelo ROVA, visando encontrar os objetos que possam satisfazer a sua necessidade informacional. Se utiliza os elementos da IA e/ou ERI. Esta atividade visa principalmente entender se usuários conseguiram identificar estes elementos nos ROVA, utilizados durante a pesquisa;
- Diferenciação – procura entender o que é considerando como relevante pelo usuário em cada recurso recuperado (título, autor, objetivo, etc.), para que sejam identificados os objetos a partir dos metadados e/ou nos próprios OVA, para diferenciar/decidir se o utiliza ou não;
- Monitoramento – buscou-se verificar se os sujeitos, identificaram nos ROVA utilizados, opções para informar sobre novos recursos que venham a ser disponibilizados depois da busca, relacionados aos temas que eles pesquisam nos ROVA;
- Extração – objetiva entender quais as principais informações são extraídas pelos usuários dos recursos, inicialmente selecionados, para atender se satisfazem as suas necessidades de informação;
- Verificação – se eles verificam e quais os principais critérios utilizados pelos sujeitos para verificar a veracidade e/ou confiabilidade dos recursos recuperados;
- Finalização – verifica se os usuários já utilizam as primeiras informações encontradas que “satisfazem” suas necessidades informacionais, ou realiza outras buscas visando encontrar mais informações que possam atender melhor as suas necessidades;
- Personalização – objetiva verificar se os ROVA utilizados pelos usuários oferecem possibilidade de personalização dos seus ambientes como contrastes, tipos e/ou tamanho de fontes, formas de apresentação dos resultados etc.;
- Transcrição – objetiva verificar se os ROVA utilizados pelos usuários oferecem possibilidades de transcrição/tradução das informações que disponibilizam, a exemplo de recursos de acessibilidade como leitores de tela, Libras etc.;
- Compartilhamento – verifica se os usuários compartilhariam as informações e/ou recursos encontrados nos ROVA e em caso positivo, com quem e quais as formas e/ou meios de compartilhamento.

Esta seção apresenta os principais fundamentos que dão sustentação teórica à pesquisa, relacionados diretamente à Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e Comportamento de Busca do Usuário em espaços informacionais. O resumo desta

seção 4 está representado graficamente através do Mapa Conceitual da Figura 5, o qual ilustra os principais conceitos da seção e relações entre eles.

Figura 5 – Mapa Conceitual da seção 4.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O MC traz a expressão, fundamentos para estruturação de ROVA, como conceito principal, no qual estão subordinados no segundo nível hierárquico os conceitos relacionados à Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e Comportamento de Busca do Usuários de ROVA. A partir destes desdobram-se os conceitos do terceiro nível hierárquico. Quanto às relações do Mapa Conceitual, todas relacionam os conceitos no mesmo nível hierárquico.

Da Arquitetura da Informação, são abordados os conceitos relativos aos sistemas de organização, navegação, busca e rotulação. Das Estruturas de Representação da Informação, listas, anéis de sinônimos, taxonomias, tesouros e metadados. Do Comportamento de Busca de Usuário de ROVA, as onze atividades do Modelo Integrativo.

5 REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM ANALISADOS CONFORME OS PRINCÍPIOS DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO

Como defendido na tese desta pesquisa, os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem devem ser estruturados seguindo os princípios da Arquitetura da Informação, apoiados por Estruturas de Representação Informação, além de considerar o Comportamento de Busca do Usuário. Nesta perspectiva, considerou-se necessário verificar se, e quais aspectos de AI, ERI e CBU, estão presentes em ROVA já devolvidos.

Dessa forma, nesta seção, são apresentados os resultados da análise feita em Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem quanto a princípios da Arquitetura da Informação e Estruturas de Representação da Informação. Primeiro são elencado os princípios da Arquitetura da Informação, incluindo aspectos das Estruturas de Representação da Informação considerados na análise, como descrito na subseção 5.1; Posteriormente, apresentam-se os três ROVA analisados segundo princípios de AI de acordo Rosenfeld, Morville e Arango (2015), conforme descrito na subseção 5.2; já os resultados relativos ao Comportamento de Busca dos Usuários nos repositórios analisados são apresentados na próxima seção.

5.1 PRINCÍPIOS DE ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO

Antes de proceder com a apresentação dos resultados da análise, fazem-se necessários alguns esclarecimentos em relação tanto aos três repositórios selecionados para análise, conforme os critérios apresentados no percurso metodológico, quanto aos elementos da AI e ERI considerados. Quais sejam:

- O ambiente do BIOE⁵, verificado por ocasião da análise em 2021, depois foi integrado à plataforma de Recursos Educacionais Digitais (RED⁶) do Ministério da Educação;
- A maioria dos elementos da AI e ERI foram identificados de forma empírica através navegação pelos ROVA, visto que estes espaços não deixam claro nas suas documentações e/ou informações *online*, se e quais desses elementos utilizariam;
- Os repositórios Escola Digital e Phet Colorado não apresentam sistema de busca avançado de forma explicitada, para permitir a definições de critérios antes de realizar as buscas, mas apresentam opções de filtros que permitem refinar os resultados

⁵ Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>. Acesso em: 11 jul. 2020.

⁶ Disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/usuario-publico/8577>. Acesso em: 04 out. 2022.

retornados a partir das buscas iniciais, por isso, foram considerados como sistemas de busca avançados;

- Os três ROVA analisados não apresentam de forma explícita, mas pelo retorno dos resultados em relação às pesquisas realizadas, verificaram-se que os seus sistemas de busca e/ou de navegação estão estruturados de forma a recuperar informações que foram inseridas, considerando a estrutura em anéis de sinônimos.

Depois de definidos os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, a partir dos critérios descritos no percurso metodológico, procedeu-se com a verificação dos princípios da Arquitetura da Informação, segundo Rosenfield, Morville e Arango (2015), nos três ROVA. A análise buscou verificar quais os sistemas de (organização, navegação, busca e rotulação) e as Estruturas de Representação como os vocabulários controlados (listas, anéis de sinônimos, taxonomias, tesouros) e metadados poderiam ser identificados nos ROVA. A partir das análises, fizeram-se algumas constatações, como:

- Os ROVA analisados estavam bem estruturados em relação aos sistemas de busca e rotulação. Quanto aos sistemas de busca, os três apresentam sistemas de busca simples e avançados/filtros, com indexação feita por audiência e/ou tópicos. Em relação ao sistema de rotulação, apresentam todas as funções, podendo ser utilizados como *link* textual, cabeçalho, sistema de navegação e termo de indexação;
- Quanto ao sistema navegação, verifica-se que no caso dos ROVA analisados, estes possuem a estrutura básica considerada na AI que é a utilização dos sistemas embutidos de navegação global, local e contextual. Por ocasião da análise, relacionados aos demais sistemas preconizados pela AI, verificou-se que, dos sistemas suplementares, só os índices no BIOE e os sistemas de abordagem avançadas e a customização são utilizados e apenas no Phet Colorado;
- Em relação ao sistema de organização que podem ser classificados inicialmente como exatos ou ambíguos, os três ROVA utilizam os sistemas ambíguos por categoria e/ou audiência (níveis de ensino). Dos sistemas exatos, o alfabético era usado pelo BIOE e Phet Colorado, já a Escola Digital, usa o geográfico;
- Verificaram-se também, que as ERI são bem menos usadas do que os sistemas de organização, navegação, busca e rotulação. De forma explícita, só fica evidenciado o uso de listas pelo BIOE e através dos resultados recuperados nas buscas verificou-se o uso de anéis de sinônimos nos três ROVA. Quanto aos metadados, cada ROVA utiliza de forma diferente, o BIOE adotava o padrão *Dublin Core* e nos outros dois não foi

possível identificar um padrão internacional, apenas que havia uma padronização quanto à identificação e/ou descrição dos OVA, verificando-se uma padronização própria de cada ROVA, prejudicando a interoperabilidade entre repositórios.

O Quadro 6 traz uma síntese das análises realizadas nos três ROVA em relação aos aspectos da AI e ERI, considerando seus principais componentes e respectivas subdivisões. Pode-se observar que foram verificados 41 itens identificados da AI e ERI que podem ser contemplados pelos ROVA, dos quais estão presentes 23 no Banco Internacional de Objetos Educacionais, 20 na Escola Digital e 21 no Phet Colorado. Ou seja, os ROVA só utilizam em torno de 50% dos recursos preconizados pela AI e ERI, que se utilizados podem facilitar o processo de busca, acesso e compartilhamento de informações em espaços informacionais digitais.

Destacam-se que os 41 itens analisados correspondem a todas as subdivisões dos sistemas de organização, navegação, rotulação e busca, como princípios da AI e pelas ERI listas, anéis de sinônimos, taxonomias, tesouros e metadados, conforme indicados Quadro 7. Ressaltando-se que todas opções de padrões de metadados elencados foram reunidos num único item, considerando não fazer sentido adotar mais de um padrão de metadados num mesmo ROVA, no entanto, existem várias opções que podem ser adotadas.

Pelos resultados obtidos na ocasião da verificação dos três Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, constatou-se que o BIOE contemplava melhor os aspectos da AI, pois apresentava os quatro sistemas em praticamente toda a hierarquia das páginas e quase sempre de forma integrada. O BIOE também foi o que apresentava ERI de forma mais clara, pois foi possível perceber a utilização dos metadados do padrão *Dublin Core* e uma lista de índice alfabético que está integrada ao sistema de navegação.

A Escola Digital e o Phet Colorado, também apresentavam os componentes da AI, mas não estavam tão estruturados e integrados quanto o BIOE, no entanto, diferenciam-se em alguns aspectos. Na ED é possível fazer mais filtros para localização dos OVA, não só no sistema de busca, mas durante a navegação. E o Phet Colorado permite customizar, entre grade e lista, a navegação em algumas páginas. Quanto às ERI, a Escola Digital e o Phet Colorado, também estavam em desvantagem em relação ao BIOE, pois só apresentam alguns metadados, num conjunto bem reduzido, além de não deixar evidente e/ou ter sido possível verificar a adoção de algum padrão internacional.

Quadro 6 – Síntese da análise dos ROVA quanto a AI e ERI.

Síntese dos resultados da pesquisa															
1 Componentes da Arquitetura da Informação	ROVAs	1.1 Sistemas de Organização													
		Exatos						Ambíguos							
		Alfabético		Cronológico		Geográfico		Categoria		Pergunta		Audiência		Metáfora	
	BIOE	X						X				X			
	ED	X				X		X				X			
	Phet	X		X				X				X			
	ROVAs	1.2 Sistemas de Navegação													
		Embutidos				Suplementares				Abordagens Avançadas					
		Global	Local	Contextual		Mapa do site		Índice		Guia	Cust.	Pers.		Social	
	BIOE	X	X	X				X							
	ED	X	X	X											
	Phet	X	X	X							X				
	ROVAs	1.3 Sistemas de Rotulação													
		1.3.1 Função										1.3.2 Formato			
		Link textual		Cabeçalho		Sistema de navegação			Termos de indexação			Textual		Icônico	
	BIOE	X		X		X			X			X		X	
ED	X		X		X			X			X		X		
Phet	X		X		X			X			X		X		
ROVAs	1.4 Sistemas de busca														
	1.4.1 Tipos				1.4.2 Formas de indexação										
	Simples		Avançado		Por Audiência			Por Tópicos			Por Conteúdo Recente				
BIOE	X		X		X			X							
ED	X		X		X			X							
Phet	X		X		X			X							
2 Estruturas de Representação da Informação	ROVAs	2.1 Vocabulários Controlados													
		Listas		Anéis de Sinônimos					Taxonomias				Tesauros		
	BIOE	X		X											
	ED			X											
	Phet			X											
	ROVAs	2.2 Metadados													
		2.2.1 Tipos			2.2.2 Usos						2.2.3 Padrões				
		Desc.	Est.	Adm.	Org.	Loc.	Id.	Int.	Arq.	Pres.	ISSO	LOM	SCORM	IMS	DC
	BIOE	X					X	X							X
	ED	X					X								
Phet	X					X									

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

5.2 OS REPOSITÓRIOS ANALISADOS

Depois de apresentados de forma resumida os resultados da verificação dos princípios da AI e ERI nos três ROVA, o Banco Internacional de Objetos Educacionais, a Escola Digital e o Phet Colorado, na sequência são apresentados alguns aspectos da análise de forma individualizada para cada um dos Repositório de Objetos Virtual de Aprendizagem.

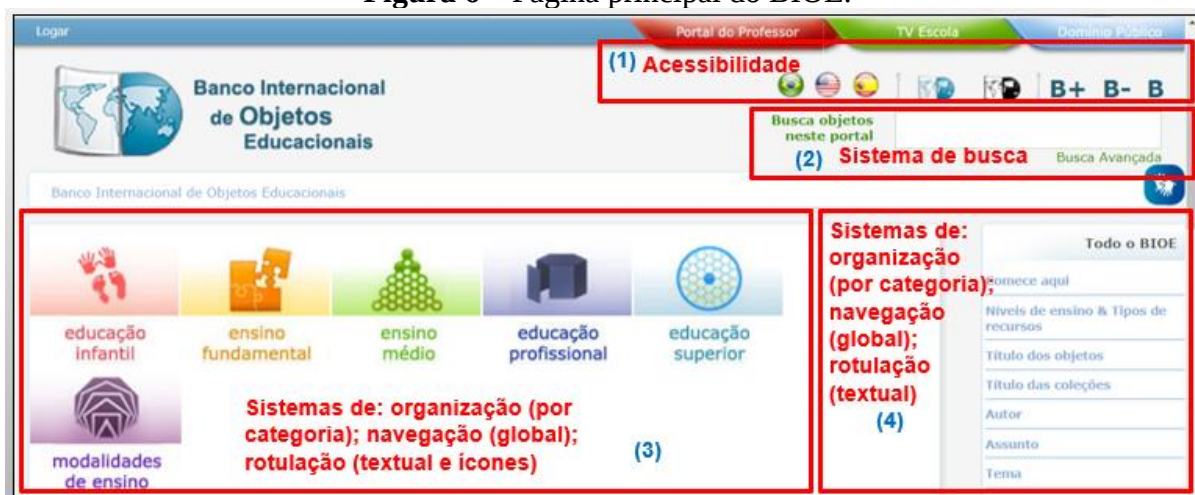
5.2.1 Banco Internacional de Objetos Educacionais

O Banco Internacional de Objetos Educacionais, como a própria nomenclatura indica, é um projeto internacional criado pelo Ministério da Educação (MEC) do Brasil em conjunto com outros órgãos nacionais e internacionais, como está descrito na própria página do BIOE na seção que descreve sua missão.

O Banco Internacional de Objetos Educacionais é um repositório criado em 2008 pelo Ministério da Educação, em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, Rede Latinoamericana de Portais Educacionais - RELPE, Organização dos Estados Ibero-americanos - OEI e outros. Esse Banco Internacional tem o propósito de manter e compartilhar recursos educacionais digitais de livre acesso, mais elaborados e em diferentes formatos - como áudio, vídeo, animação, simulação, software educacional - além de imagem, mapa, hipertexto considerados relevantes e adequados à realidade da comunidade educacional local, respeitando-se as diferenças de língua e culturas regionais. Este repositório está integrado ao Portal do Professor, também do Ministério da Educação. (BIOE, Missão, 2021, Online)

Por ocasião da pesquisa, O BIOE estava disponível através do *link*⁷ que direcionava para sua página principal como mostrada na Figura 6.

Figura 6 – Página principal do BIOE.



Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>. Acesso em: 07 jan. 2021. Destaques feitos pelo autor.

⁷ Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/> Acesso em: 08 jan. 2021.

Na Figura 6, apresentavam-se informações como o nome e a logomarca do Repositório, *links* para outros portais relacionados à educação e mantidos pelo governo brasileiro (Portal do Professor, TV Escola e Domínio Público), além das regiões (1), (2), (3) e (4) destacadas na figura e que serão descritas a seguir.

Foram destacadas quatro regiões no intuito de agrupar as informações para facilitar na descrição. Na região (1), destacam-se aspectos relativos à acessibilidade, mesmo não fazendo parte dos objetivos desta pesquisa, mas por ser tema também estudado na CI quando se trata de proporcionar melhorias no acesso às informações de forma mais ampla. Nesta região, são apresentadas as seguintes opções: os idiomas nos quais o ROVA pode ser acessado (português do Brasil, Inglês Americano e Espanhol), representados pelo rótulos iconográficos correspondente as bandeiras do Brasil, Estudos Unidos e Espanha, respectivamente; as possibilidades de contraste que são o contraste normal (a forma como está apresentada na figura 6) e as opções de mudanças de contrastes (preto, azul e verde); as opções de tamanho da fonte (B+ para aumentar a fonte, B- para diminuir a fonte, B para o tamanho normal).

Na região (2) da Figura 6, consta o sistema de busca do ROVA pelo qual podem ser pesquisados os objetos por assunto, que retornam todos resultados encontrados em todo o ROVA relativos ao assunto pesquisado. Também existe a opção de Busca Avançada, que se for escolhida, podem ser feitos até três filtros ao mesmo tempo com as opções de escolha por (Nível de Ensino, Autor, Título, Componente Curricular, Fonte do Recurso, Palavra-Chave, Tipo de Recurso) que podem ser combinadas por quem estiver pesquisando.

Na região (3) são destacados os sistemas de organização, navegação e rotulação:

- O sistema de organização mostra como as informações estão distribuídas inicialmente no ROVA pelas categorias (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, educação profissional, educação superior e modalidades de ensino). O sistema de organização está definido por categorias que é uma das possibilidades de organização proposta por Rosenfield, Morville e Arango (2015);
- O sistema de navegação está integrado ao de organização, pois em cada categoria existe um *link* para o respectivo nível de ensino, ao ser clicado dá acesso a todas as informações sobre o nível escolhido. Este sistema de navegação é global, pois acompanha todas as páginas do ROVA independentemente do nível hierárquico de navegação, até acessar um determinado objeto a ser escolhido;
- O sistema rotulação também está integrado aos sistemas de organização e navegação, apresenta rotulação por texto e ícones, ambos com *links* para navegação contextual relativa às respectivas categorias.

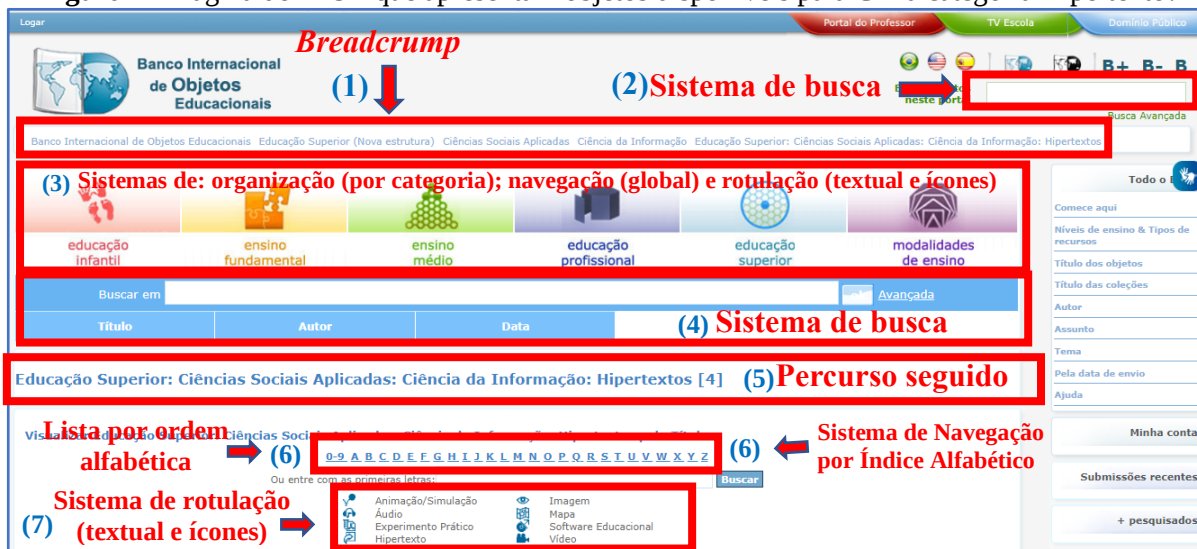
A região (4) da Figura 6 também apresenta os sistemas de organização, navegação e rotulação, no entanto, estes permitem acessar informações mais genéricas sobre o objetos e o ROVA, diferente dos apresentados na região (3) que dão acesso apenas a informações relativas aos objetos e de forma mais específica: Neste sistema de organização, as informações estão distribuídas por categorias que representam as informações do ROVA através de categorias mais gerais como níveis de ensino, tipos de recursos, assunto e tema, diferente do sistemas de organização da região (3) da Figura 6 que categoriza por tipos específicos de níveis de ensino; O sistema de navegação é global, pois existe em todos os níveis hierárquicos de navegação, até a escolha de um determinado objeto; o sistema de rotulação é do tipo textual, não apresentando rotulação por ícones. Aqui os sistemas de organização, navegação e rotulação também estão integrados.

Como pode ser observado na Figura 6, são apresentadas as informações do ROVA disponíveis na página inicial a partir das quais os usuários têm as primeiras opções que podem escolher os percursos a serem seguidos para localizarem os OVA que desejam. Nesta ocasião, já é possível perceber os quatro sistemas que integram os componentes da Arquitetura da Informação.

O sistema de organização oferece as categorias por níveis de ensino que já servem de filtro inicial, caso o usuário deseje encontrar objeto dentro de um determinado nível de ensino. O sistema navegação disponibiliza os *links* aos respectivos níveis de ensino em integração com o sistema de rotulação por texto e ícones que representam cada nível. Pelo sistema de busca é possível fazer, logo na página inicial, uma busca geral por assunto que retorna todos os objetos encontrados no ROVA para tema pesquisado e também a opção de pesquisa avançada que se selecionada pelo usuário o direciona para uma segunda página, permitindo fazer uma combinação de filtros com até três opções.

Os quatro componentes estão presentes na hierarquia de páginas do BIOE até a localização da lista de objetos para determinada categoria. Na Figura 7, está ilustrada uma sequência percorrida para chegar aos quatro objetos disponíveis na categoria hipertexto que podem ser utilizados para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos relacionados à Ciência da Informação como pode ser verificado na região (1) (*breadcrumb*) e pelo percurso destacado na região (5).

Figura 7 – Página do BIOE que apresenta 4 objetos disponíveis para CI na categoria Hipertexto.



Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/4524/browse?type=title/>. Acesso em: 09 jan. 2021.
Destakes feitos pelo autor.

Como pode ser verificado na Figura 7, os quatro sistemas mostrados desde a Figura 6, permaneceram até o quinto nível hierárquico de navegação, que são: nível 1 (página inicial); nível 2 (Educação superior); nível 3 (Ciências Sociais Aplicadas); nível 4 (Ciência da Informação); nível 5 (Hipertexto), como mostra o percurso da região (5) da Figura 7, na qual os quatro sistemas estão destacados: organização, navegação e rotulação na região (3); os sistemas de busca na região (2) permanece desde a página inicial com a mesma função de ser utilizado para buscas no ROVA como um todo e na região (4), utilizado para fazer buscas relativo ao local atual da navegação. No caso da Figura 7, se for feita uma busca no sistema da região (4), esta seria feita apenas sobre os objetos disponíveis na categoria Hipertexto para Ciência da Informação.

A Figura 7 também mostra o *breadcrumb* que destaca o percurso seguindo nos cinco níveis de navegação com todos os rótulos textuais dotados de *links* para os respectivos níveis. Assim, caso o usuário que tenha feito este percurso e depois deseje fazer outro, pode acessá-lo diretamente sem ter que passar de volta por todos os cinco níveis percorridos. Por exemplo, se quiser ver a lista de todos os cursos superiores, pode fazer clicando diretamente no nível 2 (Educação Superior), passando diretamente do nível 5 para o nível 2, sem passar pelos níveis 4 e 3, diminuindo assim, em termos de esforço (quantidade cliques) e tempo (dois processamento a menos), visto que para cada nível clicado o sistema reprocessa para atualizar de um nível para outro.

Na figura 7, ainda cabe destacar: na região (6) uma lista de índices alfabética que ordena os objetos, servindo tanto como uma Estruturas de Representação da Informação, como sistema

de navegação suplementar por Índice Alfabético; na região (7) também destaca-se o sistema de rotulação referente as oito categorias de OVA adotados no BIOE (Animação/Simulação, Áudio, Experimento Prático, Hipertexto, Imagem, Mapa, Software Educacional, Vídeo), todos representados por rótulos textuais e iconográficos.

A partir desse ponto, ao chegar numa determinada categoria de OVA, depois de passado pelo nível de educação (Superior), área de conhecimento (Ciências Sociais Aplicadas) e o curso (Ciência da Informação), para cada categoria são listados todos os OVA encontrados para o determinado filtro, por ordem alfabética, como mostra a Figura 8. Nesta figura, para todos os OVA listados, é apresentado um conjunto de metadados descritivos que fornecem informações básica úteis para subsidiar os usuários quanto à decisão de escolher os OVA.

Os metadados apresentados são: data de publicação, que pode dar uma noção inicial quanto à atualização do OVA em relação ao tema; o tipo de OVA, neste caso, considerando a navegação já ter chegado às categorias, então todos pertencem ao mesmo tipo, que neste caso são todos hipertextos; o título, que normalmente já dá uma indicação sobre o assunto abordado no OVA; os autores, indicando que criou os OVAs; o tamanho em *Kilobytes* (Kb), indicando o tamanho que será ocupado em espaço de armazenamento caso o usuário deseje salvar o OVA para usar *offline*, então já tem uma noção do espaço que será ocupado no dispositivo em que pretende salvar.

Figura 8 – Página do BIOE que apresenta a lista dos 4 objetos disponíveis para CI na categoria Hipertexto com os primeiros metadados.

(2) Região comum a parte da figura 3a

(1) Metadados

Data de Publicação	Tipo	Título	Autores	Tamanho dos Arquivos
30/01/2011		Fichamento: quando utilizar e como elaborar	Silva, Suellen Viniato Leite da	964.1Kb
30/01/2011		Resenha: quando utilizar e como elaborar	Silva, Suellen Viniato Leite da	799.3Kb
30/01/2011		Resumo: quando utilizar e como elaborar	Silva, Suellen Viniato Leite da	1.166Mb
30/01/2011		Resumo, resenha e fichamento: definição e diferenças	Silva, Suellen Viniato Leite da	973.3Kb

Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/4524/browse?type=title/>. Acesso em: 09 jan. 2021.
Destaques feitos pelo autor.

Diante das informações contidas nos metadados, a exemplo dos mostrados na Figura 8, os usuários escolhem o OVA que julgam pertinentes às suas necessidades. Ao clicar no título do OVA escolhido, o *link* é direcionado à página específica do objeto onde estão as demais informações sobre este, além das possibilidades de visualização e/ou *download*, como pode ser verificado nas Figuras 9 e 10.

Na Figura 9, existem alguns metadados que informam sobre ações que o usuário pode realizar sobre o objeto, como visualizar/abrir o OVA, os arquivos do objeto, o tamanho em Kb, o formato e a opção de *download*.

Figura 9 – Página do objeto com informações iniciais.



Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/16228>. Acesso em: 09 jan. 2021. Destaques feitos pelo autor.

Na Figura 10, são apresentadas as demais informações dos OVA representadas através do padrão de metadados *Dublin Core*. Para o exemplo apresentado, são listados e descritos os seguintes campos (Título, Tipo de recurso, Objetivo, Descrição do recurso, Observação, Componente curricular, Tema, Autor(es), Idioma, País, Data de publicação, Detentor do direito autoral, Licença, Submetido por URI, Disponível em). Também apresenta o botão (Metadados), que ao ser clicado dá acesso à forma como cada campo foi descrito, seguindo a estrutura do padrão *Dublin Core* de metadados.

Figura 10 – Página do objeto com os metadados definidos segundo o padrão *Dublin Core*.

Título:	Resumo, resenha e fichamento: definição e diferenças
Tipo do recurso:	Hipertexto
Objetivo:	Mostrar as modalidades de texto acadêmico resumo, resenha e fichamento
Descrição do recurso:	Aborda uma breve introdução sobre as modalidades de texto resumo, resenha e fichamento. Traz exercícios e dicas de leitura para o aprofundamento do assunto
Observação:	Para o melhor funcionamento no Internet Explorer 7 marque a opção "Permitir conteúdo bloqueado". Este recurso foi elaborado pela equipe do Centro de Seleção e Promoção de Eventos (CESPE) da Universidade de Brasília com o apoio do Ministério da Educação (MEC)
Componente Curricular:	Ensino Médio::Língua Portuguesa Educação Superior::Ciências Sociais Aplicadas::Ciência da Informação Educação Superior::Linguística, Letras e Artes::Letras
Tema:	Educação Básica::Ensino Médio::Língua Portuguesa::Gêneros discursivos e textuais: narrativo, argumentativo, descritivo, injuntivo, dialogal Educação Superior::Linguística, Letras e Artes::Letras::Língua Portuguesa Educação Superior::Ciências Sociais Aplicadas::Ciência da Informação::Biblioteconomia Educação Superior::Ciências Sociais Aplicadas::Ciência da Informação::Técnicas de Recuperação de Informação
Autor(es):	Silva, Suellen Viriato Leite da
Idioma:	Português (pt)
País:	Brasil (br)
Data de publicação:	2011-01-30
Detentor do direito autoral:	Silva, Suellen Viriato Leite da
Licença:	É permitido: copiar, distribuir, exibir, traduzir, executar as obras e ainda criar obras derivadas. Sob as seguintes condições: deve-se dar crédito ao autor original da forma especificada pelo autor ou licenciante. Proibido utilizar essa obra com fins comerciais. Para cada novo uso ou distribuição devem-se deixar claras as licenças de uso dessa obra
Submetido por:	Universidade de Brasília (UnB)
URI:	http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/16228
Disponível em:	Educação Superior: Ciências Sociais Aplicadas: Ciência da Informação: Hipertextos Ensino Médio: Língua Portuguesa: Hipertextos
Metadados	

Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/16228>. Acesso em: 09 jan. 2021.

Como pode ser verificado através das Figuras 6, 7, 8, 9, e 10, o BIOE apresenta os sistemas de organização, navegação, busca e rotulação que são os componentes básico da AI e algumas ERI como listas e metadados. Na sequência são apresentados os resultados da pesquisa em relação ao segundo Repositório de Objetos Virtuais de Aprendizagem verificado, denominado Escola Digital (ED).

5.2.2 Escola Digital

Destaca-se que nesta pesquisa denomina-se a Escola Digital como ROVA considerando que disponibiliza Objetos Virtuais de Aprendizagem dentre os recursos que oferecem, mas a própria ED denomina-se como Plataforma, pois além dos OVA oferece outros recursos como planos de aula e cursos à distância. As informações e recursos disponíveis podem ser localizados através da navegação a partir da sua página inicial no *link*⁸. Também cabe ressaltar que a ED usa a denominação Objeto Digitais de Aprendizagem (ODA) assim conceituado por alguns pesquisadores, mas como já explicado, não há prejuízos à pesquisa, pois os termos são tratados como sinônimos.

Na seção Sobre Nós, do portal da Escola Digital (2021, *online*), estão destacadas: a definição como plataforma gratuita que oferece recursos digitais para professores e gestores; os

⁸ Disponível em: <https://escoladigital.org.br/>. Acesso em: 12 jan. 2021.

recursos que oferece; os principais benefícios oferecidos como planos de aulas para o uso de objetos. Tudo alinhado com os Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A Escola Digital aborda outros temas e oferece outros recursos relacionada à educação, contudo, esta pesquisa detém-se ao aspecto da ED como Repositório de Objetos Virtuais de Aprendizagem, conteúdo que está inicialmente organizado por: disciplinas; tipos de mídias; etapas, anos e modalidades. Esta organização está representada pelas Figuras 11, 12 e 13, respectivamente.

Figura 11 – Conteúdos dos OVA da Escola Digital organizados por Disciplinas.



Fonte: <https://escoladigital.org.br/> Acesso em: 11 jan. 2021. Destaques feitos pelo autor.

Figura 12 – Conteúdos dos OVA a Escola Digital organizados por Tipos de mídias.



Fonte: <https://escoladigital.org.br/> Acesso em: 11 jan. 2021. Destaques feitos pelo autor.

Figura 13 – Conteúdos dos OVA da ED organizados por Etapas, Anos e Modalidades.



Fonte: <https://escoladigital.org.br/> Acesso em: 11 jan. 2021. Destaques feitos pelo autor.

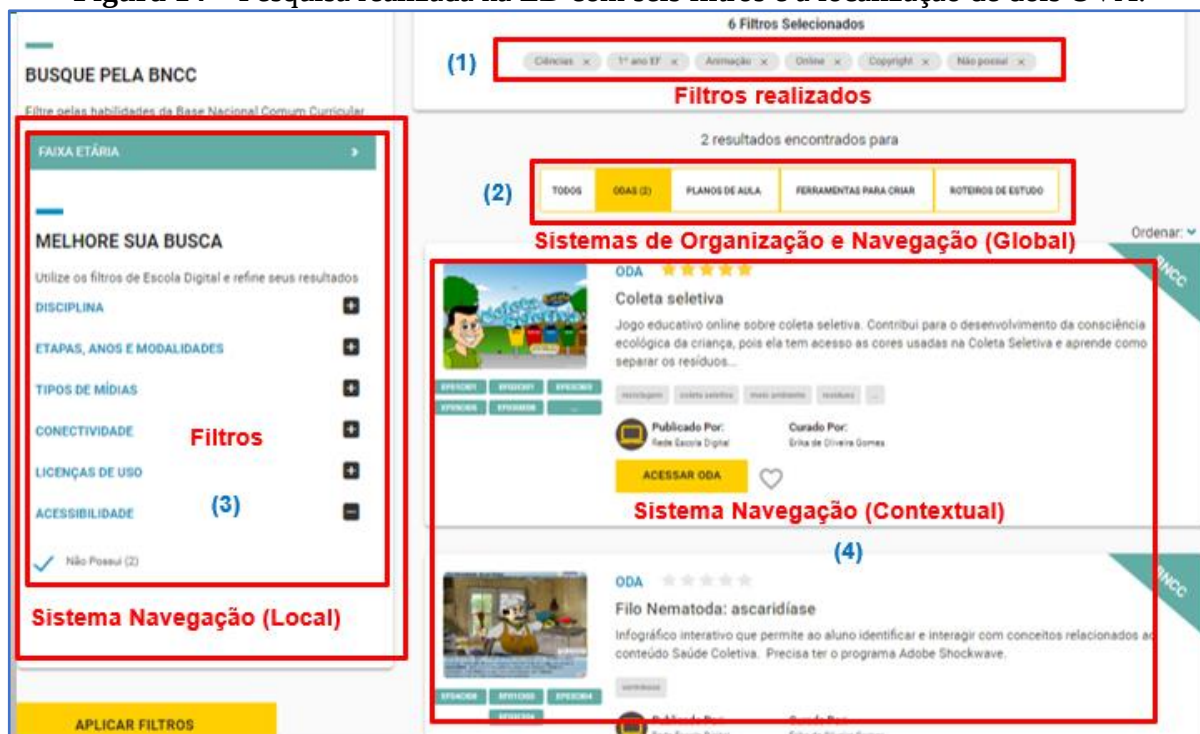
Verifica-se pelas Figuras 11, 12 e 13 que segue uma padronização com a presença dos sistemas de organização, navegação e rotulação. O sistema organização é estruturado pelas categorias gerais (Disciplinas; Tipos de mídias; Etapas, Anos e modalidades), pois independente da categoria escolhida, as outras duas permanecem disponíveis, assim, caso se deseja escolher outra categoria antes de prosseguir na navegação, isso será possível diretamente na mesma página.

Ao escolher qualquer uma das categorias iniciais, serão disponibilizadas as suas subcategorias onde é possível verificar o sistema de navegação local e contextual. Por exemplo, ao escolher a categoria Disciplinas, esta permite acesso em um mesmo local a todas as disciplinas para as quais são disponibilizados OVA e estão separadas de acordo com o contexto (matemática, português, ciências etc.). Já o sistema de rotulação identifica as disciplinas tanto pelo rótulo textual (seus nomes), quanto pelo rótulo iconográfico (os ícones escolhidos para representá-las). Dessa forma, destaca-se a integração entre os sistemas de navegação e rotulação.

Processo semelhante ocorre se for feita a opção pelas outras duas categorias, qualquer das três que forem escolhidas, seguem uma padronização quanto aos sistemas de organização, navegação e rotulação. Ressalta-se que o sistema de busca não está presente nesta parte inicial de exploração dos conteúdos referentes aos OVA disponíveis na ED, mas existe um sistema de busca geral, através do qual, pode ser pesquisado qualquer tipo de assunto. Então ao ser realizada uma busca, são retornados tudo que for localizado na ED, incluído os OVA referente ao assunto pesquisado, sendo possível a partir do retorno inicial, filtrar os resultados por OVA.

Dessa forma, verifica-se que é possível localizar OVA disponíveis na ED por meio de uma pesquisa direta no sistema de busca e/ou navegando pelas categorias e subcategorias inclusive aplicando diversos tipos de filtros. Na Figura 14, apresenta-se um exemplo da aplicação de uma pesquisa com seis filtros que resultou a recuperação de dois objetos.

Figura 14 – Pesquisa realizada na ED com seis filtros e a localização de dois OVA.



Fonte: <https://escoladigital.org.br/> Acesso em: 11 jan. 2021. Destaques feitos pelo autor.

Na Figura 14, estão ilustrados os filtros realizados que são explicados pela associação dos itens destacados nas regiões (1) e (3) aqui descritos em forma de pares: disciplinas (ciências); etapas, anos e modalidades (1º ano do Ensino Fundamental); Tipos de mídias (animação); conectividade (*online*); licença de uso (*copyright*); acessibilidade (não possui).

Também é possível verificar a padronização nos sistemas de organização e navegação contextual, destacados na região (2) da Figura 14. À medida que são aplicados os filtros, permanecem as opções de acessar os objetos, planos de aula, ferramentas para criar, roteiros de conteúdos ou todos juntos. Está destacada a opção de ODA como é utilizado pela ED, que após aplicar os seis filtros foram localizados dois objetos que obedecem a todos os filtros aplicados. Quanto à navegação contextual, ocorre ao permitir acessar o objeto a partir das suas páginas específicas, nas quais, além de acesso ao próprio objeto e aos seus metadados, também permite acesso a outros OVA relacionados ao tema.

Ao acessar a página do objeto, além de poder utilizá-lo, o usuário tem acesso aos seus metadados descritivos e a outros OVA relacionados ao assunto diretamente na página e através do sistema de navegação, conforme pode ser observado na Figura 15.

Figura 15 – Página do objeto Coleta Seletiva disponível da Escola Digital.



Fonte: <https://escoladigital.org.br/odas/coleta-seletiva-47271> Acesso em: 11 jan. 2021. Destaques feitos pelo autor.

Na Figura 15, são apresentadas algumas informações da página do objeto intitulado **coleta seletiva**, que segue uma padronização para os demais objetos: A região (1) apresenta a tela principal do OVA; na região (2) são destacados alguns metadados (Título, Descrição, Recomendações de uso, Palavras-chave e Habilidades da BNCC); na região (3) o sistema de navegação contextual que dar acesso a outros OVA como os relacionados ao contexto das disciplinas (Ciências e Geografia) e dos anos (1º ao 5º do Ensino Fundamental) e mais dois metadados que são (Publicado por, Curado por).

Pelo descrito sobre as características de acesso aos OVA da Escola Digital, percebe-se que a ED apresenta aspectos da AI como os sistemas de organização, navegação, busca e rotulação. Contudo, verificou-se que o sistema de busca não está integrado aos demais sistemas, pois a busca é geral à plataforma e não está presente diretamente na área de exploração dos conteúdos relativos aos OVA especificamente. Quanto às ERI, foram identificados apenas os metadados e em um conjunto de dados bem reduzido, além de não ter sido possível identificar se os metadados seguem algum padrão internacional.

5.2.3 Phet Colorado

Na sequência, são apresentados os aspectos da Arquitetura da Informação e das Estruturas de Representação da Informação presentes no Repositório de Objetos Virtuais de Aprendizagem denominado *Phet Interactive Simulations*, mais conhecido como Phet Colorado, pois é um projeto mantido pela Fundação Phet ligada a Universidade do Colorado e pode ser acessado através do *link*⁹.

PhET oferece simulações de matemática e ciências divertidas, interativas, grátis, baseadas em pesquisas. Nós testamos e avaliamos extensivamente cada simulação para assegurar a eficácia educacional. Estes testes incluem entrevistas de estudantes e observação do uso de simulação em salas de aula. As simulações são escritas em Java, Flash ou HTML5, e podem ser executadas on-line ou copiadas para seu computador. Todas as simulações são de código aberto (ver nosso código fonte). Vários patrocinadores apoiam o projeto PhET, permitindo que estes recursos sejam livres para todos os estudantes e professores. (PHET COLORADO, Seção Sobre o Phet, 2020, *Online*).

A Figura 16 apresenta a página inicial do Phet Colorado, onde já é possível perceber os sistemas de organização, navegação, busca e rotulação, destacados a seguir.

Na região (1), destacam-se o sistema de organização pelas categorias (Simulações, Ensino, Pesquisa, Acessibilidade) integrado ao sistema navegação global que estão presentes em todas as páginas e subpáginas do ROVA permitindo o acesso a estes conteúdos independentemente do local que se encontre na página.

Figura 16 – Página inicial do Phet Colorado.



Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/. Acesso em: jan. 2021. Destaques feitos pelo autor.

⁹ Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/ Acesso em: jan. 2021

Na região (2), destaca-se o sistema de busca representado pelo rótulo iconográfico de uma lupa, normalmente utilizado para representar os sistemas de busca em páginas web, além do ícone de um boneco representando o local em que se deve clicar para ter acesso à área restrita para quem tem conta registrada no ROVA.

Ainda na Figura 16, a região (3) apresenta um exemplo de utilização de sistema de navegação local e contextual. No exemplo, ao clicar no menu Simulações, é possível verificar a lista de tópicos referentes ao local (Simulações) e cada um desses tópicos dão acesso aos conteúdos específicos relacionados ao contexto das disciplinas e/ou níveis de ensino.

À medida que o usuário navega pelo Repositório em busca de localizar o que deseja, além de permanecerem os sistemas de organização, navegação global, busca e rotulação destacados na Figura 17, também é possível verificar a presença de alguns desses sistemas em suas variações, como podem ser observados nas regiões (2), (3), (4) e (5) da Figura 17.

Figura 17 – Página de acesso aos objetos relacionados aos conceitos de matemática.



Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/filter?subjects=mathconcepts&sort=alpha&view=grid. Acesso em: 12 jan. 2021. Destaques feitos pelo autor.

Na região (2), verifica-se o percurso navegado (matemática -> conceitos matemáticos); Na região (3), o sistema de navegação customizado no qual o usuário pode escolher como visualizar os OVA, se em grade ou em lista; Na região (4), encontra-se o sistema de navegação local, relativo ao tema principal escolhido (matemática) e as opções de filtro que são Conceitos ou Aplicações; Na região (5), verificam-se os sistemas de organização por ordem alfabética dos OVA recuperados referentes aos conceitos matemáticos e de navegação contextual, visto que todos estão relacionados ao contexto da matemática.

Aos escolher um determinado OVA, o usuário será direcionado à página do respectivo objeto, como exemplificado na Figura 18, onde terá acesso ao recurso, tanto para utilizá-lo de imediato de forma *online* clicando no botão de *play*, quanto fazer *download* para um dispositivo de armazenamento através da opção Copiar, além de poder integrá-lo a outra página por meio da opção Embutir.

Figura 18 – Página do OVA Aritmética (com os seis Metadados).



Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/arithmetic. Acesso em: jan. 2021. Destaques feitos pelo autor.

Outras informações constantes nas páginas específicas dos objetos são os metadados que constam de seis campos (Sobre, Para professores, Traduções, Simulações relacionadas, Requisitos de programas de software e Créditos). Alguns são divididos em subcampos com exemplificado na Figura 19 que mostra os três subcampos (Tópicos, Descrição, Alguns objetivos de aprendizagem) do campo Sobre.

Ainda nas Figuras 18 e 19, verificam-se os rótulos, que também servem como *links* para os *softwares* necessários à execução do OVA e das redes sociais nas pelas quais estes os objetos podem ser compartilhados.

Figura 19 – Página do OVA Aritmética (Metadados Sobre expandido).

The screenshot shows the PhET Arithmetic simulation page. Red boxes highlight the following elements:

- Top Left:** A box around the simulation interface, which includes a multiplication table, a large play button, and the text "Opções de uso". Below the simulation are buttons for "COPIAR" and "EMBUZIR".
- Top Right:** A box around the list of topics: "Multiplicação", "Divisão", and "Fatoração". Below this is a "DOE" button and the text "PhET é apoiada por newschools venture fund e educadores como você".
- Bottom Left:** A box around the "SOBRE" (About) section, which includes "Tópicos" (Topics), "Descrição" (Description), and "Alguns Objetivos de Aprendizagem" (Some Learning Objectives).
- Bottom Right:** A box around the "Rótulo" (Label) section, which includes a red "f" icon and the text "Sim Original (Java ou Flash)".

Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/arithmetic. Acesso em: jan. 2021. Destaques feitos pelo autor.

Verificou-se que o Phet Colorado utiliza aspectos da Arquitetura da Informação. Os sistemas de organização, navegação (global), busca e rotulação estão presentes na parte superior de todas as páginas através dos seus menus globais. Em algumas páginas também estão presentes os sistemas de navegação local e contextual, além de permitir em certas ocasiões, a customização da navegação em grade ou lista. Os rótulos também estão presentes nas páginas dos objetos para indicar os *softwares* necessários a execução dos OVA e as redes sociais onde podem ser compartilhados.

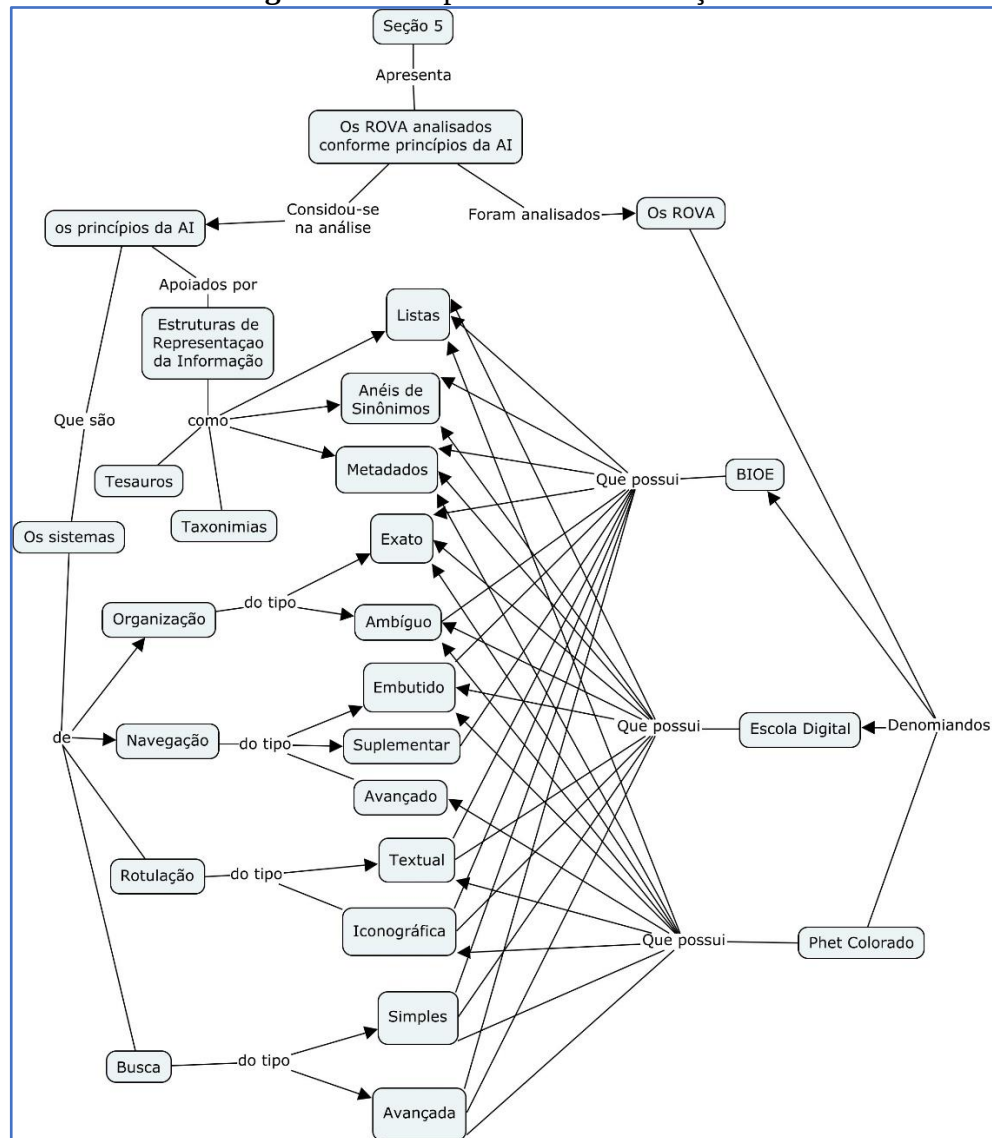
Em relação às Estruturas de Representação da Informação, verificou-se apenas a presença dos metadados descritivos nas páginas específicas dos Objetos Virtuais de Aprendizagem, que assim como na Escola Digital, é um conjunto reduzido e sem indicação de utilização de algum padrão internacional.

De forma geral, constatou-se que dentre os ROVA verificados, o BIOE analisado à época, foi o que apresentou uma melhor estruturação em relação aos princípios da Arquitetura da Informação. Contudo, depois que o repositório foi integrado à plataforma RED, houve uma

modificação, na qual alguns dos princípios verificados não estão mais presentes. Já a Escola Digital e o Phet Colorado não sofreram modificações que mereçam destaques.

O Mapa Conceitual da Figura 20 apresenta graficamente, um resumo do resultado da análise feita nos três ROVA em relação à Arquitetura da Informação e Estruturas de Representação da Informação descritos nesta seção.

Figura 20 – Mapa Conceitual da seção 5.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A Figura 20 apresenta o Mapa Conceitual que ilustra graficamente um resumo da seção 5, no qual o primeiro nível representa o conceito principal, os ROVA analisados segundo os princípios da AI. No segundo nível, estão os conceitos: princípios da AI, que são os sistemas de organização, navegação, rotulação e busca, apoiados pelas ERI listas, anéis de sinônimos, taxonomias, tesauros e metadados; os ROVA analisados, que foram o BIOE, a Escola Digital e

o Phet Colorado. Os relacionamentos mostram as hierarquias entre os conceitos e os aspectos da AI e ERI presentes em cada um dos três repositórios analisados.

Na próxima seção, são analisados e discutidos os dados relativos e coletados em função da pesquisa com os sujeitos participantes. A pesquisa objetivou entender o Comportamento de Busca dos usuários participantes da pesquisa quando estes realizam buscas por Objeto Virtuais de Aprendizagem três repositórios analisados.

6 COMPORTAMENTO DE BUSCA DO USUÁRIO EM REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados da verificação do Comportamento de Busca do Usuário em Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem. Inicialmente são descritas as formas de elaboração e aplicação do instrumento de coleta de dados, depois são apresentados e discutidos os dados coletados.

6.1 PROCESSO DE COLETA DE DADOS

O instrumento foi elaborado e aplicado utilizando a ferramenta *google forms*. Na elaboração, as questões definidas para o instrumento, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (parecer 5.071.933), foram transcritas para ferramenta, utilizando-se do tipo de pergunta/resposta oferecido, que melhor atendia a necessidade. No caso das questões objetivas, foram utilizados os tipos de pergunta/resposta, denominados “caixa de seleção” e “grade de caixa de seleção”, quando permitido marcar mais de uma alternativa, ou “múltipla escolha”, quando permitido marcar apenas uma alternativa. Nos espaços destinados para colocações subjetivas, foi utilizado o tipo de pergunta/resposta “parágrafo”.

Em relação à aplicação, foi realizada de modo híbrido quanto a presença do pesquisador e os sujeitos da pesquisa. Em algumas ocasiões aconteceu de forma presencial (principalmente no caso dos alunos) e também remotamente (com professores e egressos).

Os casos presenciais aconteceram em duas ocasiões: Com os alunos, em momentos previamente combinado com os respectivos professores/alunos de determinadas disciplinas dos cursos da UACEN/CFP/UFCG; Também houve um outro momento presencial, no qual foi oferecido um minicurso para (professores, alunos e egressos), sobre ROVA e ao final os participantes responderam o questionário.

Estes casos presenciais aconteceram divididos em três partes: 1) Explicação teórica sobre a pesquisa (Objetos Virtuais de Aprendizagem, Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, Arquitetura da Informação, Comportamento de Buscas dos Usuários); 2) Atividade prática utilizando os ROVA; 3) Resposta do questionário.

Os questionários aplicados, de forma remota, aconteceram com professores e egressos. Nestes casos, primeiro o sujeito era contatado e através deste contato inicial, fazia-se uma breve explicação sobre a pesquisa e o convite para participar. Para os casos de aceite, os sujeitos escolhiam a forma de envio do instrumento, se por email ou rede social, o qual era enviado de acordo com a escolha. Junto com o *link* do questionário, também foi enviado um material

explicativo sobre a pesquisa e sugestão de atividade nos ROVA (os mesmos utilizados de forma presencial). Na ocasião era informado ao usuário o prazo para resposta do questionário.

Após o início da aplicação e/ou disponibilização do questionário, foi estipulada a aplicação num prazo de 30 dias (21/07/2022 a 20/08/2022). Ao final deste prazo, a meta em relação aos alunos foi cumprida, mas quanto aos professores e egressos, ainda não. Acredita-se que este fato se deu em função de no caso dos alunos, ter acontecido todos de forma presencial, não sendo o mesmo caso, para os professores e egressos.

Diante da situação de no prazo previsto inicialmente, só ter atingido a meta em relação a um dos três grupos, então o prazo foi prorrogado. Os respondentes, que haviam se disponibilizado em responder, foram todos comunicados da prorrogação e solicitados aos que não tivessem respondido, que teriam esta nova oportunidade.

Considerando o prazo final da pesquisa, foi definido que esta prorrogação seria por no máximo mais um mês ou até atingir a meta em relação a pelo menos mais um dos grupos e/ou o total de sujeitos previsto inicialmente. Dessa forma, ficou aberto até o dia 15 de setembro de 2022, quando já havia sido atingidas as metas em relação à quantidade de alunos e professores previstos para responder. Também aumentou consideravelmente o número de egressos respondentes, além de atingir o total previsto, conforme pode ser verificado no Quadro 7.

Quadro 7 – Quantidade de sujeitos participantes da pesquisa.

Meta X Sujeitos	Alunos	Professores	Egressos	Total
Prevista	50	10	30	90
Alcançada	59	10	23	92

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Portanto, o questionário foi aplicado presencialmente ou ficou disponível para receber respostas de forma remota, praticamente durante dois meses, 21 de julho de 2022 a 15 de setembro de 2022. Então foi encerrado em função dos prazos definidos para etapas da pesquisa e considerando ter atingido a meta prevista em dois dos três grupos e no total de sujeitos.

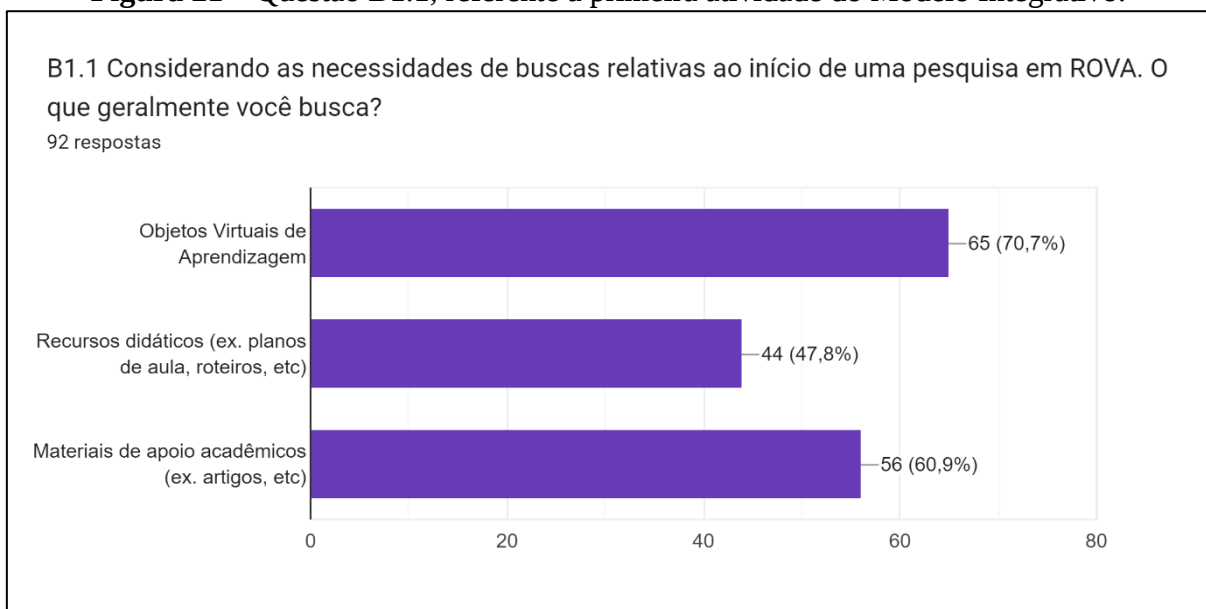
6.2 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Os resultados obtidos nas questões, refletem os dados coletados a partir do questionário aplicado com os 92 sujeitos participantes da pesquisa. O questionário foi desenvolvido de acordo com a sequência de atividade do Modelo Integrativo propostos por Tabosa e Pinto (2015). Quanto às alternativas de respostas nas questões objetivas, foi

considerado a análise feita nos três ROVA em relação aos aspectos da Arquitetura da Informação e Estruturas de Representação da Informação.

Considerando a primeira atividade do MI, foi perguntado sobre as necessidades relativas à inicialização de uma pesquisa em ROVA. De acordo com a análise feita nos ROVA, verificou-se que eles disponibilizam além dos próprios OVA, recursos didáticos como planos de aulas e/ou materiais de apoio acadêmico como artigos. Então, foram colocadas estas opções de respostas à pergunta. A Figura 21 retrata os resultados em relação à questão B1.1.

Figura 21 – Questão B1.1, referente a primeira atividade do Modelo Integrativo.



Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

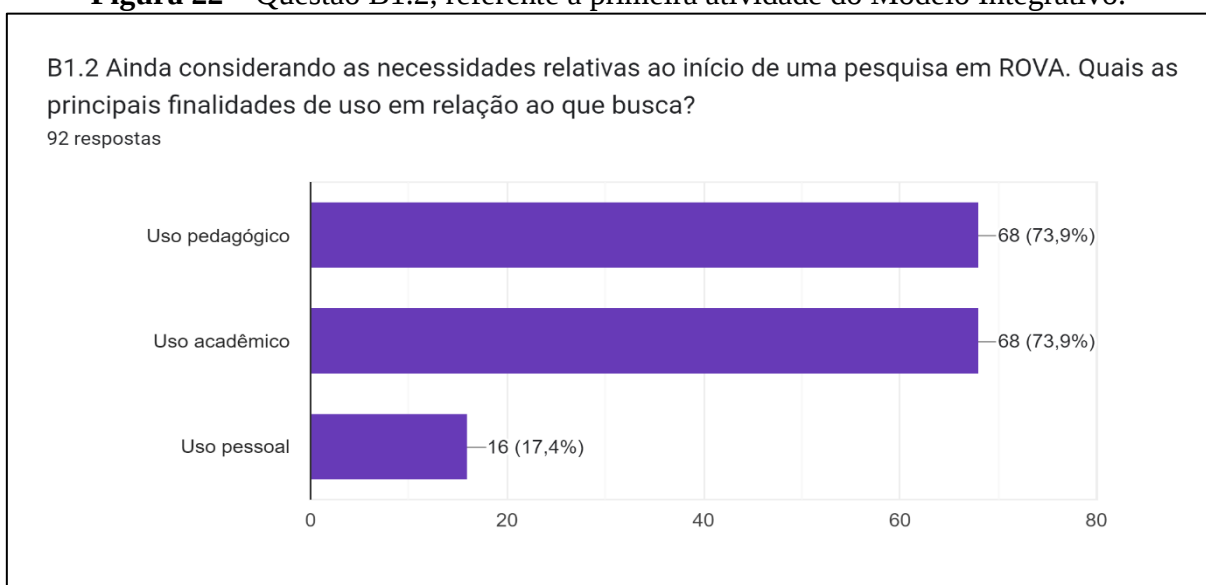
Verifica-se pelas respostas que a maioria (70,7%) buscam por Objetos Virtuais de Aprendizagem quando realizam suas pesquisas nos ROVA o que demonstra coerência, tendo em vista que estes são os principais recursos disponibilizados por estes repositórios. Outros recursos didáticos e materiais acadêmicos também são disponibilizados, mas não é o foco principal dos ROVA e sim de outras fontes de informação como bases de dados.

Como forma complementar, sobre a necessidade de informação inicial que levam as pesquisas nos ROVA, foi perguntado na questão B1.2, sobre as finalidades das pesquisas e fornecidas as alternativas de uso pedagógico, uso acadêmico e uso pessoal. Estas opções foram sugeridas, considerando que mesmo havendo semelhanças, também existem empregos diferentes, principalmente, por se tratarem de sujeitos relacionados ao um Centro de Formação de Professores.

Entendendo-se que as atividades pedagógicas (estão mais relacionadas ao ensino) e às atividades acadêmicas (pesquisas) e considerando que o ato de pesquisar está mais presente durante a realização dos cursos (graduação) e as atividades pedagógicas em relação às práticas de ensino, já depois de graduados. Então buscou-se verificar se os sujeitos têm esta percepção.

A Figura 22 apresenta os resultados em relação a este questionamento. Verifica-se que a mesma quantidade de sujeitos respondeu as duas alternativas, o que aponta inicialmente para possibilidade de eles entenderem estas atividades igualmente necessárias em suas atividades. Considera-se que por estarem ligados a cursos de licenciatura, entendem os ROVA como fontes de pesquisa que atendem suas necessidades de informação, acadêmicas e pedagógicas.

Figura 22 – Questão B1.2, referente a primeira atividade do Modelo Integrativo.



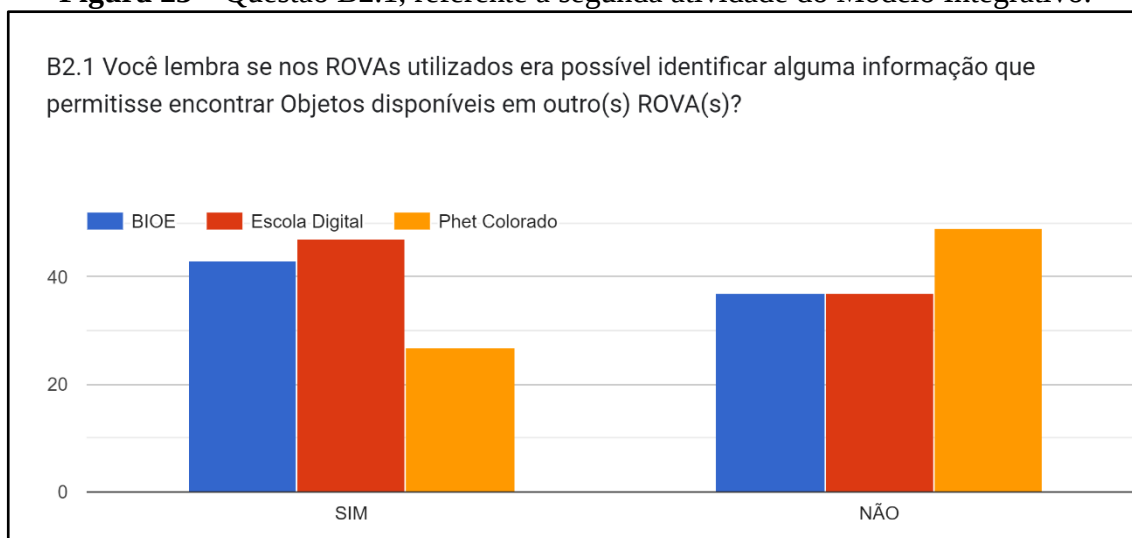
Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

Então, através das perguntas relacionadas à primeira atividade do MI, verificou-se que os sujeitos da pesquisa utilizam os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem como fonte de pesquisa para recuperarem Objetos Virtuais de Aprendizagem, principalmente para atender a necessidades de informação relativas às suas atividades de cunho pedagógico e/ou acadêmico. Este fato notadamente se justifica, considerando que todos os sujeitos de pesquisa estão ou estiveram ligados a cursos de licenciatura.

Na segunda atividade do Modelo Integrativo, que trata do encadeamento, no caso de ROVA, diz respeito à existência de *links* em determinados objetos e/ou nos seus metadados, que possam levar a localização de objetos em outros Repositórios. Neste caso, os ROVA funcionam como referatórios e/ou de modo híbrido.

Neste aspecto, procurou-se saber se os sujeitos identificaram em alguns dos três repositórios pesquisados, alguma informação que levasse a outro ROVA onde fosse possível encontrar Objetos Virtuais de Aprendizagem. As possibilidades de respostas permitiam que os respondentes pudessem indicar “sim” ou “não” em relação aos três repositórios. Como pode ser observado pela Figura 23, apesar da coerência em relação aos quantitativos dos ROVA entre si, há uma contradição de modo geral.

Figura 23 – Questão B2.1, referente a segunda atividade do Modelo Integrativo.



Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

A coerência ocorre ao indicarem que o Phet Colorado é o que menos atende a este requisito, no caso dos que responderam “sim” e consequentemente, é o com mais ocorrência para o caso dos que responderam “não”. Este resultado indica que entre os três ROVA, o Phet Colorado é o que tem menos *links* para OVA que estão em outros repositórios, o que pode ser constatado facilmente fazendo uma busca nos três repositório.

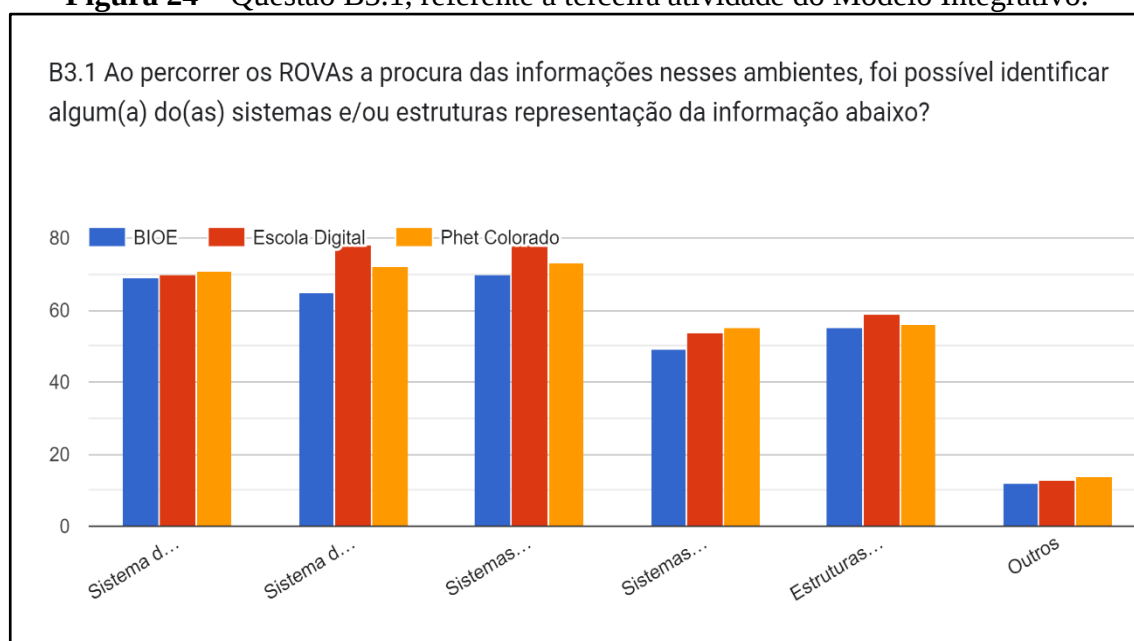
Enquanto os OVA do Phet Colorado estão todos armazenados localmente e só em alguns casos são indicados objetos semelhantes, é que estes podem estar armazenados em outros repositórios. Por outro lado, muitos dos OVA, recuperados pela busca e/ou navegação no BIOE e Escola Digital, não estão disponíveis nos próprios repositórios, em muitos casos o usuário será direcionado para outro ROVA para ter acesso ao objeto.

Em relação à terceira atividade do Modelo Integrativo, buscou-se entender como os usuários exploram os ROVA, ou seja, navegam nestes espaços informacionais, buscando recuperar os Objetos Virtuais de Aprendizagem que possam atender as suas necessidades de informação. Considerando a análise exploratória anteriormente realizada nos repositórios e constatando que todos apresentam algum componente da Arquitetura da Informação e/ou

Estrutura de Recuperação da Informação. Então, foi perguntado se ao percorrer estes espaços, os usuários identificaram alguns desses componentes e/ou estruturas.

Conforme a Figura 24, este questionamento continha as seguintes opções de respostas: sistema organização, sistema de navegação, sistema de busca, sistema de rotulação, estruturas de representação da informação (metadados, listas, índices etc.). Ressalta-se que no caso dos questionários aplicados de forma presencial, antes da aplicação, foi feita uma explicação sobre os principais temas que são abordados no questionário e nos aplicados remotamente, também foi enviado aos participantes um material sobre o assunto.

Figura 24 – Questão B3.1, referente a terceira atividade do Modelo Integrativo.



Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

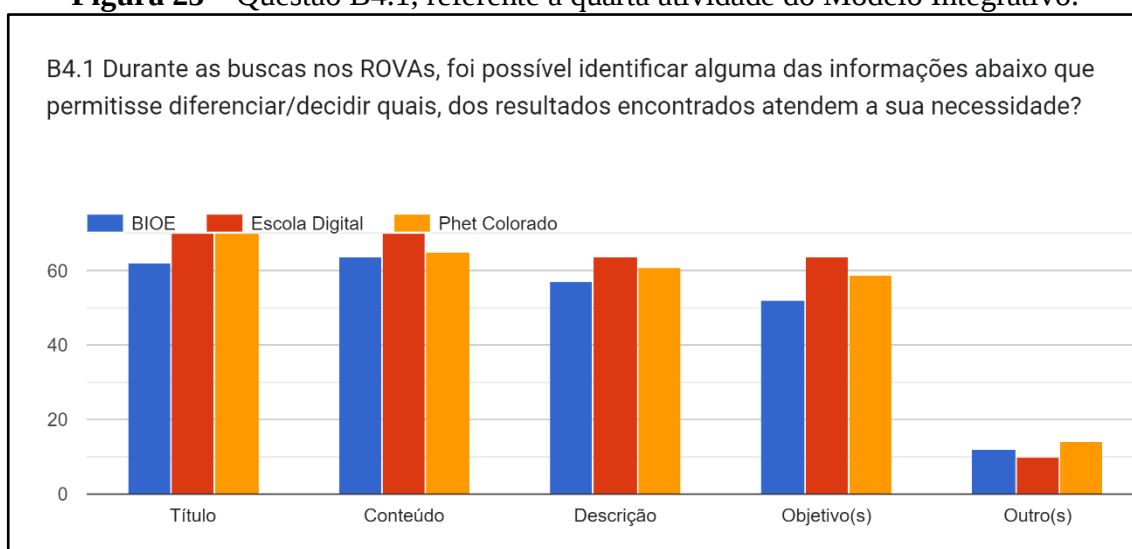
Percebem-se que os usuários conseguiram identificar componentes da AI e/ou ERI nos três repositórios com destaque para os sistemas de organização, navegação e busca, identificados pela maioria dos usuários nos três ROVA. Também identificaram o sistema de rotulação e ERI nos três repositórios. Além disso, foi inserido a opção “Outros”, para que os respondentes pudessem fazer qualquer outra indicação não contemplada nas demais alternativas.

Quanto à quarta atividade do MI, a diferenciação, buscou-se saber dos usuários se eles conseguiram identificar informações (metadados) que permitissem diferenciar os objetos recuperados de modo a ter uma percepção inicial sobre quais objetos recuperados, atendiam ou não, as suas necessidades de informação. Com base na análise prévia dos ROVA, foram

disponibilizados (Título, Conteúdo, Objetivo(s), Descrição e Outros) como alternativas de respostas.

Pela Figura 25 verifica-se que neste item, a Escola Digital destaca-se um pouco em relação aos outros dois ROVA, considerando as quatro principais alternativas de respostas. O Phet Colorado ocupa o segundo lugar e o BIOE fica em terceiro. Esta constatação indica que em mais um aspecto as Estruturas de Representação da Informação, assim como na AI, o site anterior do BIEO, atendia melhor estes requisitos do que o site atual, visto que a análise feita pelo pesquisador foi no site anterior e atividade com os respondentes no site atual.

Figura 25 – Questão B4.1, referente a quarta atividade do Modelo Integrativo.



Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

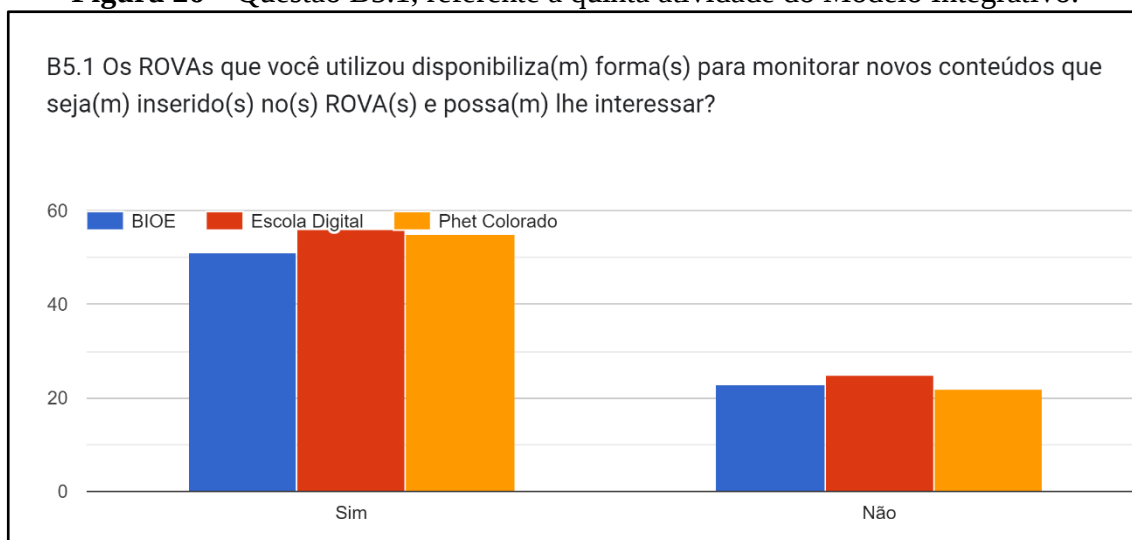
A quinta atividade do MI, trata do monitoramento, ou seja, formas que os espaços de informações digitais possam oferecer aos usuários para monitorar os conteúdos que são disponibilizados nestes espaços e que possam ser dos seus interesses. Verificou-se na análise prévia que todos os três ROVA pesquisados oferecem pelo menos uma das três opções de monitoramento (cadastro no ROVA, por *email*, por redes sociais). Os repositórios pesquisados, oferecem opção de cadastro dos usuários e ao se cadastrar são solicitadas informações como email e/ou rede social. Dessa forma, o usuário pode ser informado sobre OVA inseridos relativos às buscas que realizou anteriormente e/ou verificar estas informações ao acessarem os ROVA a partir dos seus cadastros.

Então, inicialmente, foi perguntado na questão B5.1, se usuários perceberam alguma forma de monitoramento nos três ROVA e disponibilizadas com alternativa de respostas, as opções “sim” e “não”. De modo complementar, foi perguntado em B5.2, caso tivessem respondido sim em B5.1, quais as formas de monitoramento percebidas. E em B5.3, caso

tivessem respondido não em B5.1, quais as formas de monitoramento que sugeririam. Em ambos os casos, as alternativas de respostas foram: cadastro no(s) ROVA(s), cadastro de redes sociais, cadastro de e-mails, outros.

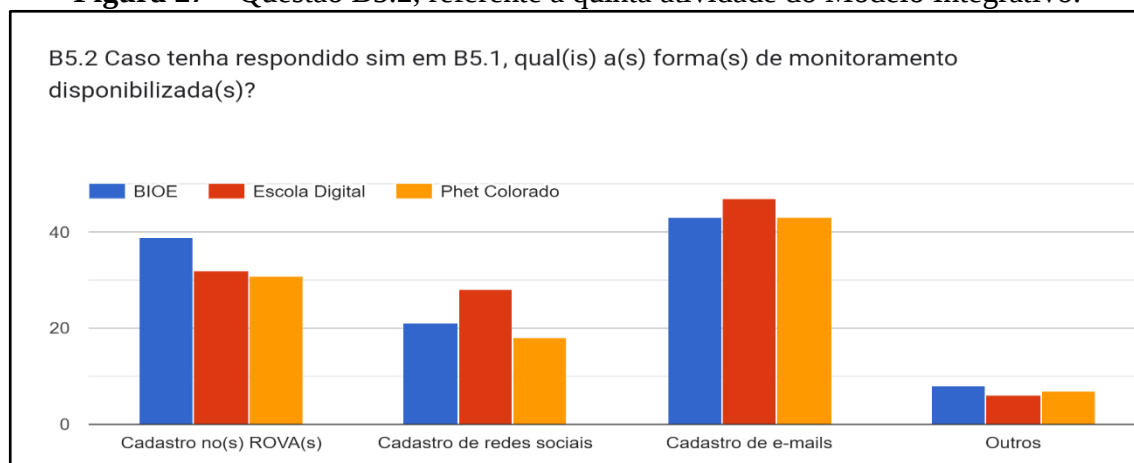
Pela Figura 26, é possível verificar que mais da metade dos participantes da pesquisa responderam “sim”, perceberam que os três Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem disponibilizam alguma forma de monitoramento de conteúdos. No entanto, uma quantidade significativa não percebeu, o que é compreensível, visto que para perceber e comprovar esta opção é necessário primeiro fazer cadastro nos ROVA e aguardar um tempo, até que coincida a disponibilização de um novo OVA seja relacionado aos conteúdos de interesse do usuário.

Figura 26 – Questão B5.1, referente a quinta atividade do Modelo Integrativo.



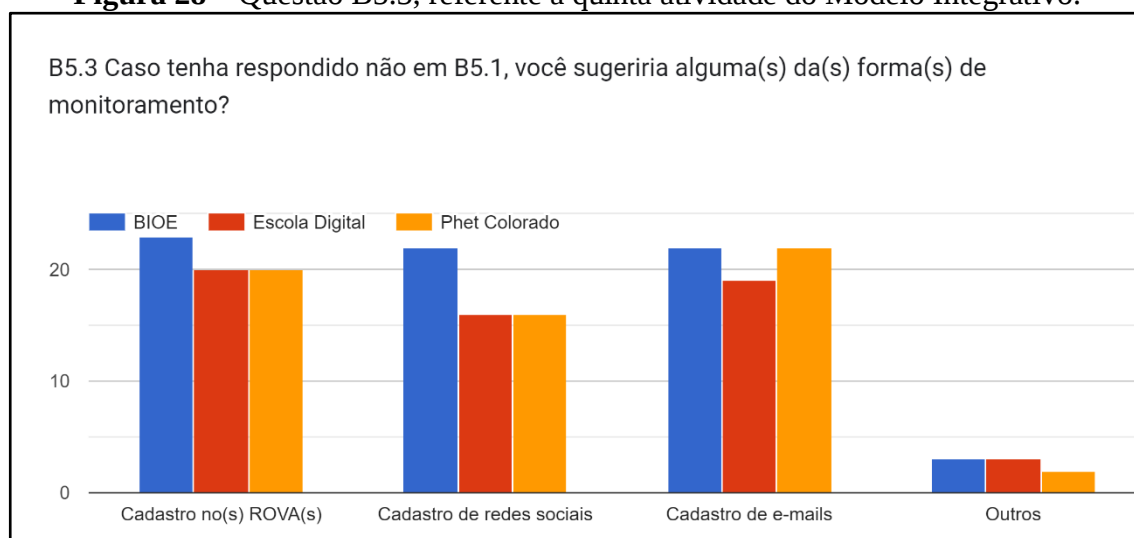
Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

Em relação aos participantes que responderam ter percebido opção de monitoramento, pela Figura 27, percebe-se que a percepção se deu principalmente pela associação com *emails*, visto que os três ROVA oferecem, tanto opção de cadastro nas suas plataformas permitido a criação de usuário e senha no seu próprio ambiente, mas também possibilitando acessar através de um email válido.

Figura 27 – Questão B5.2, referente a quinta atividade do Modelo Integrativo.

Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

Já em relação aos que afirmaram não ter percebido formas de monitoramento nos ROVA, basicamente o mesmo número, entorno de 20 respondentes, apontaram as três formas de monitoramento (cadastro nos ROVA, cadastro de *emails* e cadastro de redes sociais) como alternativas viáveis para o monitoramento de novos OVA disponibilizados nos repositórios, conforme pode ser observado na Figura 28

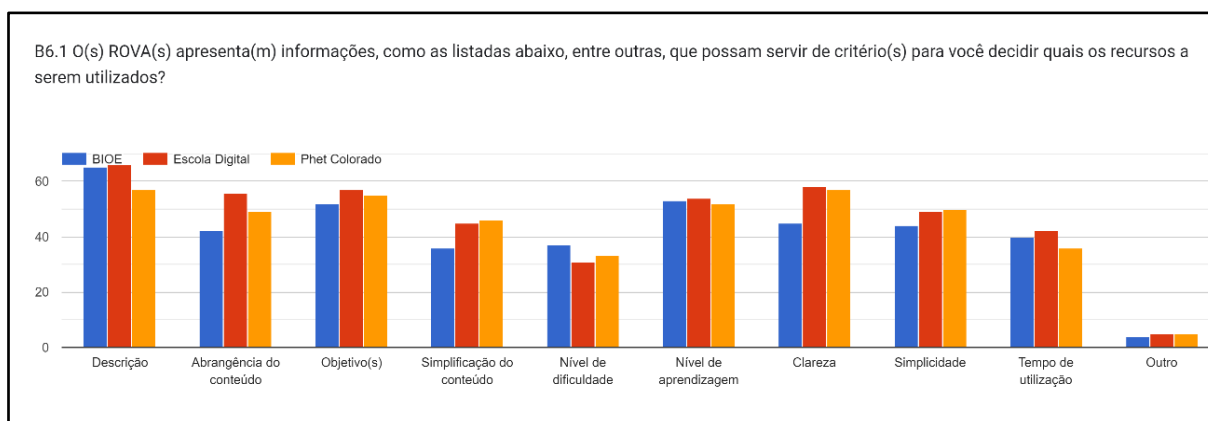
Figura 28 – Questão B5.3, referente a quinta atividade do Modelo Integrativo.

Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

A sexta atividade do MI trata da extração de informações, a partir dos resultados recuperados e que possam atender as necessidades de informação dos usuários. Os participantes da pesquisa foram questionados sobre quais informações disponíveis nos ROVA podem servir de critérios para decidir quais OVA utilizar para satisfazerem suas necessidades de informação.

Como alternativas a esta indagação, foram sugeridas algumas opções geralmente disponibilizadas nos metadados dos ROVA e/ou nos próprios objetos em seções como “sobre”, “instruções”, etc. As alternativas foram descrição, abrangência do conteúdo, objetivo(s), simplificação do conteúdo, nível de dificuldade, nível de aprendizagem, clareza, simplicidade, tempo de utilização e outros, conforme pode ser visualizado na Figura 29.

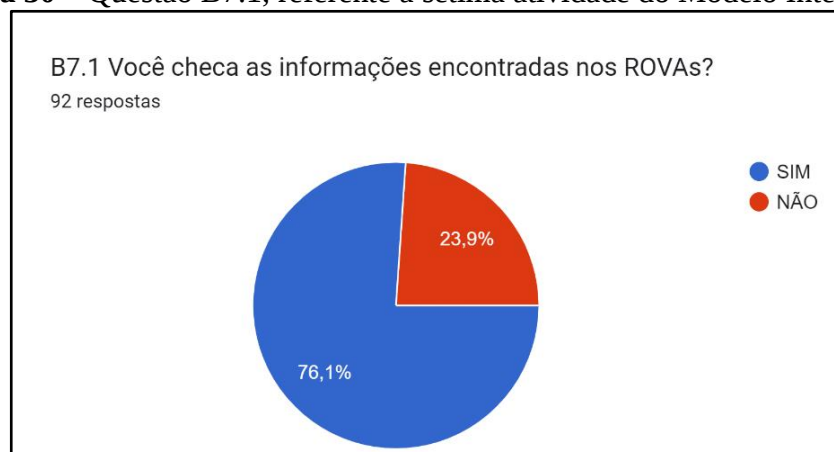
Figura 29 – Questão B6.1, referente a sexta atividade do Modelo Integrativo.



Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

Verifica-se pelos resultados apresentados na Figura 29 que o principal item observado pelos usuários, considerando os três ROVA, foi a descrição. Outros itens como abrangência do conteúdo, objetivo(s) e clareza, também foram bem destacados. Estes resultados são condizentes como a realidade dos ROVA, visto que pela análise prévia realizada sobre os metadados dos três repositórios, todos eles apresentam alguns desses itens, para descrever os OVA que disponibilizam.

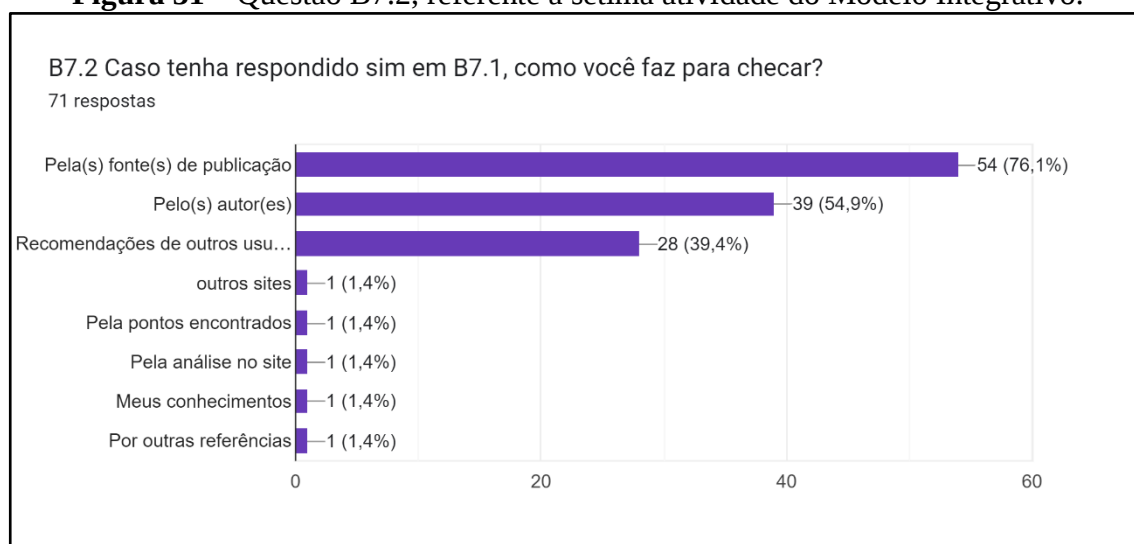
A atividade sete do MI trata da verificação, ou seja, checagem das informações recuperadas nas buscas, em relação a itens como fonte de disponibilização e veracidade. Sobre este aspecto, os usuários foram questionados se fazem essa verificação, inicialmente respondendo “sim” ou “não”. Independente da resposta inicial, os participantes foram incentivados a justificarem suas respostas. A Figura 30 apresenta os resultados em relação ao questionamento inicial, sobre a atividade de verificação.

Figura 30 – Questão B7.1, referente a sétima atividade do Modelo Integrativo.

Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

Verifica-se que a maioria dos participantes realiza a verificação, mas quase $\frac{1}{4}$ (um quarto), não fazem, um dado a princípio preocupante, considerando que todos os respondentes estão ligados à academia, onde normalmente os resultados das pesquisas são checados. Contudo, as justificativas apresentadas em B7.3, apontam que a não checagem, muito se dá em razão da confiabilidade que os usuários têm nas fontes, os ROVA que disponibilizam as informações.

Para os casos dos que fazem a checagem, foi solicitado na questão B7.2, apresentada na Figura 31, que informassem os procedimentos de verificação. Para tal, foram indicadas quatro opções: pela(s) fonte(s) da publicação; pelo(s) autor(es); recomendações de outros usuários; outros (deixando em aberto para o respondente mencionar outras opções, além das três fornecidas), se fosse o caso.

Figura 31 – Questão B7.2, referente a sétima atividade do Modelo Integrativo.

Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

Percebe-se que a maioria dos que afirmaram fazer a verificação, checam pela(s) fonte(s) de publicação, mas também uma quantidade significativa faz pelo(s) autor(es) e outra menor, por recomendações. Além disso, apontaram outras formas de verificação. Para os que responderam que não fazem a checagem, tiveram algumas justificativas, destacando-se a confiabilidade na fonte e a falta de tempo. O Quadro 8 traz algumas maneiras de checagem apontadas pelos respondentes na questão B7.2 e também alguns justificativas colocadas pelos que afirmaram não verificar, na questão B7.3.

Quadro 8 – resposta às questões B7.2 (1ª coluna) e B7.3 (2ª coluna) da sétima atividade do Modelo Integrativo.

Formas de verificação	Justificativas para não verificação
Pela(s) fonte(s) de publicação*	“Muitas vezes por falta de tempo devido a correria do dia a dia”.
Pelo(s) autor(es)*	“Rapidez para buscar a informação, mas é sempre bom checar a veracidade”.
Recomendações de outros usuários*	“Por acreditar que os sites devam ter critérios e fiscalização dos OVAs que são disponibilizadas”.
Outros sites**	“ACHO CONFIÁVEL”.
Pelos pontos encontrados**	“A pesquisa foi rápida”.
Pela análise no site**	“Acho verídico”.
Meus conhecimentos**	“Não verifico as informações, pois as informações contidas nos sites utilizados são confiáveis”.
Por outras referências**	“Confio na fonte”.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

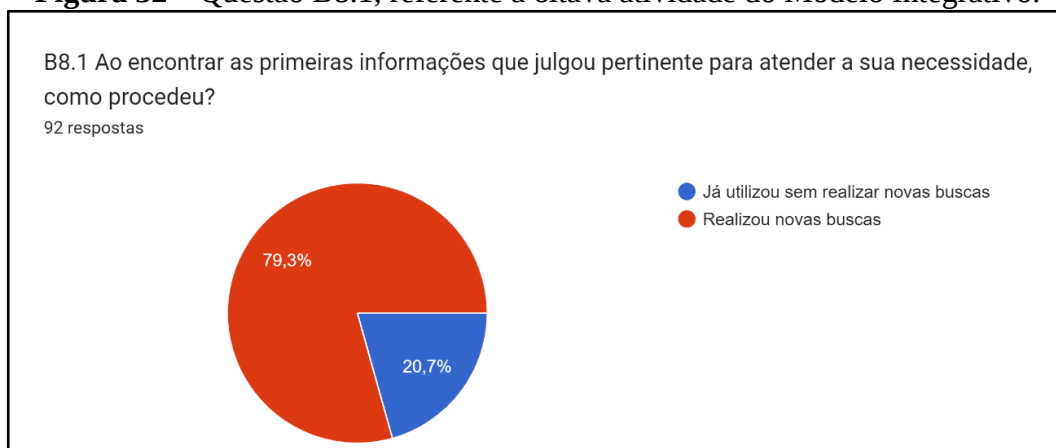
*Alternativas sugeridas questão B7.2.

**Formas indicadas pelos respondentes na alternativa “outros”.

No Modelo Integrativo, a atividade oito considera a finalização a partir da busca e recuperação da informação, bem como possível uso das informações recuperadas e/ou a produção de novas informações. Sendo assim, buscou-se entender se o usuário após terminar um ciclo que entenda inicialmente, ter sua necessidade de informação satisfeita, normalmente realiza novas buscas ou já finaliza a pesquisa.

Neste intuito, primeiro foi perguntado se os usuários ao encontrar as primeiras informações que a princípio julguem satisfazer as suas necessidades, como eles procedem. Foram oferecidas as seguintes opções de resposta: se realizam novas buscas; se já utilizam as primeiras informações encontradas, sem realizar novas buscas. Os resultados deste questionamento inicial sobre a atividade de finalização estão dispostos na Figura 32.

Figura 32 – Questão B8.1, referente a oitava atividade do Modelo Integrativo.

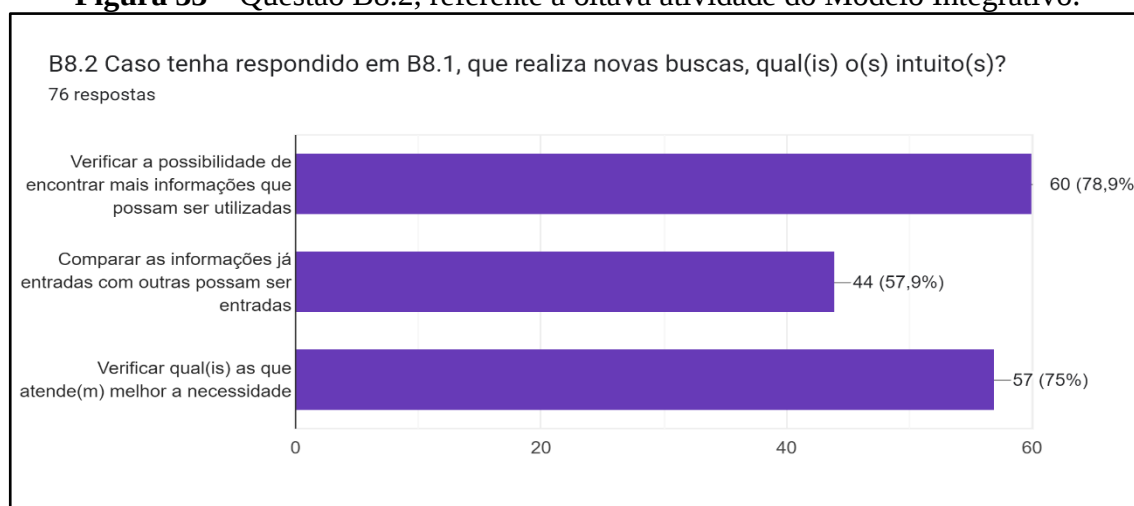


Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

Como observado, a maioria realiza novas buscas, resultado condizente com o contexto acadêmico, tendo em vista que normalmente as pesquisas, incluído os ROVA como fonte de informações, são realizadas para fundamentar pesquisa e/ou atividades pedagógicas, o que há necessidade de uma exploração mais detalhadas das informações recuperadas, visando melhor embasamento científico.

Independente das respostas dadas ao questionamento inicial, os respondentes foram incentivados a detalharem mais as suas respostas. Dessa forma, aos que responderam realizar novas buscas, foi perguntado qual(is) o(s) intuito(s) e oferecidas a seguintes opções de respostas: verificar a possibilidade de encontrar mais informações que possam ser utilizadas; comparar as informações já encontradas com outras que possam ser encontradas; verificar qual(is) as informações que melhor atendam as necessidades. Os resultados podem ser observados na Figura 33.

Figura 33 – Questão B8.2, referente a oitava atividade do Modelo Integrativo.



Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

Percebem-se que as três opções de respostas, de certa forma, são complementares, pois a realizar novas buscas: verifica-se a possibilidade de encontrar novas informações; se encontradas mais informações, são passíveis de comparação com as já encontradas; feita comparação, é possível identificar qual(is) a(s) que atende(m) melhor a(s) necessidade(s) de informações.

Aos que responderam não realizar novas buscas, foi solicitado que opcionalmente apresentassem e/ou justificassem motivos para tal. Dos 19 participante que inicialmente responderam não realizar novas buscas, 14 apresentaram algum motivo, grande parte deles, relacionados ao tempo, conforme pode ser verificado no Quadro 9.

Quadro 9 – Resposta a questão B8.3 da oitava atividade do Modelo Integrativo.

Nº	Resposta
1	“As primeiras informações já foram úteis para minha utilização”.
2	“Ao encontrar a necessidade prática que estou necessitando, já passo a utilizar a mesma”.
3	“Tempo limitado para planejamento”.
4	“Trabalhar mais rápido”.
5	“Para otimizar o tempo de pesquisa”.
6	“Porque devido ao tempo curto, para otimizar o tempo. E também acredito na veracidade das informações”.
7	“A utilização de ROVA é algo muito novo pra mim. Logo, qualquer material encontrado é sempre muito útil”.
8	“Achei completo”.
9	“Verificar a qualidade do primeiro material, se for útil para o meu objetivo, sigo com ele. Se perceber que é preciso algo a mais, realizo novas buscas”.
10	“Busca de materiais mais didáticos, fáceis de serem trabalhados/compreendidos”.
11	“Geralmente tenho pouco tempo”.
12	“Para analisar mais de uma proposta do OVAs”.
13	“Nas plataformas os OVAs não atendem a todos os conteúdos da educação básica”.
14	“Quanto mais saber sobre o funcionamento das informações para repassar para o alunado da melhor forma possível”.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Conforme pode ser observado no Quadro 9, existem diversos motivos apontados pelos respondentes para utilizarem os OVA que localizam inicialmente nos ROVA, julgando já atender sua necessidade de informação, não realizando novas buscas, visando encontrar outros objetos que possam ser úteis. Como mencionados anteriormente, dentre os vários motivos, estão os relacionados ao tempo.

Este fator é preocupante, considerando principalmente a busca por OVA para utilização como recursos didático, pois aponta para problemas como o uso dos OVA no processo de ensino e aprendizagem sem o devido planejamento, sendo usados de forma improvisada, sem o devido tempo para sua análise prévia antes da utilização. Além disso, aos se utilizarem dos encontros logo nas primeiras buscas, pode-se deixar encontrar outros que pudessem atender melhor a

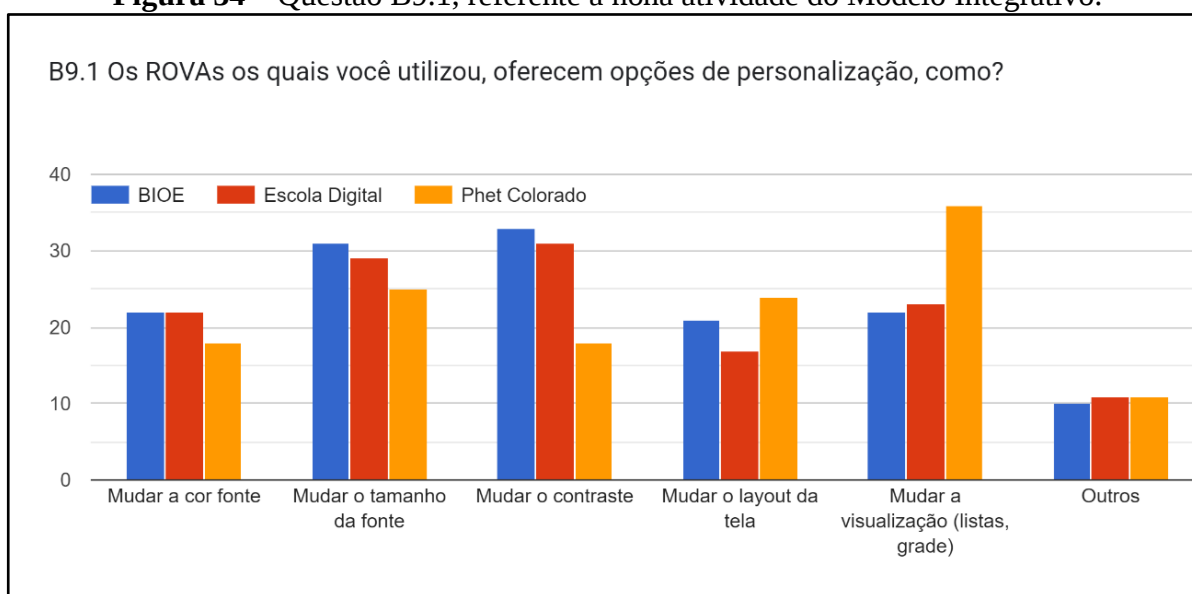
necessidade de busca, se fossem encontrados em novas buscas e comparados aos encontrados nas buscas iniciais.

Com as primeiras oito atividades do MI, considera-se nesta pesquisa, como o fechamento do ciclo de busca, recuperação e possível utilização das informações, disponíveis em Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem. Pelo modelo, verificam-se a possibilidade de se iniciar vários outros ciclos subsequentes, caso os usuários considerem necessário para o aprimoramento das suas pesquisas e melhor satisfação das suas necessidades de informações.

No entanto, outras atividades são sugeridas no modelo por Tabosa e Pinto (2016), que são a personalização, a transcrição e o compartilhamento, são complementares às demais atividades que contemplam as buscas conforme sugerido no MI. Estas atividades são fundamentais para facilitar o processo de busca, recuperação, acesso e compartilhamento das informações, por isso foram incluídas no instrumento de coleta dados, visando contemplar todas as atividades do MI e também verificar se as fontes de informações abordam essas atividades.

Sobre a personalização e a transcrição, as perguntas foram feitas visando verificar se os usuários teriam percebido estes recursos nos ROVA, visto que alguns deles apresentam recursos sugeridos como alternativas de respostas. Na questão B9.1, foi perguntado aos respondentes se os ROVA utilizados oferecem opções de personalização e sugeridas as seguintes alternativas de respostas: mudar a cor da fonte; mudar o tamanho da fonte; mudar o contraste; mudar o *layout* da tela; mudar a visualização (lista, grade etc.); Outros (para incluírem possíveis opções não contempladas nas alternativas anteriores, conforme verificado na Figura 34.

Figura 34 – Questão B9.1, referente a nona atividade do Modelo Integrativo.



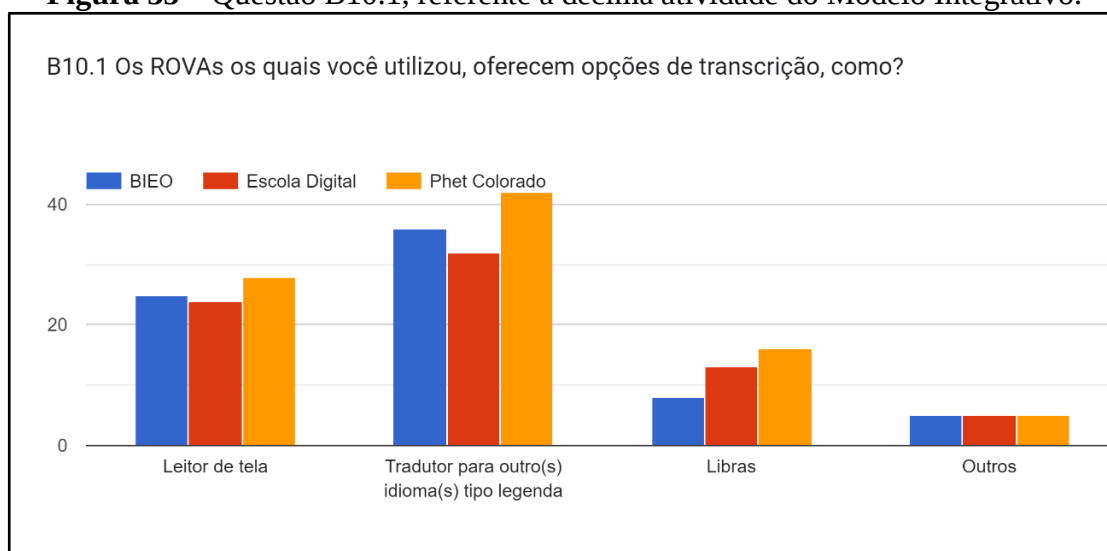
Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

Destacam-se que as alternativas mais indicadas pelos respondentes são as que estão mais visíveis nos ROVA. Este fato, reforça a necessidade de no caso dos ROVA ao oferecerem estas opções, tornarem-nas as mais destacadas possíveis, assim durante as buscas, os usuários podem percebê-las e utilizá-las, caso considerem necessário.

As opções mais apontadas pelos respondentes foram: mudar a visualização (listas, grades); mudar o tamanho da fonte; mudar o contraste. Destaca-se que mudar a visualização, no caso do Phet Colorado, a opção é bem evidente. Igualmente acontece nos casos de mudar o tamanho da fonte e o contraste, no caso do BIOE, ressaltando que neste caso do BIOE, as opções estão destacadas apenas no primeiro site deste ROVA.

Já em relação à transcrição, buscou-se entender se os respondentes perceberam alguns recursos como leitor de tela, tradutor para outros idiomas, Libras. Também foi disponibilizada a alternativa outros, para caso de os usuários identificarem recursos não listados nas opções anteriores. Em relação a esta atividade de MI, a minoria dos respondentes indicou recursos como podem ser verificados na Figura 35.

Figura 35 – Questão B10.1, referente a décima atividade do Modelo Integrativo.

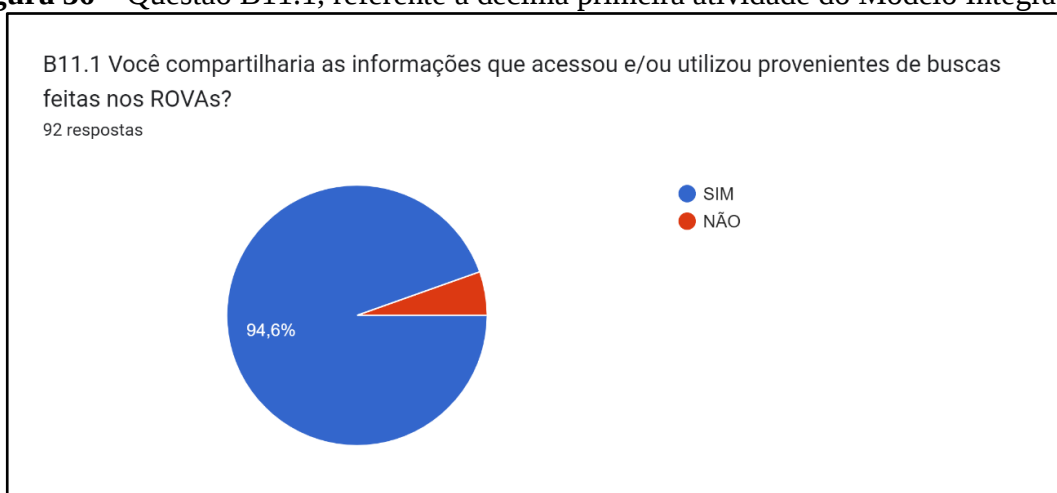


Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

Os recursos de transcrição que os respondentes indicaram ser fornecidos pelos ROVA são em quantidade decrescentes, respectivamente, tradutores para outros idiomas, leitor de tela e Libras. No entanto, verificam-se alguns equívocos, tendo em vista que os usuários informam ter todos os recursos nos três ROVA, mas através da análise exploratória nestes ambientes constatou-se que eles não oferecem leitor de tela, pelo menos de forma explícita. Além disso, só o BIOE, indica a possibilidade de escolha de idiomas, já o caso de Libras, é explicitado, apenas no Phet Colorado para alguns objetos, não para o ROVA em si.

Por fim, tratou-se da atividade 11 do Modelo Integrativo, o compartilhamento. Para esta atividade foi perguntado se os usuários compartilhariam as informações que acessaram e/ou utilizaram. Também foi perguntado com quem compartilharia e por quais meio de compartilhamento. Além disso, foi solicitado que caso não compartilhasse, opcionalmente, informar o(s) motivo(s). Pelos resultados apresentados na Figura 36, observa-se que a grande maioria, 94,6% responderam que compartilhariam as informações.

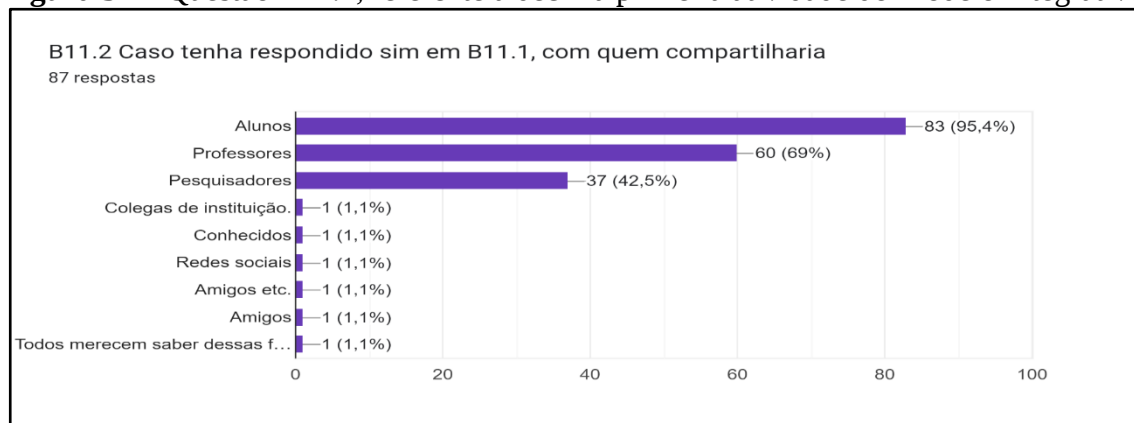
Figura 36 – Questão B11.1, referente a décima primeira atividade do Modelo Integrativo.



Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

Para os que responderam “sim”, também considerando o contexto acadêmico, foi perguntado em B11.2, que com quem compartilhariam e oferecidas as alternativas, alunos, professores, pesquisadores e outros. Como verifica-se pela Figura 37, respondentes que compartilhariam, fariam respectivamente com alunos, professores e pesquisadores. Também foram mencionados outros grupos de pessoas como colegas de instituições, amigos, conhecidos e nas redes sociais.

Figura 37 – Questão B11.2, referente a décima primeira atividade do Modelo Integrativo.

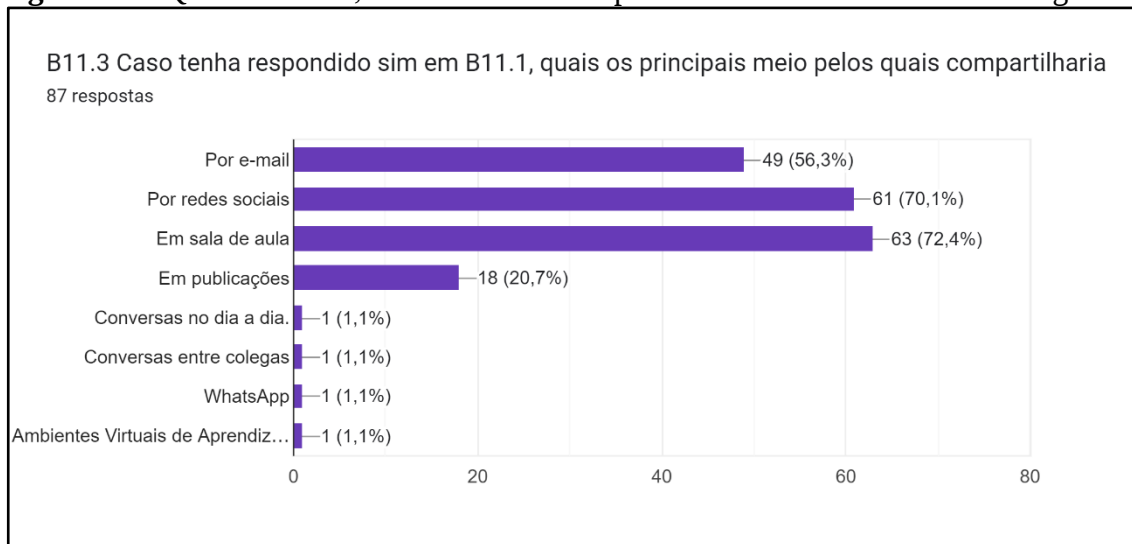


Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

Mais uma vez, os resultados denotam a realidade dos participantes, professores, alunos e egressos, todos de alguma forma ligados a cursos de licenciatura, o que justifica o fato de 95,4% dos usuários afirmarem que compartilhariam as informações com alunos e 69% com professores. Outro aspecto interessante foi a menção ao compartilhamento por redes sociais, visto que, como foi perguntado com quem compartilhariam, de alguma forma induziria a grupos de pessoas como os listados, mas as redes sociais foram lembradas, o que reforça o quanto este meio digital é utilizado para socialização de informações.

Inclusive as redes sociais, juntamente com *e-mails*, sala de aula, publicações e outros, foram as opções dadas como alternativas ao questionamento B11.3 que perguntou sobre os meios pelos quais os usuários compartilhariam as informações. Conforme pode ser verificado na Figura 38, as redes sociais figuram na segunda colocação, atrás apenas da sala de aula, mais uma vez de encontro à prática docente dos participantes da pesquisa.

Figura 38 – Questão B11.3, referente a décima primeira atividade do Modelo Integrativo.



Fonte: Respostas dos sujeitos da pesquisa (2022).

A opção de compartilhamento por *email* ficou em terceiro lugar e as publicações em quarto. Também foram mencionados outros meios de compartilhamento normalmente utilizados por professores e/ou egressos e/ou aluno, como conversas no dia a dia, conversas entre colegas, *whatsApp* e Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

Verifica-se, portanto, que a grande maioria dos usuários compartilhariam as informações recuperadas a partir dos ROVA. Bem como ficou evidente a possibilidade de compartilhamento, considerando os vários meios possíveis, seja de forma presencial como em sala de aula e/ou em conversas, ou através dos meios digitais, tanto os elencados, inicialmente na pesquisa, quanto outros sugeridos pelos próprios respondentes.

Em relação aos cinco usuários que responderam não compartilhar as informações, apenas quatro apresentaram voluntariamente algum motivo e foram controversos em alguns casos. Estas controvérsias apontam para o não completo entendimento do pedido de justificativa na questão B11.4, conforme pode ser verificado no Quadro 10. Então verifica-se que de alguma forma, as respostas apontam para uma quase unanimidade em relação ao compartilhamento das informações recuperadas pelos usuários a partir dos ROVA.

Quadro 10 – Resposta à questão B11.4 da décima primeira atividade do Modelo Integrativo.

Nº	Respostas
	“Ferramenta importante para aprendizagem”.
	“Não faço tanto uso dessa tecnologia”.
	“Gosto de compartilhar com outros professores ou educadores novas possibilidades de potencializar o engajamento dos estudantes com seu processo de ensino e aprendizagem”.
	“Nenhum em específico”.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

De forma geral, compreendem-se que as respostas dos participantes da pesquisa são condizentes com a proposta do Modelo Integrativo em relação ao Comportamento de Busca dos Usuários nos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem. Contudo, para algumas atividades do MI, as respostas carecem de uma análise mais detalhada, fazendo um comparativo com a análise feita nos ROVA de acordo com a AI e ERI. Esta análise se faz necessária para melhor entendimento das diretrizes propostas para estruturação dos ROVA.

6.3 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O COMPORTAMENTO DE BUSCA DO USUÁRIO E OS PRINCÍPIOS DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO

Esta análise comparativa visa confrontar o entendimento dos usuários em relação aos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem em detrimento a verificação feita pelo pesquisador quanto à utilização da AI e ERI nos ROVA. A intenção foi verificar convergências e divergências que pudessem contribuir para definição das diretrizes propostas nesta pesquisa.

Inicialmente, confirma-se os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, como espaços informacionais digitais fundamentais como fontes de informações, principalmente para as pessoas ligadas ao contexto educacional. Nesse contexto, em relação à Arquitetura da Informação, destacam-se que os ROVA pesquisados possuem seus conteúdos dotados de alguma organização categorizada considerando aspectos como níveis de ensino, componentes curriculares, tipos ou categorias de objetos, entre outros, relacionados à educação.

Também apresentam sistemas de navegação, busca e rotulação que facilitam as pesquisas realizadas pelos usuários. No entanto, deixam a desejar na padronização em relação

a estes sistemas e também aos metadados que oferecem como as informações iniciais sobre os objetos. Esta falta de padronização dificulta o usuário, principalmente os iniciantes, visto que precisam aprender a utilizar cada novo repositório que conhecer e desejar utilizá-los.

Os respondentes também perceberam alguns aspectos dos ROVA que são condizentes como outras atividades do Modelo Integrativo como opções de personalização, transcrição e compartilhamento. O Quadro 11 (ao final desta seção) apresenta pontos positivos e negativos relativos às análises dos dados, tantos dos coletados dos participantes da pesquisa, quanto da análise exploratório feita pelo pesquisador, sobre os ROVA.

Quanto à atividade de MI relativa à inicialização de buscas pelos usuários, constataram-se que estes na maioria dos acessos que fazem aos ROVA são para pesquisar por Objetos Virtuais de Aprendizagem, mas que também busca por outros recursos de cunho pedagógico e/ou acadêmico. Entende-se que este fato, pode ser explicado, devido os participantes da pesquisa serem professores, alunos e egressos de um Centro de Formação de Professores, ou seja, todos ligados ao contexto educacional e à realização de atividades acadêmicas e/ou pedagógica, o que também comprova o propósito dos ROVA, em disponibilizar recursos didáticos para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Nesta atividade relativa à inicialização, os principais pontos positivos foram o reconhecimento dos ROVA pelos respondentes, como fontes de informação principalmente para recuperação de OVA, mas também de outros recursos didáticos e de artigos. O aspecto negativo é a ausência de um sistema de busca avançado logo na página principal de alguns ROVA, o que poderia facilitar as pesquisas dos usuários desde a primeira tela dos ROVA.

Em relação ao encadeamento, esta atividade verificou-se principalmente no BIOE e Escola Digital, os quais atuam também como referatórios, permitindo que OVA de outros repositórios sejam acessados a partir de *links* disponibilizados neles. Estes *links* atuam como sistemas e navegação e/ou rotulação, interno e/ou externos aos ROVA. O aspecto positivo é que os três ROVA pesquisados apresentam encadeamento, o que aumenta as possibilidades de acesso ao OVA, por não ficar limitado aos próprios ROVA. O aspecto negativo é a grande quantidade de *links* quebrados, o que leva a perda de tempo e a falta de credibilidade.

Já a navegação, é uma das atividades previstas no MI que é melhor contemplada nos ROVA considerando os aspectos da AI, tendo como principal ponto positivo a existência de todos os sistemas, não só de navegação, mas também de organização, busca e rotulação, em alguns casos de forma integrada. O que deixa a desejar é a falta de um sistema de busca avançado, logo na página inicial, que devia existir em todos os ROVA.

Relativo à atividade de diferenciação, ou seja, as informações iniciais que possibilitam aos usuários, ao recuperarem o conjunto de resultados, possam identificar características que lhes permitam diferenciar os que melhor atendem às suas necessidades de informação. Esta possibilidade, normalmente, dá-se através dos metadados, que no caso do ROVA, podem estar disponíveis no repositório, para descrever os OVA, antes mesmo de acessá-los e/ou nos próprios objetos em seções disponíveis para tal, como o sobre.

Verificou-se a presença de metadados descritivos, tanto na pesquisa com usuários dos ROVA, quanto na análise exploratória realizada nestes ambientes. No entanto, constatou-se também a falta de padronização em relação aos metadados descritivos dos objetos, tanto em relação ao modelo utilizado, quanto à quantidade e/ou sequências de itens que são descritos nos metadados disponibilizados pelos ROVA pesquisados. Todos, de alguma forma, apresentam pelo menos elementos básicos com título, objetivos, descrição e conteúdo.

Quanto ao monitoramento, nos três ROVA, não fica explícito as opções de monitoramento para o usuário de forma geral. Apenas ao optar pelo cadastramento nos ROVA é que são oferecidas alternativas de modo opcional para o recebimento de informações. Os repositórios não especificam quais exatamente são as informações que serão recebidas, caso o usuário opte por recebê-las.

Considerando que os repositórios enviam informações aos usuários neles cadastrados, relativos às informações do seu cadastro, estas informações seriam provavelmente enviadas por *email*, visto que este é o meio de comunicação que os três ROVA solicitam durante o cadastro do usuário. Entende-se ser pertinente que os repositórios fossem dotados de um sistema de recomendação, que monitorassem a inclusão de novos conteúdos e enviassem aos usuários de acordo com seu perfil e/ou interesses cadastrados na plataforma.

Em relação à atividade de extração de conteúdos que podem atender as necessidades de informação dos usuários, constataram-se que os ROVA oferecem alguns metadados que podem ser utilizados inicialmente (atividade de diferenciação). Contudo, para uma análise mais aprofundada faz-se necessário a exploração dos objetos previamente selecionados na diferenciação. É nesta exploração que se dá de forma mais efetiva a identificação dos conteúdos e/ou demais aspectos do objeto que os levam a serem utilizados e atenderem a necessidade de informação do usuário.

Para atividade de verificação, os repositórios pesquisados disponibilizam o menu “Sobre” através do qual os usuários podem obter mais informações sobre o ROVA e em alguns casos, até entrar em contato para obter mais informações que não estejam disponíveis na plataforma. Os resultados da pesquisa apontaram que a maioria dos usuários não fazem a

verificação e entre as justificativas, o principal motivo é a confiabilidade da fonte, por estarem ligadas a instituições confiáveis.

Quanto à finalização, os ROVA permitem que os usuários refaçam as pesquisas quantas vezes forem necessárias. Ao refazer as pesquisas, os usuários podem usar os filtros para alterar os parâmetros de consulta e assim recuperar resultados diferentes a serem comparados com os recuperados antes e então identificar os que melhores atendem as suas necessidades de informação.

Os três ROVA oferecem possibilidades de refinamentos das buscas e de modo implícito sugerem ter o conteúdo organizado usando uma estrutura tipo anéis de sinônimos, tendo em vista que os mesmos objetos podem ser recuperados buscando-se por termos que são sinônimos e usando filtros semelhantes. No entanto, estes recursos não ficam evidentes para os usuários, só sendo percebido a partir da prática de uso dos ROVA e/ou experiência do usuário.

A atividade de personalização do Modelo Integrativo pode ser relacionada à AI através do sistema de organização avançado, por meio do qual o usuário pode personalizar algumas formas de apresentação dos resultados recuperados. Nos ROVA verificados, só no caso do Phet colorado, é possível personalizar a exibição dos resultados e no BIOE e Escola Digital, mudar o contraste das telas.

Quanto à transcrição, ou alguma forma de tradução dos conteúdos disponíveis nos ROVA de forma geral, principalmente através dos OVA, apenas o Phet Colorado apresenta alguns recursos de acessibilidade em alguns dos seus objetos. O BIOE no seu site anterior, oferecia as opções de idiomas em português, inglês e espanhol. Este aspecto que está ligado diretamente a questões de acessibilidade, considera-se de fundamental importância e foi percebida a necessidade de aprimoramento, tanto na análise exploratório, quanto ao analisar os dados da pesquisa com os usuários. Contudo, esta abordagem foge ao escopo desta pesquisa, por isso não será aprofundada aqui, sendo uma das possibilidades de trabalhos futuros.

Em relação à última atividade do MI, o compartilhamento, verificaram-se que os três ROVA oferecem alguma forma de compartilhamento, seja através de *email* e/ou redes sociais, o que permite maior divulgação dos OVA através da sua socialização usando estas ferramentas. Contudo, verificam-se que estas opções nem sempre são explícitas, além disso, as informações quanto às possibilidades de compartilhamento, só se dão por meio de rótulos iconográficos, o que mais uma vez, pode prejudicar usuários iniciantes dos ROVA e/ou que não tenham tanta afinidade com a simbologia usada na internet.

O quadro 11 traz um resumo da relação comparativa entre as atividades do Modelo Integrativo e alguns princípios da Arquitetura da Informação, além de outras Tecnologias da

Informação (TI) que se compreendem como importantes para que os ROVA venham a possibilitar mais facilidade de busca, recuperação, acesso e compartilhamento dos seus objetos.

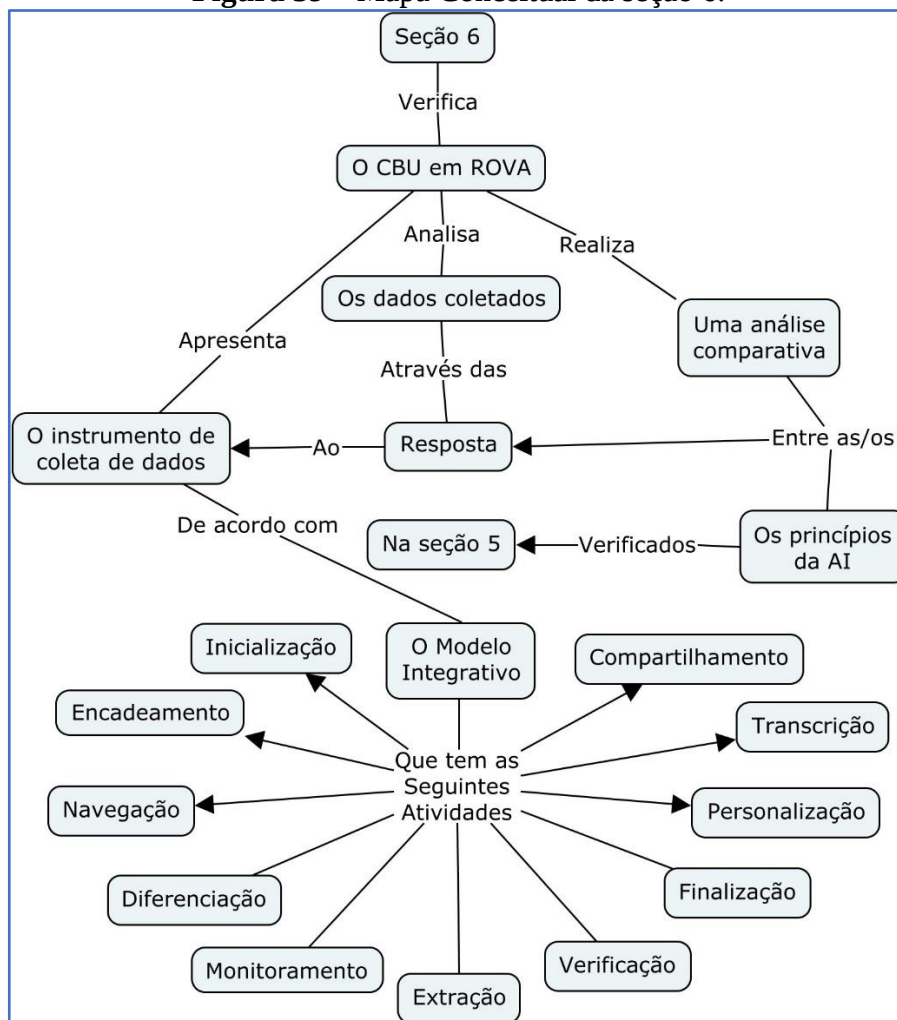
Quadro 11 – Resumo da análise comparativa das relações entre as atividades do Modelo Integrativo e princípios da Arquitetura da Informação.

Atividades do MI	Princípios desejáveis da AI e outras TI	Pontos positivos	Pontos negativos
Inicialização	Sistemas de organização, navegação, busca e rotulação na tela inicial.	Uso dos ROVA como fonte de informação principalmente para locação de OVA, mas também para outros recursos didáticos e artigos científicos.	Nem todos os ROVA apresentam sistemas de busca avançados na tela inicial, só depois da recuperação inicial é possível fazer filtros.
Encadeamento	Sistema de rotulação com <i>links</i> .	Todos os ROVA apresentam e também atuam como referatórios com <i>link</i> para objeto que estão em outros ROVA, não se limitando aos seus próprios objetos.	Vários <i>links</i> sugeridos pelos ROVA estão quebrados o que implica perde de tempo ao usuário que imagina acessar OVA em outros repositórios a partir dos três inicialmente pesquisa e não conseguem.
Navegação	Sistemas de organização, navegação, busca, rotulação e ERI em todas as telas.	Os sistemas de organização, navegação, busca, rotulação e ERI estão presentes nos três ROVA.	Os sistemas não são padronizados, além disso, o sistema de busca avançado não é usado de forma explícita, assim como a ERI.
Diferenciação	Metadados descritivos.	Os três ROVA apresentam metadados.	Conjunto reduzindo de metadados e não padronizados.
Monitoramento	Sistemas de recomendação.	Não apresentam.	Monitoramento só via cadastro nos ROVA.
Extração	Metadados descritivos.	Os três ROVA apresentam metadados.	Conjunto reduzindo. Falta de padronização internacional e maior quantidade de campos.
Verificação	Metadados descritivos e/ou administrativos.	Os três ROVA apresentam o metadado sobre.	Falta mais campos de metadados administrativos para informar melhor sobre os responsáveis pelos ROVA.
Finalização	Anéis de sinônimos.	Os filtros permitem fazer novas consultas que podem recuperar OVA diferentes que venham a atender melhor às necessidades da pesquisa.	Apresentado de forma implícita. Devia informar de forma explícita.
Personalização	Sistema de customização.	Um ROVA apresenta.	Dois ROVA não apresentam. Todos deviam ter.
Transcrição	Aspectos de usabilidade e/ou acessibilidade	Um dos ROVA apresenta em alguns objetos.	Dois não apresentam. Todos deviam ter.
Compartilhamento	Integrar com sistemas de compartilhamento como email e redes sociais.	Os três ROVA apresentam alguma forma de compartilhamento por email e/ou redes sociais	A informação não é explícita só sendo visível ao acessar os próprios objetos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Nesta seção foram apresentados os resultados em relação ao Comportamento de Busca dos Usuários nos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, seguindo as atividades do Modelo Integrativo e cujo resumo está ilustrado na Figura 39. Esta análise, assim como a realizada na seção anterior, foram fundamentais para o embasamento na definição das diretrizes propostas para estruturação de ROVA, que são apresentadas na próxima seção.

Figura 39 – Mapa Conceitual da seção 6.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A Figura 39 ilustra o Mapa conceitual que representa os conceitos e relações desta seção. O conceito principal é o Comportamento de Busca do Usuário em Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem. A partir deste são desmembrados os conceitos inerentes ao processo de coleta de dados, a análise dos dados coletados e a análise comparativa. Quanto aos relacionamentos, apontam as ações entre os conceitos, permitindo a descrição das atividades desenvolvidas para verificar o Comportamento de Busca do Usuário nos ROVA.

7 DIRETRIZES PARA ESTRUTURAÇÃO DE REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Relembrando que o conjunto de diretrizes, aqui proposto para estruturação de Repositórios de Objetos de Aprendizagem, é fundamentado nos princípios da Arquitetura da Informação, apoiados pelas Estruturas de Representação da Informação e considerando o Comportamento de Busca dos Usuários em espaço informacionais digitais. Quanto aos princípios da AI, são utilizados os sistemas de organização, navegação, busca e rotulação com suas respectivas subdivisões, segundo em Rosenfield, Morville e Arango (2015) e as ERI listas, anéis de sinônimos e metadados. Do CBU, as atividades do Modelo Integrativo proposto por (TABOSA; PINTO, 2015).

Para verificar a viabilidade das diretrizes, três ROVA o Banco Internacional de Objetos Educacionais, a Escola Digital e o Phet Colorado, foram analisados segundo elementos da AI e ERI e as atividades do Modelo Integrativo, corroboradas conforme resultados da coleta de dados junto aos sujeitos da pesquisa, apresentados respectivamente nas seções 5 e 6.

Ressalvam-se que as diretrizes apresentam flexibilidades, considerando que mesmo em se tratando de um mesmo tipo de fonte de informação, os ROVA, alguns aspectos podem apresentar variações, daí apresentar um conjunto com o máximo de opções, para permitir mais flexibilidade. Tais variações ocorrem a depender de algumas especificidades como a abrangência em relação aos níveis de ensino contemplados e/ou aos tipos de Objetos Virtuais de Aprendizagem disponibilizados.

Nesta seção, são apresentadas as diretrizes propostas com as suas respectivas justificativas, bem como algumas ressalvas em caso de flexibilizações. Considerou-se que mesmo se tratando de diretrizes fundamentas em princípios e modelo amplamente conhecidos e utilizados no contexto de busca, acesso e compartilhamento da informação, mas existem casos de necessidades de flexibilizações, como os exemplos apresentados anteriormente.

7.1 PRINCÍPIOS DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO

Tanto os princípios da Arquitetura da Informação como os Sistemas de Organização, Navegação, Rotulação e Busca, quanto às Estruturas de Representação da Informação como listas, anéis de sinônimos e metadados, apresentam subdivisões. Estas subdivisões atendem, de forma mais ampla, as necessidades de busca dos usuários, possibilitando mais facilidade no processo de busca, acesso e compartilhamento da informação.

A seguir, são apresentadas as diretrizes relativas aos Sistemas de Organização, Navegação, Busca e Rotulação, apontando as características destes de acordo com Rosenfield, Morville e Arango (2015). É importante destacar que normalmente estes sistemas são utilizados de forma integrada entre si e também com as Estruturas de Representação da Informação, nos espaços informacionais digitais.

7.1.1 Diretrizes do Sistemas de Organização

O sistema de organização visa categorizar as informações de modo a agrupá-las de acordo com as suas semelhança e diferenças. Dessa forma, entende-se este sistema como de fundamental importância para categorizar as informações disponíveis nos espaços informacionais digitais, incluindo os ROVA. Este sistema apresenta várias formas de categorização da informação, sendo inicialmente subdivididas em exata e ambígua.

A categorização feita de forma exata, segundo Rosenfield, Morville e Arango (2015), pode ser dos tipos alfabético, cronológico e geográfico. Antes de caracterizar cada tipo, cabe informar que não se faz necessário ter que escolher um único tipo, visto que dependendo da realidade, eles podem ser combinados como em casos detectados nos ROVA analisados.

A seguir, são caracterizados os tipos de sistemas de organização exatos:

- No caso da organização por ordem alfabética em ROVA, pode ser empregada, por exemplo, em relação aos nomes dos autores e/ou títulos dos objetos organizados em listas por ordem alfabética. Neste caso, o usuário pode recuperar objetos filtrando pela letra inicial do nome do autor e/ou do título. A sugestão é que, ao usar este tipo organização, seja feito de modo integrado a um sistema de busca avançado e/ou filtro e/ou lista, de modo a facilitar as escolhas do usuário e recuperação pelos sistemas de busca e/ou navegação.
- A organização por ordem cronológica pode ser usada, por exemplo, para organizar os assuntos consultados por dia, semana, mês, ano etc., por isso é recomendado que seja em espaços onde são destacadas noticiais, por exemplo. No caso dos ROVA, sugere-se que a utilização desse tipo de organização deve ser de modo integrado a um sistema de busca avançado e/ou filtro o que permitiria o usuário recuperar os OVA pelas publicações mais recentes, se isso for relevante para atender a sua necessidade de informação;
- Em relação ao sistema de organização do tipo geográfico, a informação é categorizada por espaços geográficos como cidade, Estado, país, instituição, centros, departamentos

etc. Para o caso dos ROVA, deve ser usado, caso seja útil, tanto para o usuário, quanto para os gestores dos repositórios, recuperarem objetos e/ou fazer estatísticas por região. É importante em ROVA internacionais com cooperação entre diversos países e/ou de um determinado país com cooperação entre os Estados da federação, por exemplos.

- Ordem lógica. Durante as análises foi verificado que além dos sistemas por ordem alfabética, cronológica e geográfico, também há outro sistema que pode fazer parte dos de organização exata, seria o lógico. No caso dos ROVA, um exemplo desse sistema, poderia ser a categorização por níveis de ensino que normalmente os ROVA usam numa ordem lógica crescentes/decrescente (educação infantil, ensino fundamental I, ensino fundamental II, ensino médio, educação superior). Verifica-se que mesmo podendo ser classificados como organização por audiência (sistema de organização ambígua), também é possível fazer a categorização seguindo uma ordem lógica crescente/decrescente.

Já no caso da categorização ambígua, esta pode ser organizada por categorias como, pergunta, audiência, metáfora e híbrida. Como descrito a seguir:

- A organização por categoria é bem abrangente, portanto, sendo fundamental a participação de um profissional da área para indicar as principais categorias, subcategorias, bem como suas relações e/ou hierarquia para organizar as informações de um determinado domínio ou área do conhecimento. Um exemplo, seria organizar um ROVA, no qual as informações poderiam ser categorizadas por nível de ensino e/ou disciplinas;
- Na categorização por perguntas, busca-se agrupar informações correlacionando, um conjunto de respostas mais específicas, para atender as necessidades de informações de um determinado grupo de usuários. Nos ROVA, podem ser usados, por exemplo, em um menu sobre e/ou perguntas frequentes, com respostas categorizadas de acordo com as principais dúvidas que são remetidas pelos usuários. Também pode ser integrado com o sistema por audiência, onde as respostas seriam categorizadas de acordo com as dúvidas dos perfis definidos na categorização por audiência;
- A categorização por audiência, organiza as informações de acordo com certas características definidas nos perfis dos usuários que fazem parte do público a ser atendido. No caso dos ROVA, uma possível opção para categorização poderia ser por professores, alunos, pesquisadores. Essa forma de categorização pode auxiliar, tanto na

busca por objetos, quando integrado ao sistema de navegação, quanto para tirar dúvidas, se no ROVA também for usado um sistema por perguntas;

- Na categorização por metáfora, geralmente, é utilizada para representar uma informação de forma diferente da convencional. Um exemplo, seria usar a cor vermelha e verde para simbolizar que algo é, ou não é recomendado respectivamente. Nos ROVA uma opção seria a categorização integrada com o sistema de rotulação, para definir os ícones, como uma lupa para busca ou um disquete para salvar;
- Por fim, a categorização híbrida, que combina duas ou mais das categorizações anteriores para representar a mesma informação. Nos ROVA foi verificado a possibilidade da categorização de modo híbrido, não só entre os sistemas ambíguos, mas também entre os exatos e com as ERI. Portanto, verificam-se através do sistema de organização que existem várias possibilidades para categorização das informações disponíveis para estruturar os espaços informacionais digitais, incluindo-se os ROVA.

7.1.2 Diretrizes do Sistema de Navegação

O sistema de navegação disponibiliza formas e ferramentas que permitem o usuário mover-se pelo espaço informacional em busca das informações que possam atender as suas necessidades de pesquisa. É através desse sistema que o usuário explora o espaço informacional digital, verificando as informações disponíveis nas diversas seções do referido espaço, na tentativa de atender a sua necessidade de informação e/ou indicações que apontem para outro local seja interno e/ou externo ao espaço onde ele se encontra.

Existem várias possibilidades para o Sistema de Navegação, inicialmente agrupados em embutidos, suplementares e avançados. Os sistemas embutidos são os denominados de global, local e contextual e estão assim organizados:

- O sistema de navegação global dá acesso às informações principais e/ou mais relevantes de um determinado espaço informacional. Este sistema deve estar presente em todas as partes de um determinado espaço informacional digital. No ROVA ele deve contemplar as informações das principais categorias definidas no Sistema de Organização e estar presente em todas as subpáginas do ROVA. Uma integração desses dois sistemas, permite ao usuário sair de um nível para outro, com um único clique, sem ter que voltar/passar por outras subpáginas já navegadas, isso otimiza o processamento e o tempo de recuperação da informação;

- O sistema de navegação local, geralmente, é usado para navegar pelas subcategorias de uma categoria mais geral. Nos ROVA, usando como exemplo, uma categorização feita por níveis de ensino e depois por disciplinas, então o sistema global pode estar organizado pelos níveis de ensino e no sistema local a lista das disciplinas de cada nível selecionado;
- No sistema de navegação contextual, devem ser disponibilizadas as informações relativas ao mesmo contexto. Complementando o exemplo do item anterior relacionado aos ROVA, ao selecionar uma disciplina, são recuperados os Objetos Virtuais de Aprendizagem relativos a todos os conteúdos daquela disciplina e que estejam disponíveis no ROVA, independentemente do tipo/categoria do OVA.

Estes sistemas de navegação embutidos (global, local e contextual) são a base para definição da forma de navegação dos usuários pelos espaços informacionais digitais, no contexto dessa pesquisa, os ROVA. Além disso, também existem os sistemas de navegação suplementar. Os principais são os mapas de sites, os índices e os guias, além dos assistentes e sistemas de buscas, que auxiliam o usuário na sua navegação:

- O mapa do site apresenta o conteúdo disponível de forma resumida e normalmente são organizados em categorias e subcategorias que estão relacionadas;
- Os Índices, geralmente são integrados às listas, que fazem parte do sistema de organização exato. Podem ser organizados por ordem alfabética ou outro esquema de organização de acordo com uma sequência lógica usual. Em relação aos conteúdos indexados, não necessariamente, precisam estar numa ordem hierárquica;
- O Guia serve para auxiliar o usuário no entendimento do funcionamento do espaço informacional, para facilitar sua utilização. Pode ser em forma de tutorial e/ou vídeo breve, explicado o funcionamento e os principais conteúdos disponíveis;
- Os Assistentes são tipos específicos de Guia que podem exiliar o usuário em soluções mais específicas. Pode ser um passo a passo, um roteiro, um *chat* para auxiliar o usuário resolver determinado problema, permitindo que ele possa solicitar e receber ajuda;
- Acrescenta-se que o sistema de buscas, também pode servir como sistema de navegação suplementar. Este sistema deve estar sempre visível, possibilitando que usuário, caso deseje, possa realizar consultas utilizando um terminado termo ou expressão não presentes na categorização definida no sistema de organização.

Para além do já exposto, ainda existem os sistemas de navegação avançados, que permitem, a personalização, a customização, a visualização e a navegação social.

- A Personalização pode ser realizada pelo usuário considerando as opções disponíveis, por exemplo, ou por dispositivos em função dos seus *layouts*;
- A Customização permite ao usuário escolher entre opções de exibição dos conteúdos recuperados como ordem crescente ou decrescente, por exemplo;
- A Visualização possibilita ao usuário definir como visualizar as informações recuperadas. Podem ser oferecidas formas de visualização como lista, grades, detalhes;
- A Navegação Social permite que o usuário possa guiar suas buscas e/ou utilização das informações recuperadas com base em informações de outros usuários. Neste caso, podem ser utilizados recursos como nuvens de palavras, sistemas de recomendação e estatísticas.

Em relação aos ROVA, exemplos do uso dos sistemas de navegação avançados podem ser: A personalização por categorização baseada em audiência (docente, discente); a customização da exibição dos resultados por ordem alfabética; a visualização em lista; a navegação social por estatísticas dos objetos mais utilizados.

7.1.3 Diretrizes do Sistema de Busca

Em relação aos sistemas de buscas, devem-se considerar dois aspectos: o tipo de sistema que pode ser simples e/ou avançado; as formas de indexação, por audiência, tópico e conteúdo recente.

Quanto aos tipos, os sistemas de busca simples, geralmente, são disponibilizados através de uma caixa de texto, por meio da qual o usuário informa o termo ou expressão a ser pesquisado/a. Nesta opção, não existe possibilidade de filtros logo de início, podendo existir após o retorno dos resultados. Diferente da busca avançada que já permite o usuário definir filtros para sua busca, logo na configuração inicial da pesquisa. Nos ROVA, é possível implementar filtros por elementos, a exemplo de autores, intervalo de tempo, tipos de objetos, nível de ensino, disciplinas, etc.

O outro fator importante a considerar nos sistemas de busca, são as formas de indexação e as principais formas utilizadas são por audiência, por tópico e por conteúdo recente.

Por audiência, é sugerido quando o público é bem definido e sem a perspectiva da inclusão e/ou modificações das categorias dessa audiência. Este caso pode ser perfeitamente aplicado aos ROVA, visto que já tem um público bem definido como docentes, discentes e pesquisadores.

Já para indexação por tópico, esta deve ser usada em casos onde existem uma grande variedade de assuntos e precisam ser agrupados. Quanto aos ROVA, a indexação por tópicos é indicada para recuperação dos resultados de buscas por assuntos, visto que normalmente cada repositórios disponibiliza vários objetos e estes podem abordar diversos assuntos.

Quanto à indexação por conteúdo recente, é importante nos ROVA que se propõem a disponibilizar uma lista dos objetos por ordem cronológica. Assim, sempre que um novo OVA é inserido no repositório ele passa a ocupar o topo dessa lista e caso este seja um fator importante para usuário, facilita a sua busca.

7.1.4 Diretrizes do Sistema de Rotulação

O sistema de rotulação define maneiras de representar um conjunto de informações maior, ocupando menos espaço. Quanto ao sistema de rotulação, as diretrizes propostas consideram os formatos (textuais e/ou icônicos) e as funções de (*links* contextuais, títulos, sistemas de navegação e termos de indexação).

Em relação aos formatos textuais e/ou icônicos, estes são fundamentais para representar determinados conjuntos de informações e/ou ações que podem ser acessadas e realizadas pelo usuário. O formato textual, normalmente é usado nos termos ou expressões que representam uma determinada categoria de informação. Geralmente está integrado ao sistema de organização (onde estão categorizadas as informações a serem rotuladas) e ao sistema de navegação (no qual são definidas as informações as quais os usuários são direcionados, a partir de um determinado rótulo).

No formato icônico, são definidas imagens que representam determinadas categorias de informações que podem ser recuperadas e/ou ações que podem ser realizadas pelos usuários. São ícones que orientam os usuários em atividades como a navegação pelo espaço informacional, formas de buscas, acesso e compartilhamento das informações, por exemplo.

Em relação às suas funções, os rótulos podem ser:

- Os *Links* Contextuais são *hiperlinks* que levam os usuários a determinadas informações que estão em páginas diferentes, sejam internas ou externas, ao espaço informacional;
- Títulos, um termo ou expressão que representa determinado conteúdo. Comumente utilizados em termos ou expressões que representam determinada categoria de informações;
- Como sistema de navegação, são utilizados como opções de navegação. Um exemplo é a caixa de texto ou lupa, para representar opção de busca;

- Termos de indexação, utilizados para representar um conteúdo que possa vir a ser indexado no retorno de resultados em respostas a pesquisas e/ou navegações dos usuários. Podem ser usadas palavras-chave, *tags*, cabeçalhos etc., individualmente ou de forma combinada.

No caso dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, sugere-se a utilização de rótulos textuais e iconográficos para representar as informações principais como os níveis de ensino, as disciplinas e tipos de objetos, principalmente para os níveis de ensino da educação básica.

Portanto, verificam-se o quanto os Sistemas de Organização, Navegação, Busca e Rotulação, sejam separadamente e/ou de forma integrada, podem colaborar para organização das informações, a navegação e busca de informações nos espaços informacionais digitais, incluindo os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem.

7.1.5 Diretrizes de Estruturas de Representação da Informação

Para elaboração das diretrizes, também se considerou as ERI como elementos fundamentais para apoiar os princípios da Arquitetura da Informação que podem contribuir para estruturação dos ROVA. Entendem-se que a representação temática e descritivas dos conteúdos disponíveis nestes ambientes informacionais possibilitam mais facilidades na navegação e consequentemente, nas buscas, acesso e compartilhamento de informações neles disponibilizadas.

Dentre as várias possibilidades das Estruturas de Representação da Informação na contribuição para estruturação dos ROVA, as diretrizes propostas consideram, tanto a representação temática através dos vocabulários controlados (listas e anéis de sinônimos), quanto à representação descritiva por meio dos metadados (descritivos e administrativos).

As listas podem ser importantes recursos utilizados, tanto para o controle de ambiguidades permitindo organizar a informação em ordem alfabética ou outra forma que siga uma lógica, quanto para fazer a indexação para recuperação dos termos relacionados às buscas realizadas. As listas podem estar integradas aos sistemas de organização, navegação, busca e rotulação, a depender da finalidade de uso para os quais foram destinados em relação à estruturação dos ROVA.

Os anéis de sinônimos também podem ser utilizados para auxiliar na recuperação da informação ao reunir termos e/ou expressões diferentes, mas que possuem significados iguais ou semelhantes. Por exemplo, cita-se o caso do tema desta pesquisa, onde os diferentes termos

ou expressões, Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA), Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) e Recursos Educacionais Digitais (RED), têm na prática a mesma utilidade. Assim, sendo cadastrados num ROVA das três formas, poderá ser recuperado, se pesquisado por qualquer uma delas, o que não aconteceria se fosse cadastrado de uma única forma.

Já em relação aos metadados, dentre as ERI sugeridas nas diretrizes propostas, entendem-se os metadados como fundamentais, principalmente para descrever os OVA neles armazenados. Os repositórios devem estar dotados de informações que facilitem os usuários na localização e acesso aos objetos, ampliando a possibilidade de uso e compartilhamento desses recursos. Os metadados também podem contribuir na organização e preservação dos objetos.

Tarouco, Fabre e Tamusiunas (2013) explicam que no contexto educacional, os metadados dos Objetos Virtuais de Aprendizagem contribuem na catalogação, busca, recuperação e reusabilidade. Essas várias contribuições que podem ser dadas pelos metadados, explicam-se pelos vários tipos de metadados a exemplo dos mencionados por Riley (2017), como: os descritivos, que contribuem para descoberta e identificação; os estruturais, para identificação dos objetos agrupados segundo sua categorização; os administrativos, facilitam no gerenciamento dos objetos.

Dadas as contribuições dos metadados para organização das informações nos espaços informacionais, as diretrizes propostas sugerem fortemente a sua utilização na estruturação dos ROVA. Indica que os ROVA devem utilizar padrões de metadados reconhecidos internacionalmente, principalmente na descrição dos objetos (os descritivos), para facilitar a recuperação dos OVA pelos usuários e se possível aos administrativos para facilitar na gestão dos objetos.

A sugestão principal é utilizar padrões mais comumente usados e/ou que possam ser adaptados ao contexto educacional, a exemplo dos apresentados por Rodrigues (2013), como o *Dublin Core*, o *Learning Object Metadata* (LOM), o *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM) e o *Instrucional Management Systems* (IMS). Alguns campos desses padrões como título, autores, tipo, observação, descrição, tema, idioma, país, data de publicação, direitos autorais, licença etc., já coincidem com informações que caracterizam os OVA e também apresentam campos opcionais para adaptações.

Como explicitado até aqui, na definição das diretrizes propostas para estruturação de Repositórios de Objetos Virtual de Aprendizagem, além de considerar os princípios da Arquitetura da Informação, incluindo os sistemas de organização, navegação, busca e rotulação, bem como as Estruturas de Representação da Informação (listas, anéis de sinônimos e

metadados descritivos e administrativos). Também se considerou o Comportamento de Busca dos Usuários em ROVA, conforme descrito a seguir.

7.2 COMPORTAMENTO DE BUSCA DO USUÁRIOS

Existem vários modelos de Comportamento de Busca do Usuário que objetivam identificar como os usuários se comportam em suas buscas. No caso desta pesquisa, as diretrizes propostas, em termos de Comportamento de Busca do Usuário, foram consideradas as onze atividades do Modelo Integrativo proposto por (TABOSA; PINTO, 2015).

Visando verificar o Comportamento de Busca dos Usuários por informação nos ROVA, desenvolveu-se o instrumento de coleta de dados da pesquisa (Apêndice A) de acordo com as atividades do MI. Na seção 6, estão descritos os procedimentos para criação e aplicação do instrumento, bem como as análises dos dados coletados e apresentação dos resultados.

A seguir, é feita a relação das diretrizes propostas com as atividades do Modelo Integrativo e também com os princípios da Arquitetura da Informação, quando pertinente:

- Inicialização – está relacionada aos motivos, ou seja, as necessidades de informação, que levam os usuários iniciarem suas buscas nos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem. Conforme verificados, em alguns casos, os ROVA, além dos objetos também disponibilizam outros recursos didáticos como planos e/ou roteiros de aula, artigos científicos. Considerando os ROVA como repositórios mais específicos para objetos, a recomendação é que caso também se proponham a disponibilizar outros recursos didáticos, que estes possam ser organizados e/ou recuperados em categorias à parte, por exemplo, permitindo filtros por objetos, quando for o caso. Isto facilitaria a localização de OVA pelos usuários em caso de acesso aos ROVA, visto que outros recursos também podem ser localizados em repositórios como bases de dados especializadas em artigos científicos.
- Encadeamento – considera-se este recurso importante em pelo menos dois aspectos que podem ser verificados a partir da busca inicial num determinado Repositório de Objetos Virtuais de Aprendizagem: primeiro, em relação ao próprio ROVA, podendo ser utilizado para recomendar outros objetos semelhantes, o que pode ser implementado a partir da ERI anéis de sinônimos; segundo, em relação a outros repositórios, atuando de forma híbrida, tanto disponibilizando seus próprios objetos, quanto *link* através dos metadados, para objetos que estão armazenados em outros repositórios;

- Navegação – objetivando facilitar a navegação do usuário pelos ROVA, estes devem ser dotados dos princípios da AI, todos quanto possíveis. Deve-se definir principalmente um sistema de navegação o mais amplo e eficiente, o que inclui também a integração com os outros sistemas de organização, busca e rotulação, além de listas e anéis de sinônimos. Ou seja, utilizar todos os mecanismos possíveis para facilitar a navegação do usuário na recuperação da informação que satisfaça a sua necessidade de busca;
- Diferenciação – para contemplar esta atividade, que é tão relevante para uma identificação inicial dos objetos que possam satisfazer a necessidade de busca do usuário, dentre os OVA recuperados, inicialmente, é fundamental já apresentar uma breve descrição destes recursos. Esta descrição pode ser realizada através dos metadados descritivos dos principais campos como, título, objetivo, componente curricular, nível de ensino;
- Monitoramento – através dessa atividade, permite-se que os usuários possam receber informações sobre novos objetos que venham a ser inseridos nos ROVA, com os quais os usuários tenham realizado alguma pesquisa e que coincida com o tema do novo objeto. Para implementação de tal recurso que possa atender a esta atividade, uma alternativa é a integração com sistemas de recomendação e ferramentas de comunicação como redes sociais (preferencialmente as acadêmicas) e *e-mails*;
- Extração – esta atividade contribui para que o usuário possa identificar quais os recursos, inicialmente, selecionados (atividade de diferenciação), realmente atendem as suas necessidades de informação. Mais uma vez, destaca-se a importância dos metadados descritivos, neste caso, além dos campos principais já utilizados para ajudar na atividade de diferenciação, outros como data de publicação, tempo estimado e recursos necessários à utilização, são importantes. Uma maneira de dispor os metadados para contemplar as atividades de diferenciação e extração, respectivamente, é disponibilizar os metadados necessários para atividade de diferenciação, já na lista de todos os OVA recuperados e o conjunto completo (todos de uma vez ou agrupados) para atividade de extração, nas páginas específicas de cada objeto;
- Verificação – esta atividade faz-se necessária para os casos nos quais os usuários desejem verificar as informações sobre os objetos e/ou o repositório que estão utilizando quando realizam suas buscas. Para o caso do próprio ROVA, é fundamental a disponibilização de informações como as instituições e/ou pesquisadores responsáveis, além dos objetos, tipos de recursos disponibilizados e abrangência os níveis de ensino.

Estas informações podem ser agrupadas, por exemplo, num menu “Sobre”, além disso, pode ser disponibilizado um canal para interação com o usuário. Quanto aos OVA, campos como autores, instituição e tipo de licença, auxiliam o usuário na verificação;

- Finalização – no caso das buscas nos ROVA, entende-se que esta atividade está relacionada a subsidiar o usuário de informações que possa levar a decidir quando a sua necessidade de informação foi satisfeita ou não. Neste caso, mais uma vez, a importância dos metadados que vão contribuir para o usuário definir quais os OVA a serem selecionados nas suas buscas e que posteriormente possam ser utilizados. Também é fundamental o cadastro dos objetos usando anéis de sinônimos, para o caso de o usuário desejar fazer novas buscas e/ou refinar a busca atual, objetivando melhorar os resultados da sua pesquisa, usando termos ou expressões semelhantes.

Com estas oito atividades, no caso das pesquisas em ambientes informacionais digitais como os ROVA, compreendem-se que as buscas em determinadas situações já podem ser finalizadas. Contudo, o Modelo Integrativo proposto por Tabosa e Pinto (2015), também prevê outras três atividades sugeridas, de forma complementar, para facilitar o usuário nas suas buscas. São as atividades de personalização, transcrição e compartilhamento, descritas a seguir.

- Personalização – esta atividade prevê flexibilizações de configurações que possam ser realizadas no ambiente informacional de acordo com preferências e/ou necessidades dos usuários. Dessa forma, o ambiente pode ser desenvolvido de modo a permitir que o usuário faça personalizações como, tipos e/ou tamanho de fontes, formas de apresentação dos resultados. Os princípios da AI sugerem esta personalização através dos sistemas de navegação avançados (personalização, customização e visualização);
- Transcrição – está relacionada a recursos que possibilitem o auxílio às pessoas com alguma deficiência. São recursos que possibilitam a transcrição de informações, leitores de tela, tradutores para Libras, etc. Vários desses recursos já são possíveis de serem integrados por aplicativos que oferecem estas funcionalidades aos ambientes informacionais de digitais;
- Compartilhamento – permite que os usuários compartilhem as informações recuperadas. No caso dos ROVA, devem ser oferecidas opções para que os usuários possam compartilhar os OVA e demais recursos disponíveis nos repositórios. A forma mais prática de fazer este compartilhamento é por meio da integração dos ROVA com redes sociais e/ou *e-mails*. O que também facilita o compartilhamento, é disponibilizar a

opção de *download*, assim o usuário pode salvar os OVA, para serem compartilhados da melhor forma que lhe convier.

Pelo exposto em relação às atividades do Modelo Integrativo, verificam-se como as atividades previstas no modelo, contemplam bem os procedimentos normalmente utilizados pelos usuários durante as buscas em ambientes informacionais digitais. Dessa forma, percebem-se que ambientes digitais, incluindo os ROVA, sendo estruturados observando as sugestões previstas nestas atividades, possibilitarão mais facilidade de busca, acesso e compartilhamento dos recursos que disponibilizam.

7.3 CONJUNTO DE DIRETRIZES PROPOSTAS

Nesta seção, são apresentadas as diretrizes propostas na pesquisa para estruturação de ROVA, fundamentadas nos princípios da Arquitetura da Informação, incluindo as Estruturas de Representação da Informação e também no Comportamento de Busca do Usuário, com base nas atividades previstas no Modelo Integrativo. É feita uma descrição de componentes da AI e ERI, além das atividades do MI relacionado com os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem. Nos Quadros 12 ao 17, respectivamente, são descritas as diretrizes relacionadas aos Sistema de Organização, Sistema de Navegação, Sistema de Busca, Sistema de Rotulação e as Estruturas de Representação da Informação.

7.3.1 Recomendações relacionadas ao Sistema de Organização

No caso dos ROVA, verifica-se que é possível aplicar todos os tipos de Sistemas de Organização, de forma individual ou combinados, para categorizar as informações, por exemplos:

- **Alfabético:** para relação dos componentes curriculares de cada nível de ensino e/ou ano/série;
- **Cronológico:** para ordenar os OVA por data de disponibilização, considerando que esta informação pode ser útil para o usuário na diferenciação e escolha entre OVA selecionados;
- **Geográfico:** caso deseje oferecer recuperação e/ou estatísticas por região;
- **Categoria:** para organizar as informações por nível de ensino. Sugere-se a integração com o sistema de navegação global;

- **Perguntas:** para organizar informações em resposta a dúvidas do usuário, como um conjunto de perguntas frequentes;
- **Audiência:** pode oferecer a possibilidade de categorizar as informações por perfis de usuários com docentes, discente, pesquisadores, etc.;
- **Metáfora:** associado ao sistema de rotulação iconográfico, para retornar informações em resposta a ações do usuário, por exemplo, ao clicar numa lupa, como ação para realizar uma busca.

O Quadro 12 apresenta uma breve descrição do Sistema de Organização com a sua divisão inicial nos sistemas exato e ambíguo e suas respectivas subdivisões.

Quadro 12 – Diretrizes para estruturação de ROVA. Princípios de AI (Sistemas de Organização).

ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO		
Sistema de Organização: visa categorizar as informações de modo a agrupá-las de acordo com as suas semelhança e/ou diferenças.	Exatos: categoriza as informações de acordo com uma ordem lógica definida.	Alfabético: organiza as informações em ordem alfabética crescente ou decrescente. Cronológico: categoriza as informações de acordo com o tempo de disponibilização, podem ser em ordem crescente ou decrescente. Geográfico: as informações são dispostas por regiões como países, Estados, cidades.
	Ambíguos: as informações não precisam seguir uma estrutura lógica definida.	Categoria: indicado quando as informações possuem categorias e/ou subcategorias bem definidas. Pergunta: sugerido para agrupar informações que respondam a determinadas perguntas. Audiência: organiza as informações de acordo com os principais grupos de usuário que utilizam. Metáfora: indicada para representar as informações de forma indireta em relação ao tradicional.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

7.3.2 Recomendações relacionadas ao Sistema de Navegação

A principal recomendação no caso Sistema de Navegação, é explorar o máximo de recursos do Sistema de Navegação, para aumentar as possibilidades de o usuário mover-se pelo ROVA para encontrar o que busca. No entanto, deve-se tomar os devidos cuidados na combinação de vários recursos do Sistema de Navegação e na integração com os demais sistemas. Recomendações.

- **Os sistemas embutidos** são os básicos a serem considerados: o global, deve estar presentes em todas ou pelo menos nas principais páginas; o local para agrupar/relacionar conteúdos de uma mesma categoria; o contextual, para oferecer opções de navegação por conteúdos relacionados, sejam internos ou externos a determinado espaço, onde o usuário se encontre no ROVA;

- **Os sistemas suplementares** devem ser usados como recursos oferecidos para ampliar o conhecimento dos usuários, sobre a utilização do ROVA;
- **Os sistemas avançados** permitem aos usuários fazerem algumas modificações de acordo com as suas experiências e/ou necessidades de informação, além de poder considerar experiências de outros usuários.

O Quadro 13 apresenta uma breve descrição das diretrizes relacionadas ao Sistema de Navegação, dividido inicialmente nos sistemas embutido, suplementar e avançado, cada um com as suas respectivas subdivisões.

Quadro 13 – Diretrizes para estruturação de ROVA. Princípios de Arquitetura da Informação (Sistemas de Navegação).

ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO		
Sistema de Navegação: define as formas do usuário navegar, mover-se, percorrer o espaço informacional, neste caso os ROVA.	Embutidos: são a base para definição da forma de navegação dos usuários pelos espaços informacionais digitais.	Global: define a navegação entre as principais categorias do ROVA. Deve estar presente em todas ou pelo menos nas principais páginas e subpáginas. Local: define a negação entre grupos de informações de um mesmo local como disciplinas de um nível de ensino. Normalmente é composto por subcategorias de informações que compõem uma categoria mais geral. Contextual: indica as opções de navegação entre informações relacionadas que estejam em páginas internas ou externas ao ROVA.
	Suplementares: completam as informações que orientam os usuários quanta as formas de navegação pelo espaço informacional.	Mapa do site: resume o conteúdo de site normalmente através de fluxogramas ou tabelas de modo hierárquico. Índice: pode ser integrado as listas, organizados em ordem alfabética ou outra ordem lógica e não necessariamente precisa estar em ordem hierárquica. Guia: auxilia o usuário sobre o funcionamento do ROVA. Pode ser um tutorial ou vídeo explicativo. Assistente: é um tipo específico de Guia para ajudar o usuário em problemas específicos. Pode ser um <i>chat</i>. Busca: serve para o usuário pesquisar por termos específicos que possam não estar presentes em outras formas de navegação.
	Avançados: permite que o usuário defina a forma de navegação e/ou exibição dos resultados recuperados com base nas suas experiências e/ou de outros usuários.	Personalização: possibilita personalizar aspectos como tipos de dispositivos e/ou <i>layouts</i>. Visualização: Permite ao usuário definir como visualizar as informações recuperadas, como em forma de lista, grade, detalhe. Customização: permite escolher opções como as formas de exibição em ordem crescente ou decrescente. Social: oferece possibilidades de navegação com base na experiência de outros usuários, através de recursos como nuvens de palavras e/ou estatísticas em relação a buscas anteriores.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

7.3.3 Recomendações relacionadas ao Sistema de Busca

O Quadro 14 apresenta a descrição das diretrizes relacionadas ao Sistema de Busca, descrevendo seus tipos (simples e avançado) e as formas de indexação por audiência, tópicos e conteúdos recentes.

Quadro 14 – Diretrizes para estruturação de ROVA. Princípios de Arquitetura da Informação (Sistemas de Busca).

ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO		
Sistema de Busca: são as formas das quais os usuários dispõem para realizarem suas pesquisas por termos ou expressões.	Tipos: são as possibilidades que os usuários dispõem para realizar suas consultas por termos e/ou expressões	Simples: possibilita a consulta por termos ou expressões, sem opções de filtros através de informações relacionadas. Avançado: permite que além dos termos ou expressões principais, os usuários podem acrescentar mais informações que contribuirão no refinamento dos resultados recuperado em relação à pesquisa.
	Formas de Indexação: são as possibilidades de configurações que podem ser feitas nos sistemas de busca a serem considerados pelo sistema para retornar os resultados de acordo com as pesquisas realizado pelos os usuários.	Por audiência: sugerido em casos nos quais os principais grupos de usuário são bem conhecidos e definidos, além de não apresentar variações frequentes. Deve considerar os sistemas de organização e navegação. Por tópico: indicado para os casos que existe uma grande variedade de assuntos que possam ser recuperados. Sugerindo principalmente para o caso de sistemas de busca simples. Por conteúdo recente: neste caso, precisa estar integrado com algum mecanismo que permita a ordenação dos resultados, como o sistema de busca avançado, índice, lista.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Quanto aos tipos de Sistemas de Busca, as recomendações são as seguintes:

- **O Sistema de Busca Simples:** todos os ROVA devem apresentar este tipo de Sistema de Busca logo na página principal e preferencialmente também em todas as páginas, junto ao sistema de navegação global;
- **O Sistema de Busca Avançados:** também deve estar presente logo na página principal e/ou nas páginas que apresentam resultados das pesquisas, para que os usuários possam refinar suas buscas iniciais aplicando filtros.

Em relação às Formas de Indexação, deve-se considerar:

- **Por audiência:** a indexação pode ser realizada considerando o sistema de organização por categoria e o sistema de navegação global;
- **Por tópico:** pode ser utilizado integrado com várias opções como os sistemas de organização, navegação e rotulação;
- **Por conteúdo recente:** indicado principalmente para os casos de ROVA que oferecem sistemas de navegação avançados, os quais permitem aos usuários personalizar e/ou customizar os resultados das suas buscas e integrado com índices ou listas.

7.3.4 Recomendações relacionadas ao Sistema de Rotulação

O Quadro 15 apresenta a descrição das diretrizes relacionadas ao Sistema de Rotulação, com seus tipos de formatos e funções que podem exercer.

Quadro 15 – Diretrizes para estruturação de ROVA. Princípios de Arquitetura da Informação (Sistemas de Rotulação).

ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO		
Sistema de Rotulação: define formas e funções de representação da informação e ações por meio de textos ou ícones.	Formatos: são as formas de representação de informações e/ou ações, podendo ser textual ou iconográfico.	Textual: define termos e/ou expressões para representar informações e/ou ações contidos no espaço informacional. Deve ser integrado aos sistemas de organização e navegação. Iconográfico: são imagens que também representam informações e/ou ações que os usuários podem ter acesso e/ou realizar.
	Funções: representam as ações que usuários podem realizar. Geralmente associadas ou integradas a outros sistemas.	Links contextuais: indicam informações internas e/ou externas relacionadas ao contexto no qual o usuário se encontra num determinado momento. Deve estar integrado com o sistema de navegação. Títulos: usados para indicar termos ou expressões que representam categorias de informações e/ou ações. Na representação das informações, deve ser integrado ao sistema de organização. Como sistema de navegação: utilizado para representar opções de navegação, como as caixas de texto e lupa nos sistemas de busca. Termos de indexação: usados como termos que representam informações a serem indexadas em respostas a busca e/ou navegações feitas pelos usuários.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Em relação aos formatos e funções do Sistema de Rotulação, recomenda-se:

Rótulos textuais: utilizar nos principais termos e/ou expressão definidos nos Sistemas de Organização e Navegação servindo como títulos e/ou *links* contextuais. Na integração como o Sistema de Organização, também pode ser utilizado em conjunto com rótulos iconográficos;

Rótulos iconográficos: usar principalmente para representar ações que podem ser realizadas pelo usuário como busca, *download*, compartilhamento de objetos com redes sociais e/ou *emails*. Podem auxiliar nas buscas e indexação, integrado com o Sistema de Navegação.

7.3.5 Recomendações relacionadas as Estruturas de Representação da Informação

O Quadro 16 apresenta a descrição das diretrizes relacionadas as Estruturas de Representação da Informação. Quanto às sugestões em relação aos vocabulários controlados e metadados, são:

- **Lista:** usar para ordenação dos resultados quanto o ROVA for organizado empregando a organização por ordem alfabética e/ou outra ordenação lógica como a numérica. Também pode ser usada como uma lista de rótulos que dão acesso a conjuntos de informações logicamente organizados;

- **Anéis de sinônimos:** utilizar para permitir o acesso às informações que possam ser representadas por termos e/ou expressões conhecidos como sinônimos por diferentes grupos de usuários;
- **Metadados:** adotar pelo menos os metadados descritivos, preferencialmente um padrão internacional. Também é sugerido usar os administrativos para facilitar na gestão das informações disponíveis no ROVA.

Quadro 16 – Diretrizes para estruturação de ROVA. Princípios de Arquitetura da Informação (Estruturas de Representação da Informação).

ESTRUTURAS DE REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO		
Estruturas de Representação da Informação: são estruturas de representação temática e descritiva da informação que facilitam a navegação, busca, acesso e compartilhamento das informações.	Vocabulários controlados: estruturas que permitem organizar as informações de modo a facilitar a recuperação possibilitando tanto reunir informações semelhantes, quanto controlar ambiguidades.	Listas: pode ser utilizada para controle de ambiguidade através da ordenação das informações por uma ordem lógica definida como a alfabética e/ou numérica em ordem crescente ou decrescente. Anéis de sinônimos: auxiliam na recuperação de informações por termos com escrita diferente, mas com significados iguais ou semelhantes.
	Metadados: principalmente os descritivos, são fundamentais na busca e recuperação de informações, mas também podem contribuir na gestão das informações.	Descritivos: contribuem para recuperação e identificação das informações que atendam às necessidades de informação dos usuários. Administrativos: auxiliam no gerenciamento das informações disponíveis nos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem e nos próprios objetos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

7.3.6 Recomendações relacionadas as atividades do Modelo Integrativo

O Quadro 17 apresenta as onze atividades do Modelo Integrativo e as respectivas recomendações relacionadas a cada atividade que também devem ser consideradas na estruturação de Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, referentes ao Comportamento de Busca dos Usuários.

Quadro 17 – Diretrizes para estruturação de ROVA. Comportamento de Busca de Usuário.

COMPORTAMENTO DE BUSCA DO USUÁRIO		
Modelo Integrativo: apresenta onze atividades que podem ser realizadas pelos usuários durante as buscas nos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem	Atividade	Recomendações
	Inicialização: está relacionada aos motivos que levam os usuários iniciarem suas buscas nos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem.	Considerando a especificidade dos ROVA, caso também se opte por disponibilizar outros recursos didáticos, que as informações sejam categorizadas e possam ser aplicados filtros de modo que permita a recuperação só de objetos, se o usuário assim desejar.
	Encadeamento: recurso importante em pelo menos dois aspectos (o próprio ROVA e outros ROVA).	Em relação ao próprio ROVA: para recomendar outros objetos semelhantes, por exemplos, por meio de anéis de sinônimos. Em relação a outros ROVA: atuando de forma híbrida, dispondo seus próprios objetos e também de <i>links</i> para objetos de outros repositórios.
	Navegação: objetiva facilitar a navegação do usuário pelos ROVA. Deve ser dotada dos princípios da AI, todos quanto possíveis.	Sistema de Organização: definido de acordo com categorias como níveis de ensino ou componentes curriculares e/ou por audiências como docente/discente. Sistemas de Navegação: definido com pelo menos os sistemas de navegação embutidos. Sistemas Busca: oferecer sistema de busca avançado e/ou filtros, nas principais páginas. Sistema de rotulação: com textos e ícones representativos para informações e/ou ações. Estruturas de Representação da Informação: listas, anéis de sinônimos e metadados descritivos.
	Diferenciação: relevante para uma identificação inicial dos objetos que possam satisfazer a necessidade de informação do usuário, dentre os OVA inicialmente recuperados.	Caracterização dos objetos realizada através dos metadados descritivos das principais informações como, título, objetivo, componente curricular, descrição.
	Monitoramento: permite que os usuários possam receber informações sobre novos objetos que venham a ser inseridos nos ROVA	Uma alternativa para implementação do monitoramento é usar sistemas de recomendação e integrara com ferramentas de comunicação como redes sociais e e-mails .
	Extração: contribui para o usuário identificar quais os recursos inicialmente selecionados (atividade de diferenciação), atende as suas necessidades de informação.	Disponibilizar os metadados necessários para diferenciação, já na lista de todos os OVA recuperados e o conjunto completo (todos de uma vez ou agrupados) para extração, nas páginas específicas de cada objeto.
	Verificação: necessário para que os usuários possam verificar as informações sobre os ROVA que estão utilizando e/ou as informações que recuperam nestes.	Informações sobre o ROVA: por meio de menus como “Sobre” e “Ajuda” e canais de comunicação como <i>chat</i> ou <i>email</i> . Informações sobre os objetos: usar metadados descritivos, preferencialmente de acordo com padrões internacionais.
	Finalização: contribui para o usuário decidir se a sua necessidade de informação já foi satisfeita ou não.	Recursos complementares: além dos metadados, a sugestão de outros recursos complementares a utilização dos OVA como roteiros, sequências didáticas, atividades avaliativas, são importantes para contemplar a necessidade de informação do usuário. Anéis de sinônimos caso o usuário deseje refazer/refinar a pesquisa.
	Personalização: permite o usuário fazer configurações nos ROVA de acordo com suas preferências e/ou necessidades.	Os sistemas de navegação avançados (personalização, customização e visualização): sugerem opções de personalizações feitas pelo usuário.
	Transcrição: possibilita o auxílio às pessoas com deficiência na realização de suas atividades.	Integrar os ROVA a aplicativos como os que possibilitam a transcrição de informações, leitores de tela, tradutores para Libras, etc.
	Compartilhamento: oferece aos usuários a possibilidade de compartilhem as informações recuperadas.	Integração dos ROVA com redes sociais e/ou e-mails, permite compartilhar direto do ROVA. Disponibilizar a opção de download, assim o usuário pode salvar os OVA, para ser compartilhado da forma que lhe convier.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Já o Quadro 18 traz um resumo geral das diretrizes propostas com os três níveis de recomendações para sua utilização na estruturação dos ROVA. Esta definição das prioridades, deu-se considerando que não necessariamente os responsáveis pela estruturação dos ROVA podem ou desejam implementar todas as diretrizes propostas. Assim apresentam-se as prioridades de acordo com o que se verifica ser mais essencial das diretrizes para os ROVA, como indicado a seguir:

A – é a recomendação máxima, usada sempre que só existe uma possibilidade e/ou para indicar que havendo mais de uma opção, as que apresentam esta recomendação são prioridades, ou seja, são as que devem ser usadas preferencialmente nos Repositório de Objetos Virtuais de Aprendizagem;

B – é uma recomendação intermediária, indicando que em caso da possibilidade de aplicar mais de um item das diretrizes, os destacados com B são menos indicados do que os destacados com A, mas têm mais prioridades na utilização em relação aos destacados com C;

C – é indicada como recomendação, mas sendo a menos prioritária em relação às duas anteriores, isto é, a que tem menos prioridade em casos de não ser possível a implementação de todas as diretrizes, as recomendações A e B devem ser priorizadas em detrimento a C.

Cabe reforçar e destacar que estes níveis de prioridade foram definidos apenas considerando as várias possibilidades da aplicação de alguns itens em paralelo e/ou de forma integrada quanto a componentes da AI, ERI e a atividades do MI. Os níveis também consideram a complexidade e/ou dificuldades no desenvolvimento de ROVA, em alguns casos, por questões tecnológicas ou de custos, prazos, pessoal etc., o que pode levar a ter que fazer escolhas, quando não é possível implementar tudo que se deseja.

Contudo, para os casos possíveis, o ideal seria considera todos os itens das diretrizes, visto que eles refletem todos os princípios da Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e o Comportamento de Busca do Usuário de acordo com as atividades do Modelo Integrativo, que fundamentam as diretrizes propostas.

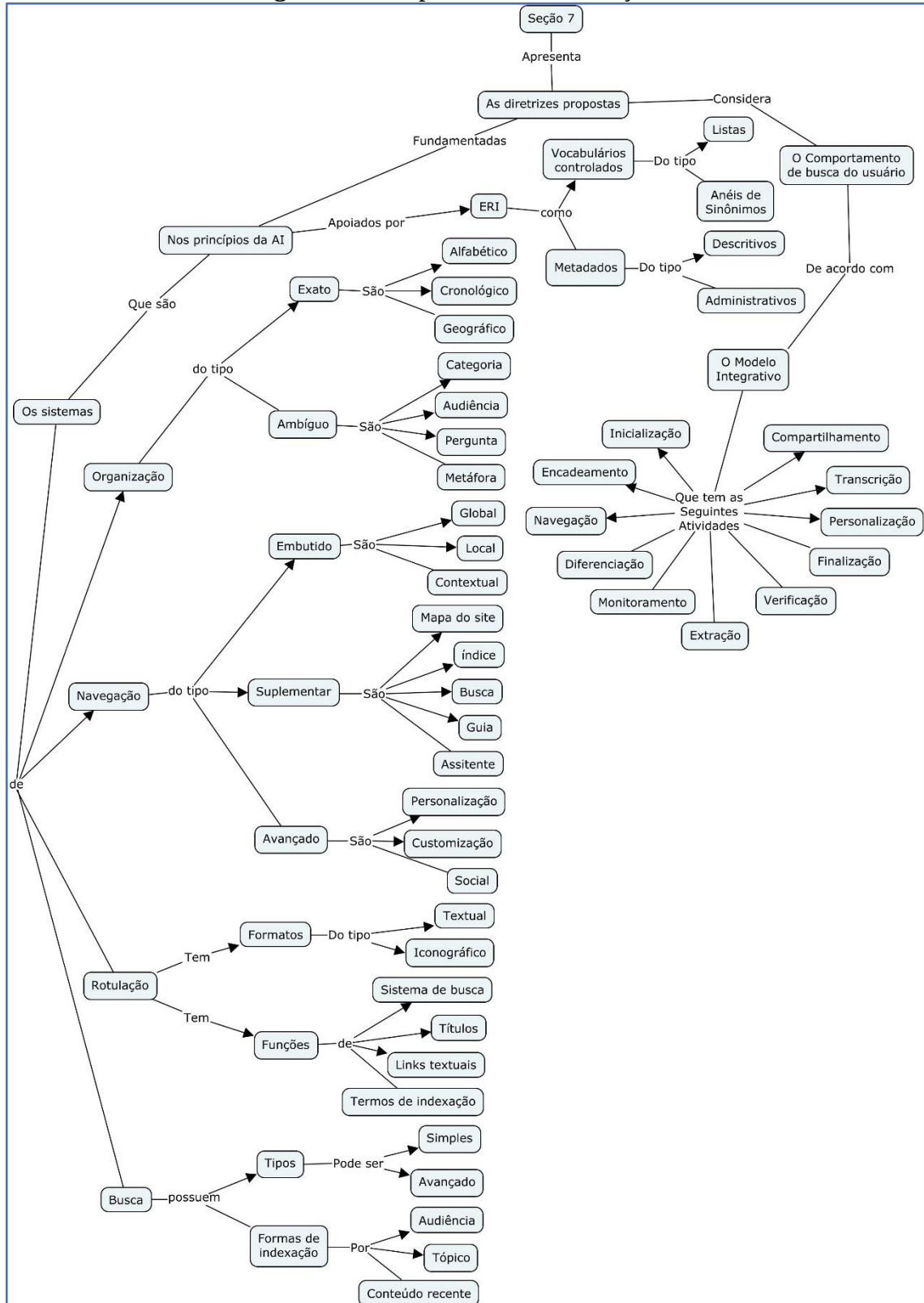
Quadro 18 – Resumo das diretrizes propostas.

Quadro 10 – Resumo das diretrizes propostas.					
ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO	Princípio	Primeira subdivisão	Segunda Subdivisão	Recomendações	
	Sistema de Organização	Exatos	Alfabético Cronológico Geográfico	A B C	
		Ambíguos	Categoria Audiência Pergunta Metáfora	A A B C	
	Sistema de Navegação	Embutidos	Global Local Contextual	A A A	
		Suplementares	Mapa do site Índice Busca Guia Assistente	A A A B C	
			Avançados	Personalização Visualização Customização Social	A A B B
	Sistema de Busca	Tipos	Simples Avançado	A A	
		Formas de Indexação	Por audiência Por tópico Por conteúdo recente	A A A	
	Sistema de Rotulação	Formatos	Textual Icônico	A A	
		Funções	Títulos Como sistema de navegação Links contextuais Termos de indexação	A A B B	
	Estruturas de Representação da Informação	Vocabulários controlados	Listas Anéis de sinônimos	A A	
		Metadados	Descritivos Administrativos	A B	
	COMPORTAMENTO DE BUSCA DO USUÁRIO	Modelo	Atividade	Recursos a usar	Recomendações
		Integrativo	Inicialização	Filtros por OVA	A
Encadeamento			Em relação a outros ROVA Em relação ao próprio ROVA	A A	
			Navegação	Sistema de navegação Sistema busca Sistema de organização Sistema de rotulação ERI	A A A A B
Diferenciação			Metadados descritivos resumidos	A	
Monitoramento			Sistemas de recomendação	A	
Extração			Metadados descritivos completos	A	
Verificação			Informações sobre o ROVA Metadados sobre os objetos	A A	
			Finalização	Anéis de Sinônimos Recursos complementares	A B
Personalização				Sistemas de Navegação avançados	A
Transcrição			Integrar aos ROVA a aplicativos	A	
Compartilhamento			Integração dos ROVA com redes sociais e/ou e-mails	A	
			Disponibilizar a opção de <i>download</i>	A	

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Portanto, nesta seção são apresentadas as diretrizes propostas na pesquisa, resumidas no Quadro 18 e representadas graficamente no Mapa Conceitual ilustrado na Figura 40.

Figura 40 – Mapa Conceitual da seção 7.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O Mapa Conceitual da Figura 40 representa graficamente o resumo das diretrizes propostas sendo este o conceito principal, a partir do qual surgem os conceitos do segundo nível hierárquico que são Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e Comportamento de Busca do Usuário e suas subdivisões que fundamentaram, apoiaram e foram considerados para definir o conjunto de diretrizes propostas.

Na próxima seção, é apresentada uma prototipagem genérica para estruturação dos ROVA realizada, considerando as diretrizes propostas e descritas nesta seção. Na prototipagem, são utilizados entregáveis da Arquitetura da Informação como mapa do site, fluxograma de navegação e *wireframe*, além de um modelo conceitual, o Modelo Entidade-Relacionamento.

8 PROTOTIPAGEM CONSIDERANDO AS DIRETRIZES PROPOSTAS

Nesta seção, é apresentada uma prototipagem genérica para Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem de acordo com as diretrizes propostas na pesquisa. Objetiva oferecer às pessoas que interagem como os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, sejam os usuários e/ou os responsáveis pela estruturação de ROVA, no desenvolvimento ou reformulação. Sendo assim, além das diretrizes propostas, é disponibilizada uma prototipagem que pode ser utilizada integralmente ou adaptada às especificidades na estruturação dos ROVA.

Visando apresentar outros recursos da Arquitetura da Informação que também podem ser utilizados na estruturação de ROVA, durante a prototipação, utilizou-se de alguns recursos denominados entregáveis da AI. Dos quatro recursos usados na prototipagem, três fazem parte desses entregáveis, são o *wireframe*, o mapa do site e o fluxograma informacional. Além desses recursos, também foi elaborado o modelo conceitual, para compor a prototipação.

Os entregáveis da AI servem para estruturar o conteúdo indicando a sua disposição pelo espaço informacional, normalmente definidos pelos arquitetos da informação como parte da documentação que auxiliam outros profissionais como *designers* e programadores que realizam o desenvolvimento. Também auxiliam os usuários na utilização do espaço informacional, neste caso os ROVA.

8.1 ENTREGÁVEIS DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO

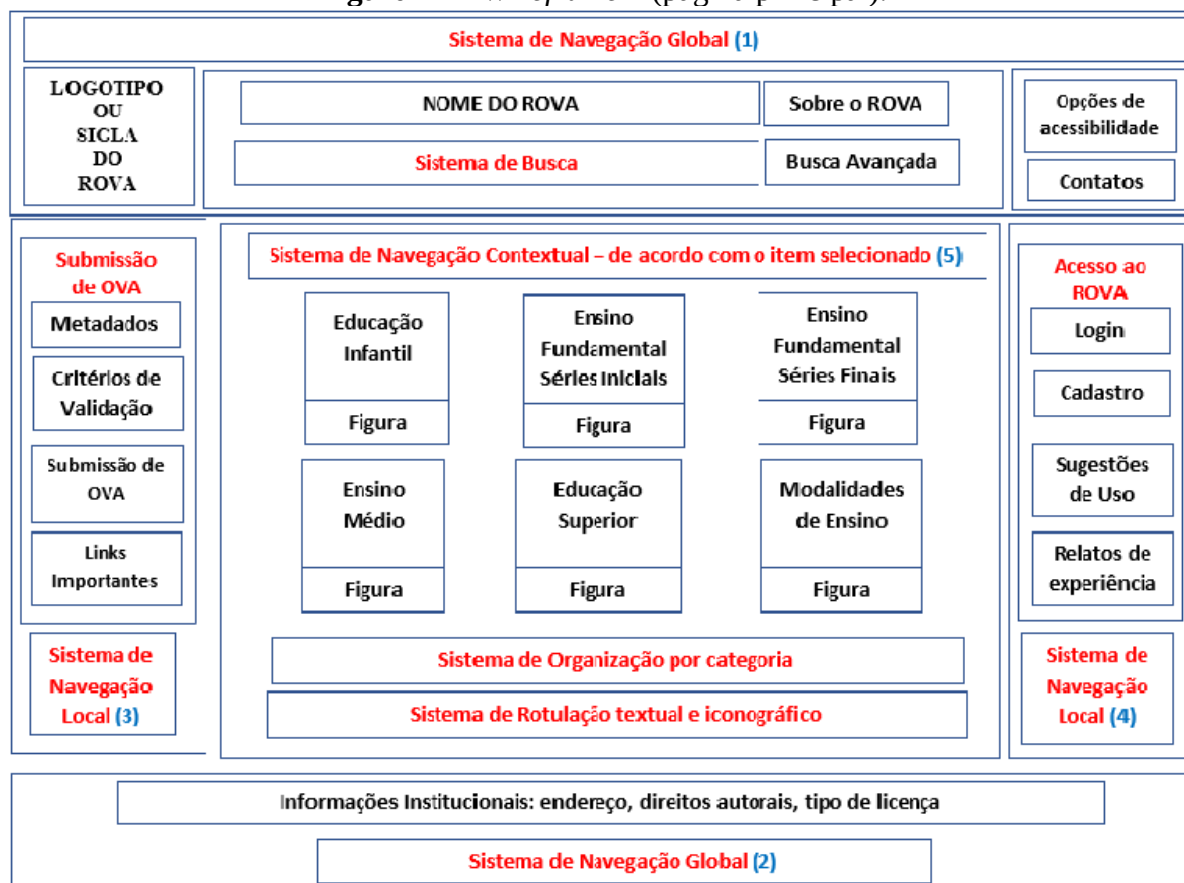
Conforme mencionado anteriormente, nesta prototipação, dentre os entregáveis da AI, foram utilizados o *wireframe*, o mapa do site e fluxograma informacional, os quais são apresentados a seguir. Ressalta-se que em função da complexidade e/ou especificidade de cada ROVA, a prototipagem deu-se de forma genérica, contemplando os elementos que se entendem como comuns aos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem.

8.1.1 Wireframes

Com base em elementos comuns do ROVA e considerando as diretrizes propostas, os *wireframes* organizaram as informações em grupos e as posições que elas podem ocupar no espaço informacional. Para o caso desta prototipagem demonstrativa voltada para ROVA, foram construídos os *wireframes* da página principal e algumas subpáginas relacionadas ao processo de busca e recuperação de OVA.

O *wireframe* 1 (Figura 41) representa a página principal, agrupa as informações de acordo com as subdivisões das regiões desta página (superior, inferior, direita, esquerda e central). Em cada região, são destacadas suas informações e elementos das diretrizes propostas.

Figura 41 – Wireframe 1 (página principal).



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O *Wireframe* da página principal apresenta a distribuição das informações e elementos das diretrizes propostas, da seguinte forma:

- Na região (1), na parte superior, estão agrupadas informações que fazem parte do sistema de navegação global, que no caso da página principal, são: espaço para logotipo ou sigla do ROVA, mais à esquerda desse região; o nome do ROVA e o menu “Sobre o ROVA”, o sistema de busca e a opção de busca avançada, na parte mais central; as opções de acessibilidade e os contatos, na parte mais à direita;
- Na região (2), parte inferior, também estão informações relativas ao sistema de navegação global como o endereço, direitos autorais e tipo de licença;
- Na região (3), parte esquerda, agrupam-se as informações em um sistema de navegação local, relativa à submissão de OVA. Casos deseje-se submeter objetos ao ROVA, estão

disponíveis nesta região as informações necessárias como os metadados e os critérios de validação, para aceitação da submissão do OVA;

- Na região (4), parte direita, também agrupa informações num sistema de navegação local, relativas ao *login* e cadastro no usuário no ROVA, além das opções, sugestões de uso e relatos de experiências dos usuários;
- Na região (5), parte central, agrupam-se as informações em um sistema de navegação contextual. Destacam-se que as informações desta região estão organizadas segundo o sistema de organização por categorias (níveis de ensino) e rotuladas usando o sistema rotulação textual e iconográfica.

Observa-se que logo na primeira página são empregados os quatro sistemas de organização, navegação, busca e rotulação. Foram utilizados os três sistemas navegação embutidas (global, local e contextual). Os sistemas de rotulação textual e iconográfico. Os sistemas de buscas simples e avançado. E o sistema de organização por categoria (níveis de ensino).

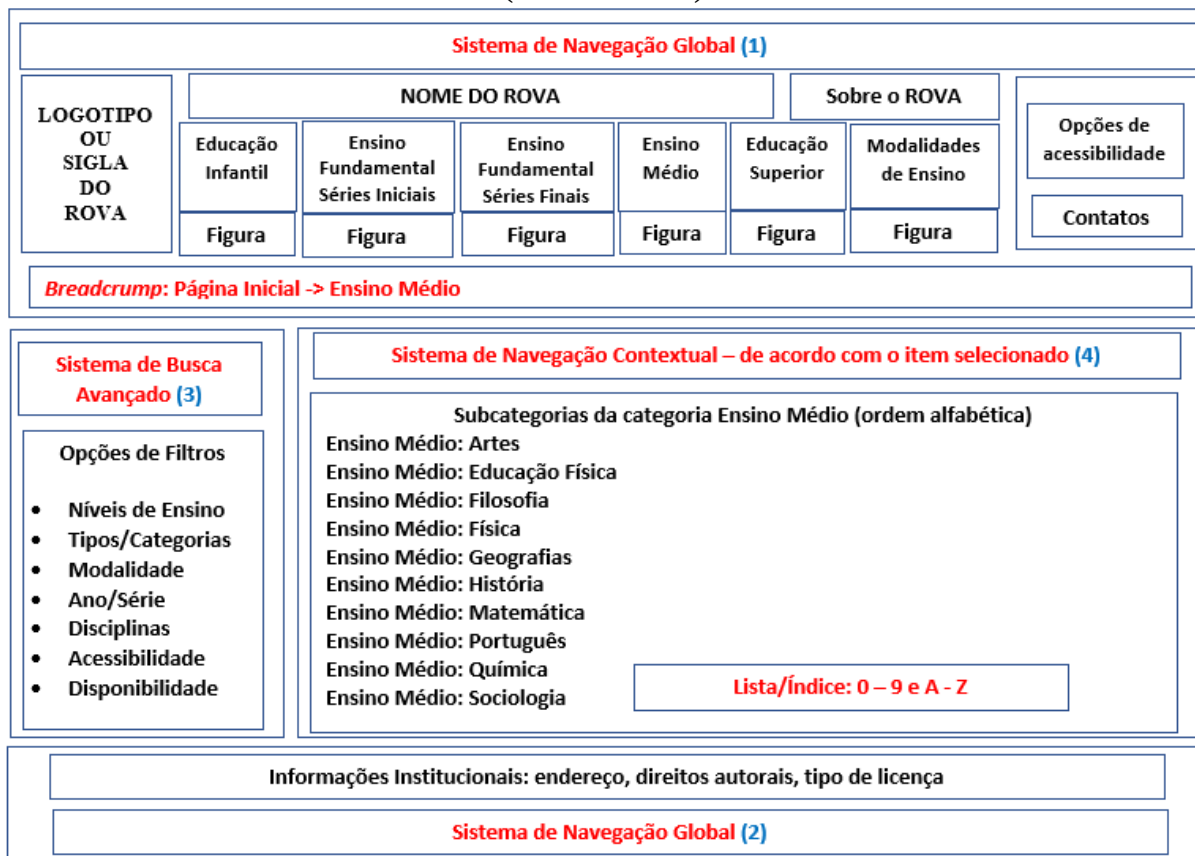
Verifica-se que a partir de página principal o usuário já pode ter acesso a todos as possibilidades de consultas através dos sistemas de busca e navegação. É possível fazer a consultas sobre os OVA disponíveis, além de outras informações sobre o ROVA e como fazer a submissão de objetos, além da opção de cadastro no repositório.

Também foi elaborado o *wireframe* 2 (Figura 42), para demonstrar a busca, iniciando-se pelo sistema de navegação, no exemplo, utilizou-se a categoria Ensino Médio. O *wireframe*, agrupa as informações em quatro regiões, representando a subpágina após selecionar a categoria Ensino Médio, na página principal, como descrito a seguir:

- A região (1) deste *wireframe* é basicamente igual ao *wireframe* da página principal, exceto pela substituição dos sistemas de buscas (simples e avançado), pelo sistema de navegação/organização da página principal, por se tratar do sistema de navegação global. Também se destaca o *breadcrumb* que mostra o percurso da navegação e deve servir com rótulos para navegação, sempre que aparecer;
- A região (2) é exatamente igual à região (2) da página principal. Este caso se repete em outros ocasiões, visto que são as mesmas informações para todas as páginas em que aparecem (sistema de navegação global) na parte inferior da página e subpáginas;
- A região (3) apresenta o sistema de busca avançado através do qual pode-se aplicar os filtros por Níveis de Ensino, Tipos/Categorias, Modalidade, Ano/Série, Disciplinas, Acessibilidade e disponibilidade;

- Na região (4), são listadas as disciplinas do Ensino Médio por ordem alfabética. Destaca-se que o mesmo procedimento deve ser realizado para o caso de ser selecionado qualquer um dos níveis de ensino.

Figura 42 – *Wireframe 2* - subpágina com resultados da navegação usando a categoria (Ensino Médio).



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

As quatro regiões deste *wireframe 2* são semelhantes a todos os outros *wireframes* os quais representam outras subpáginas que retornam resultados a partir das navegações pelos níveis de ensino, bem como por aplicações de filtros nos primeiros resultados recuperados. Este procedimento visa manter uma certa padronização em relação à navegação dos usuários pelas subpáginas na busca por OVA, os *wireframes* que retornam os resultados a partir da utilização do sistema de busca. Esta certa padronização diminui a curva de aprendizado do usuário em relação à utilização do ROVA.

Nesta perspectiva, o *wireframe 3* (Figura 43) representa a subpágina com os resultados retornados a partir de uma pesquisa pelo termo “matemática”, usando o sistema de busca. Também é composto de quatro regiões, conforme descritas a seguir:

- A região (1) é igual a mesma região do *wireframe* 2 (Figura 42) imediatamente anterior, exceto pelo *breadcrumb* que neste caso, apresenta o termo matemática, usado na pesquisa;

Figura 43 – *Wireframe* 3 - subpágina com resultados pesquisados usando o sistema de busca (termo matemática).

Sistema de Navegação Global (1)

LOGOTIPO OU SIGLA DO ROVA	NOME DO ROVA					Sobre o ROVA	Opções de acessibilidade Contatos
	Educação Infantil	Ensino Fundamental Séries Iniciais	Ensino Fundamental Séries Finais	Ensino Médio	Educação Superior	Modalidades de Ensino	
	Figura	Figura	Figura	Figura	Figura	Figura	

Breadcrumb: Matemática

**Sistema de Busca
Avançado (3)**

Opções de Filtros

- Níveis de Ensino
- Tipos/Categorias
- Modalidade
- Ano/Série
- Disciplinas
- Acessibilidade
- Disponibilidade

Sistema de Navegação Contextual – de acordo com o item selecionado (4)

Objetos Virtuais de Aprendizagem relacionados a Matemática (ordem alfabética)

Nome	Tipo/Categoria	Tamanho	Disponibilidade
Adição	Animação	20 Kb	Online/offline
Derivada	Áudio	50 Kb	offline
Divisão	Simulador	1.1 Mb	Online/offline
Expressões Numéricas	Jogo	10 Mb	Online
Geometria	Quiz	50 Kb	Online
Integral	Mapa Conceitual	80 Kb	Online/offline
Matriz	Simulador	1.5 Mb	offline
Multiplicação	Quiz	45 Kb	Online/offline
Subtração	Simulador	0.8 Mb	Online/offline
Vetores	Mapa Conceitual	95 Kb	Online

Lista/Índice: 0 – 9 e A – Z

Informações Institucionais: endereço, direitos autorais, tipo de licença

Sistema de Navegação Global (2)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

- As regiões (2) e (3) são exatamente iguais às mesmas regiões do *wireframe* 2 (Figura 42), imediatamente anterior;
- A região (4) apresenta os resultados da pesquisa pelo termo “matemática”, usando o sistema de busca. Os resultados recuperados são listados em ordem alfabética do nome (título) e também apresenta o tipo ou categoria, o tamanho e a disponibilidade dos OVA recuperados. Além disso, nesta região, está disponível a lista ou índice em ordem alfabética, opção fundamental, para o caso de ser recuperada uma grande quantidade de Objetos Virtuais de Aprendizagem.

Percebe-se que a partir dos resultados recuperados, considerando o processo de recuperação da informação que se busca, existem duas possibilidades: caso deseje, pode-se

reformular a pesquisa aplicando algumas possibilidades de filtros ou usando o sistema de navegação por níveis de ensino, a depender do objetivo; ou escolher dentre os objetos recuperados, para verificar o conjunto de metadados e então confirmar ou não, se atende a necessidade de informação.

O *wireframe* 4 (Figura 44), representa o resultado da utilização das duas possibilidades combinadas. É uma simulação na qual considera o *wireframe* 3 (Figura 43), primeiro aplicando-se um filtro por tipos/categorias (jogos) e depois escolhendo-se o OVA “Expressões numéricas”.

O *wireframe* 4 (Figura 44) está organizado em três regiões, conforme descritas a seguir:

- As regiões (1) e (2) são basicamente iguais às mesmas regiões do *wireframe* 3, exceto pelo *breadcrumb* atual, no qual foi acrescido o filtro realizado pelos tipos/categorias (jogos) e o OVA selecionado “Expressões numéricas”;
- Na região (3) são apresentadas as ações que podem ser realizadas sobre o objeto selecionado (visualizar, salvar e compartilhar) e os principais metadados.

Figura 44 – *Wireframe* 4 - subpágina com os metadados do OVA “Expressões numéricas”.

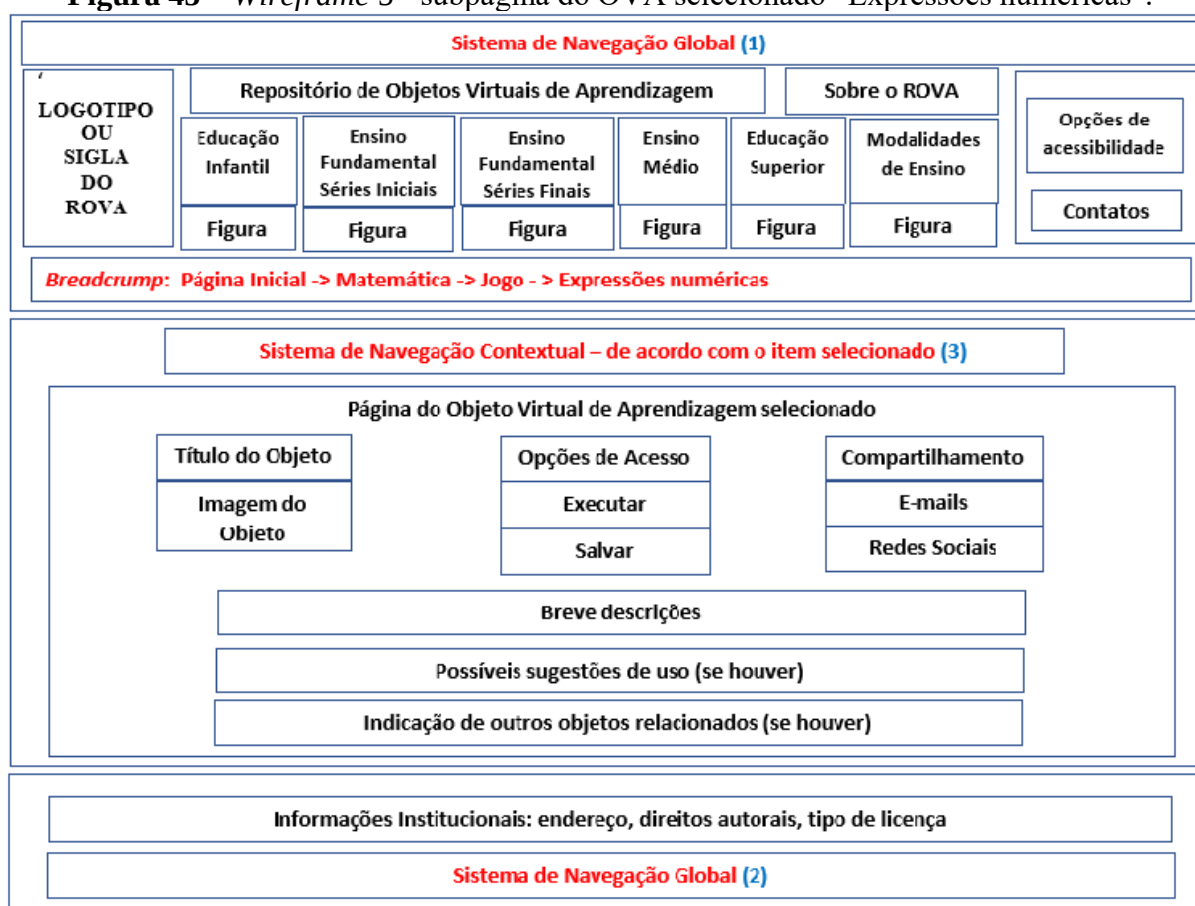
Sistema de Navegação Global (1)							
LOGOTIPO OU SIGLA DO ROVA	Repositório de Objetos Virtuais de Aprendizagem (ROVA)				Sobre o ROVA		Opções de acessibilidade Contatos
	Educação Infantil	Ensino Fundamental Séries Iniciais	Ensino Fundamental Séries Finais	Ensino Médio	Educação Superior	Modalidades de Ensino	
	Figura	Figura	Figura	Figura	Figura	Figura	
Breadcrumb: Página Inicial -> Matemática -> Jogo -> Expressões numéricas							
Sistema de Navegação Contextual – de acordo com o item selecionado (3)							
Metadados do Objeto Virtual de Aprendizagem selecionado							
Visualizar		Salvar		Compartilhar			
CAMPO	DESCRIÇÃO						
Título	Expressões numéricas						
Tipo(s)	Jogos						
Objetivo(s)	Trabalhar as quatro operações básicas da matemática						
Conteúdo(s)	Adição, subtração, multiplicação, divisão						
Componente(s) Curricular(es)	Matemática						
Etapa(s) / Modalidade(s) de Ensino	Ensino Fundamental – Séries Iniciais						
Formato	XML						
Recurso(s) necessário(s)	Conexão com internet e Navegadores						
Disponibilidade	Online						
Licença	Creative Commons						
Data de publicação	25/11/2022						
Autor(es)	Edilson Leite da Silva						
Informações Institucionais: endereço, direitos autorais, tipo de licença							
Sistema de Navegação Global (2)							

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

É importante destacar que os metadados listados no *wireframe* 4 são um subconjunto dos metadados que se recomenda nas diretrizes proposta, com o objetivo de acomodar melhor as informações no *wireframe*. No entanto, nas diretrizes, a proposta é utilizar padrões de metadados internacionais, a exemplo do *Dublin Core*, que possuem um número maior de campos, o que contribui para uma melhor escolha quanto à utilização ou não do objeto.

Como mencionado anteriormente, na subpágina relativa aos metadados dos OVA selecionados devem estar disponíveis as principais ações que o usuário pode realizar sobre eles, como visualizar, salvar e compartilhar o objeto. Considerando que o usuário deseje visualizar o objeto e utilizá-lo diretamente no ambiente através do navegador, ou para analisá-lo melhor antes de salvar e/ou compartilhar. O *wireframe* 5 (Figura 45) apresentada as principais informações do OVA, ao ser escolhida a opção visualizar.

Figura 45 – *Wireframe* 5 - subpágina do OVA selecionado “Expressões numéricas”.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O *wireframe* 5 é composto de três regiões as quais são descritas a seguir:

- As regiões (1) e (2) são iguais às mesmas regiões do *wireframe* 4;

- Na região (3) estão dispostas as seguintes informações e/ou possibilidades: o título e a imagem do objeto em forma de rótulos textual e iconográfico, respectivamente; as opções de acesso ao OVA, executar e/ou salvar; as opções de compartilhamento, por *e-mails* e/ou redes sociais; breve descrição do objeto (resumo dos principais metadados); possíveis sugestões de uso fornecidas pelos autores e/ou usuários (se houver); indicação de outros OVA relacionado (se houve), seja no próprio ROVA e/ou em outros.

Em relação aos cinco *wireframes* aqui apresentados, objetivam ilustrar as principais informações e/ou possibilidades de ações que devem estar disponíveis aos usuários de ROVA que seja estruturado de acordo com as diretrizes propostas nesta pesquisa. Os *wireframes*, demonstram duas possibilidades (pelo sistema de navegação ou pelo sistema de busca) que o usuário pode percorrer a partir da página principal do ROVA, até ter acesso a um determinado OVA. Os *wireframes*, descrevem este processo para um repositório genérico com as representações:

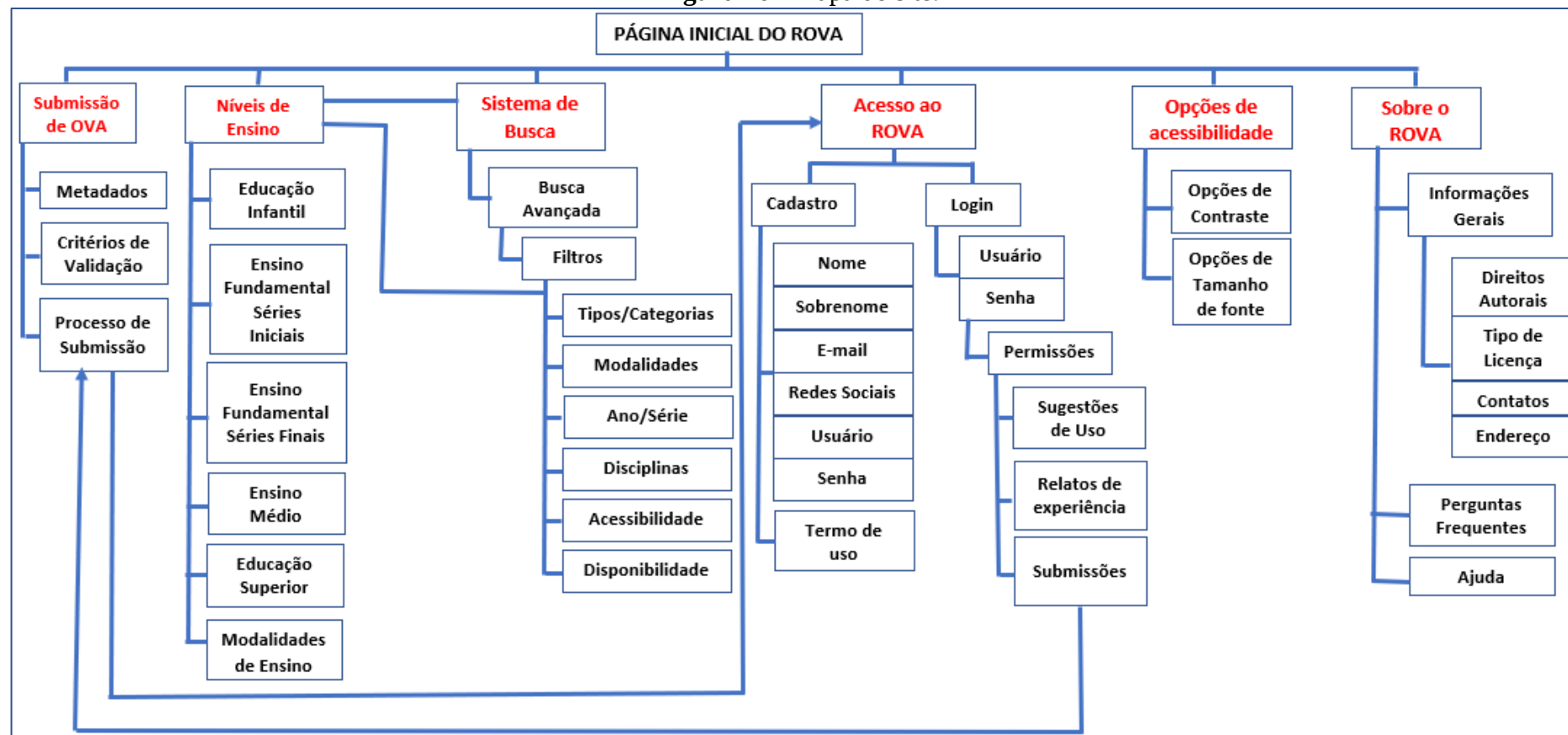
- O *wireframe* 1, a página de um ROVA qualquer;
- O *Wireframe* 2, os resultados recuperados a partir de uma pesquisa usando a sistema de navegação e a categoria Ensino Médio;
- O *Wireframe* 3, os resultados recuperados a partir de uma pesquisa, utilizando a sistema de busca e o termo matemática;
- O *Wireframe* 4, os principais metadados do OVA “Expressão numérica” e as possibilidades de ações sobre ele (visualizar, salvar e compartilhar);
- O *Wireframe* 5, a página do OVA “Expressão numérica” com as possibilidades de ações e possíveis informações complementares sobre ele.

Esta sequência ilustrada através dos *wireframes* reitera a importância desse entregável da AI para entender o funcionamento de um ROVA que os usuários e desenvolvedores precisam saber para possibilitar a recuperação dos OVA. De forma complementar, outros entregáveis como o mapa do site e o fluxograma informacional apresentados a seguir, também auxiliam no entendimento do funcionamento dos ROVA.

8.1.2 Mapa do site

O mapa do site é um recurso que permite ao usuário ter uma visão geral sobre como estão agrupadas as informações no referido espaço informacional. A Figura 46 representa o mapa de um ROVA genérico, considerando as diretrizes propostas e os *wireframes*.

Figura 46 - Mapa do site.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Normalmente nos mapas de sites, as informações estão agrupadas de acordo com determinadas sequências que o usuário pode percorrer/navegar, seguindo uma hierarquia vertical e/ou horizontal, a partir da página inicial/principal. No caso do mapa do site, representado pela Figura 46, está organizado em seis blocos principais de informações, que por sua vez, cada um agrupa outras informações a eles relacionadas.

Os seis grupos principais de informações do mapa do site estão organizados seguindo uma hierarquia, predominantemente vertical, mas em poucos casos, também existem hierarquia horizontal. Quanto à hierarquia horizontal, acontecem nas relações entre os seguintes blocos de informações: a dependência de fazer cadastro para poder submeter OVA para publicação no ROVA; a integração entre os sistemas de navegação e o de busca, por meio dos níveis de ensino.

Já a relação na hierarquia vertical, os seis blocos de informações do mapa do site, estão assim organizados:

- Submissão de OVA – contempla as informações que os usuários devem saber caso desejem submeter algum objeto para ser validado e se atingindo os critérios estabelecidos, seja submetido e fique disponível no ROVA. Estas informações estão organizadas em (metadados, critérios de validação, processo de submissão);
- Níveis de ensino – refere-se às categorias principais pelas quais estão organizadas as informações que compõem o sistema de navegação disponível na página principal, nas quais os usuários podem iniciar sua busca por objetos no ROVA. As opções iniciais deste sistema de navegação são os níveis de ensino (educação infantil, fundamental – séries iniciais, fundamental – séries finais, médio, educação superior e modalidades);
- Sistema de busca – outro percurso pelo qual o usuário pode realizar sua pesquisa por OVA. Para tal, pode usar o sistema de busca simples, ou se preferir pode usar a pesquisa avançada. Se optar pela pesquisa avançada, pode fazer filtros por (níveis de ensino, tipos/categorias, modalidades, ano/série, disciplinas, acessibilidade, disponibilidade);
- Acesso ao ROVA – agrupa as informações em dois subgrupos (cadastro e *login*): para fazer o cadastro o usuário precisar preencher as informações (nome, sobrenome, *e-mail*, redes sociais, usuário, senha), além de assinar o termo de uso. As informações *e-mail* e redes sociais são opcionais; no caso do *login*, é necessário informar o usuário e senha, para validação. Sendo validado, o mesmo terá permissão para fazer sugestões e relatos de experiências em relação ao uso e também submeter OVA para publicação;
- Opções de acessibilidade – informa as opções de contrastes e tamanho de fonte, disponíveis para o usuário fazer possíveis modificações;

- Sobre o ROVA – disponibiliza informações do ROVA que podem ser úteis aos usuários. São informações gerais como (direitos autorais, tipo de licença, contatos, endereço), além das opções de perguntas frequentes e ajuda.

Verifica-se que o mapa do site disponibiliza de maneira agrupada informações e/ou ações importantes para o usuário conhecer o ROVA e realizar suas atividades como pesquisas por OVA usando os sistemas de navegação e/ou buscas. Também permite identificar a necessidade de se cadastrar no ROVA e assim, ter permissões para fazer sugestões e/ou submissões de objetos a serem disponibilizados no repositório.

8.1.3 Fluxograma informacional

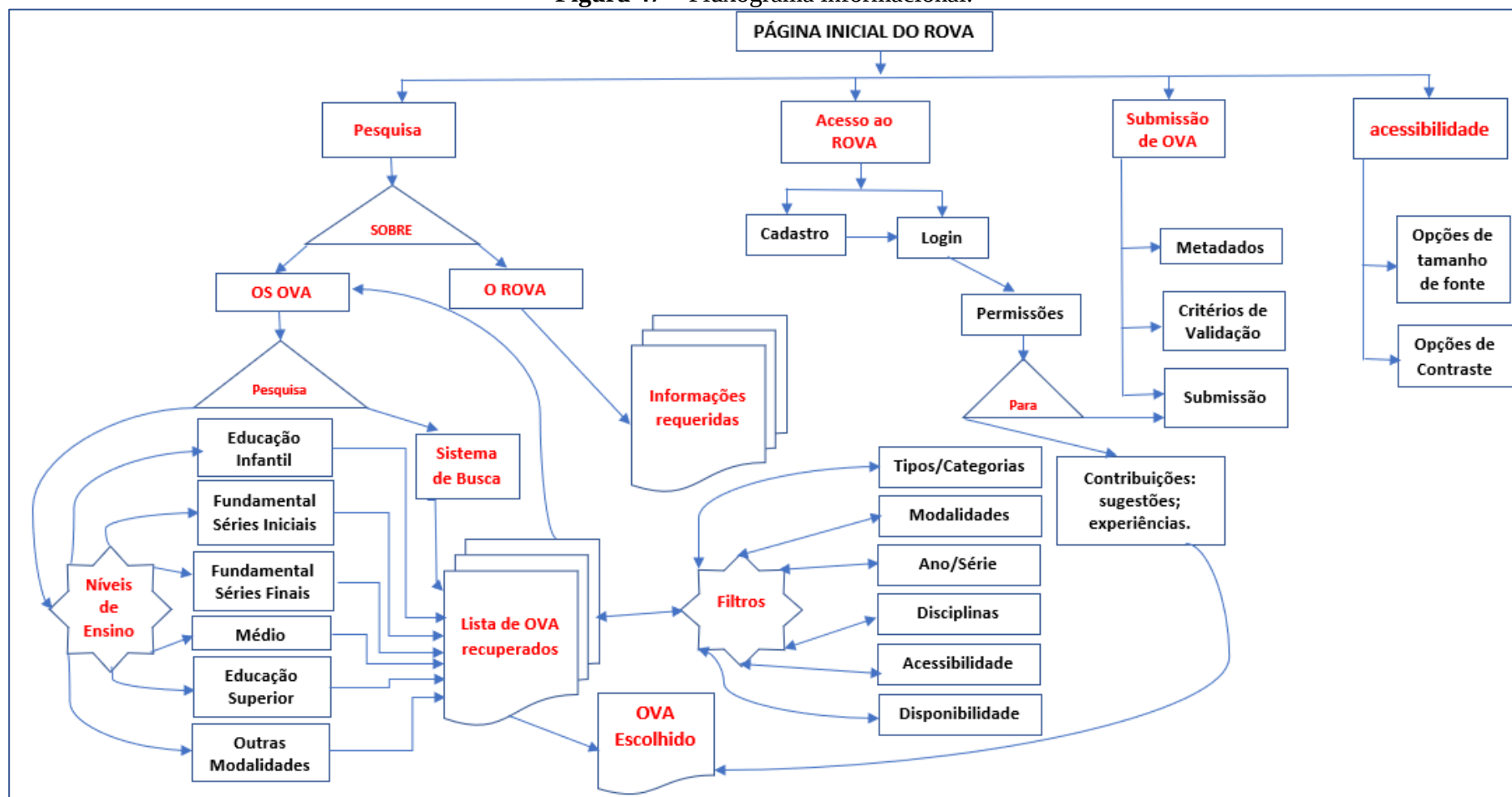
Conhecendo os principais blocos de informações através do mapa do site, também é importante conhecer o fluxo das informações no espaço informacional, o que pode ser verificado por meio do fluxograma informacional. Destaca-se que a representação desses dois entregáveis da AI, não é uma relação direta, ou seja, o fluxo de informação definido no fluxograma informacional, não depende da forma como estão agrupadas as informações no mapa do site e vice-versa.

Tal independência dá-se em função dos seus objetivos que são complementares, mas diferentes. O mapa do site agrupa informações semelhantes e o fluxograma informacional, define possíveis fluxos de navegação (unidirecional, bidirecional, dependente, independente) no espaço informacional, entre informações que podem estar no mesmo bloco, mas também em blocos diferentes, conforme pode ser verificado na Figura 47.

Os fluxos de navegações, definidos no fluxograma informacional, são indicados por setas que indicam a direção que a informação deve seguir, de acordo com terminadas ações dos usuários e possíveis resultados dessas ações. Estes fluxos podem ser:

- Unidirecional – a informação segue o fluxo em uma única direção, partindo do ponto A ao ponto B, mas não existe fluxo do ponto B ao ponto A;
- Bidirecional – a informação pode seguir o fluxo nos dois sentidos, saindo do ponto A ao ponto B e também do ponto B ao ponto A;
- Independente – a informação sai do ponto A e chega ao ponto B, diretamente, sem passar por nenhum outro ponto intermediário;
- Dependente – a informação que sai do ponto A, mas para chegar ao ponto B, obrigatoriamente tem que passar por outro ponto X.

Figura 47 – Fluxograma informacional.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O fluxograma informacional foi organizado em quatro fluxos de informações (pesquisa, acesso ao ROVA, submissão de OVA e acessibilidade). O fluxo maior e mais complexo é o relativo à pesquisa o qual possui mais etapas, além da necessidade de escolhas e possibilidades de repetições. Os demais fluxos são bem simples.

Em relação à pesquisa, pode ser realizada sobre o ROVA ou sobre os OVA. Nas pesquisas sobre o ROVA, serão recuperadas informações básicas como endereço, contatos, tipos de licença e direitos autores, além de respostas a perguntas frequentes e a opção de ajuda. Já as pesquisas sobre OVA podem ser realizadas através dos sistemas de busca e/ou navegação.

Optando-se pelo sistema de navegação, deve-se iniciar escolhendo um dos níveis de ensino (educação infantil, fundamental I – séries iniciais, fundamental – séries finais, médio, educação superior, outras modalidades). Independente do fluxo seguido, sistema de busca ou sistema de navegação através dos níveis de ensino, serão retornados todos os OVA recuperados, considerado o termo ou expressão informada no sistema de busca ou o nível de ensino escolhido na navegação.

Com a lista de OVA recuperados o usuário pode decidir entre três opções, que são: refazer a pesquisa reiniciando o fluxo repetidas vezes quantas achar necessário; aplicar filtros sobre os resultados, também repetidas vezes quanto necessário; escolher um dos OVA recuperados para analisar se atende a sua necessidade de informação.

Se for repetir a pesquisa, pode-se utilizar novamente os sistemas de busca e/ou de navegação quantas vezes necessárias. No caso de decidir aplicar filtros, as opções são (tipos/categorias, modalidades, ano/série, disciplinas, acessibilidade, disponibilidade); escolhendo um OVA, terá acesso aos seus metadados e também ações que estiverem disponíveis (visualizar, salvar, compartilhar).

Em relação ao fluxo de informação relativo ao acesso ao ROVA, existem duas possibilidades iniciais: o cadastro que deve ser para quem ainda não o tem, através do preenchimento de um formulário com informações básica e a criação de um usuário e senha; a outra opção é para o caso do usuário já cadastrado, neste caso é só fazer o *login* com seu usuário e senha.

Realizando o login o usuário tem as seguintes permissões: contribuir através de sugestões e/ou relatos de experiências em relação à utilização de algum objeto; submeter OVA para ser validado e caso atenda os critérios, ser disponibilizado no repositório, passando a integrar a lista de objetos que podem ser recuperados durante as pesquisas.

No fluxo de informação sobre a submissão de OVA, o usuário encontra as informações relativas a esta atividade, que são: metadados necessários para descrever o objeto; critérios de validação para ser aprovado para publicação no ROVA; procedimentos da submissão em si.

Quanto ao fluxo de informação sobre acessibilidade, este leva as opções que o usuário dispõe para fazer modificações em relação ao tamanho da fonte e/ou ao contraste das páginas do Repositório de Objetos Virtual de Aprendizagem que está usando.

Pelo exposto sobre os três entregáveis da AI aqui exemplificados e descritos, reitera-se a importâncias destes, tanto para os desenvolvedores, quanto para os usuários de Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem. Cada um com seu objetivo, complementam as informações necessárias aos usuários e desenvolvedores.

Os *wireframes* organizam as informações de cada página e subpáginas do ROVA. O mapa do site, agrupa as informações em blocos de acordo sua relação; o fluxograma informacional define as formas que devem acontecer os fluxos das informações de acordo com as ações e/ou atividades realizadas no repositório.

Também para auxiliar os desenvolvedores dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, além dos entregáveis da Arquitetura da Informação, outro recurso importante é o modelo conceitual. Este documento norteia a criação do banco de dados no qual serão armazenados os Objetos Virtuais de Aprendizagem e demais informações do ROVA. Na sequência é apresentado um modelo conceitual genérico, com as principais entidades e relacionados a serem utilizados no banco de dados de repositórios.

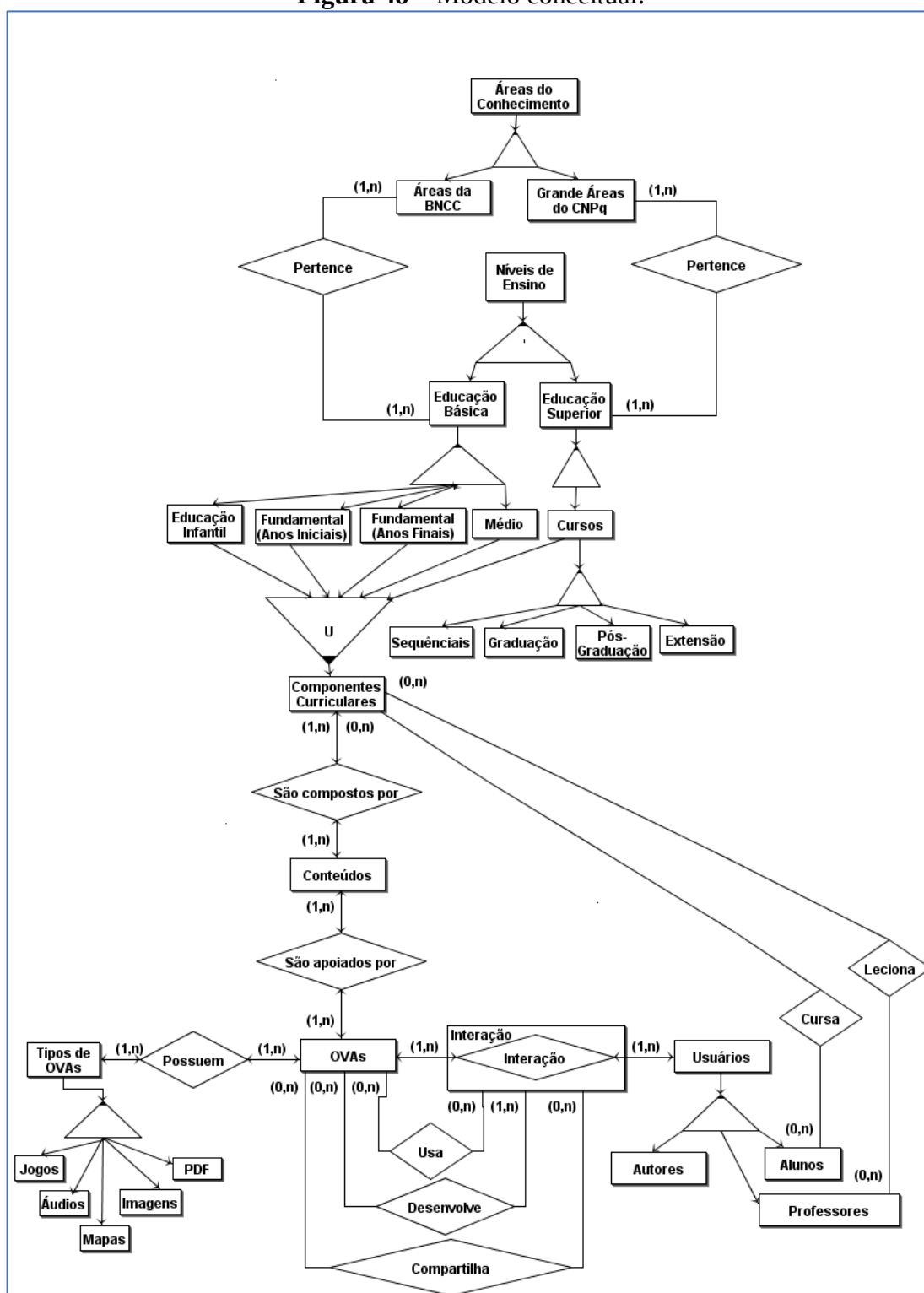
8.2 MODELO CONCEITUAL

Assim como os entregáveis da Arquitetura da Informação, o modelo conceitual é uma forma genérica de representar como estão organizadas as informações no Repositório de Objeto Virtual de Aprendizagem, podendo atuarem de forma complementar. Enquanto os entregáveis estão relacionadas às formas como as informações estão distribuídas no espaço informacional, para facilitar o seu acesso, o modelo conceitual descreve sobre como as informações podem aparecer no banco de dados.

Para Heuser (2009) o modelo conceitual é uma descrição do banco de dados independente do Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). Isso acontece porque o modelo conceitual descreve como as informações podem aparecer no banco de dados, mas não como são armazenadas no SGBD.

Este modelo conceitual, proposto para descrever como as informações devem ser dispostas no banco de dados, usa a abordagem entidade-relacionamento, que usa entidades e os relacionamentos entre elas, para representar como as informações podem ser dispostas no banco de dados, conforme ilustra a Figura 48.

Figura 48 – Modelo conceitual.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Como pode ser observado na Figura 48, as entidades representam os principais conceitos do domínio em questão, neste caso os ROVA e os relacionamentos determinam as formas de interação entre os conceitos. As entidades que representam os principais conceitos utilizados em um ROVA são: áreas do conhecimento, níveis de ensino, componentes curriculares, conteúdos, OVA, tipos de OVA, usuários e interação. Algumas dessas entidades possuem outras entidades hierarquicamente subordinadas a elas, também existem os relacionamentos que definem as relações entre as entidades.

Para facilitar o entendimento do modelo conceitual, a seguir é realizada a descrição das principais entidades e dos relacionamentos entre elas. A descrição segue o modelo conceitual na vertical e no sentido de cima para baixo e as entidades e relacionamentos organizados em grupos. As entidades são destacadas com **negrito** e os relacionamentos com sublinhado.

O primeiro grupo de entidades são: **área do conhecimento**, **áreas da BNCC**, **grandes áreas do CNPq**, **níveis de ensino**, **educação básica** e **educação superior**. As entidades **área da BNCC** e **grandes áreas do CNPq** estão subordinadas à entidade **áreas do conhecimento**. Já as entidades **educação básica** e **educação superior** estão subordinadas à entidade **níveis de ensino**. Neste grupo, também estão os relacionamentos, pertence, o qual indica que a **educação básica** pertence às **áreas da BNCC** e à **educação superior** pertence às **grandes áreas do CNPq**.

No segundo grupo de entidades, estão **educação infantil, fundamental (anos iniciais), fundamental (anos finais)** e **médio**, que são subordinadas à entidade **educação básica**. Também está a entidade **cursos**, subordinada à entidade **educação superior**. A união de todas as entidades deste grupo, formam a entidade **componentes curriculares**, além disso, subordinadas à entidade **cursos**, estão as entidades **sequenciais, graduação, pós-graduação e extensão**.

O terceiro grupo possui as entidades **componentes curriculares**, **conteúdos** e **OVA**. Entre estas entidades existem dois relacionamentos: o relacionamento, são compostos por, indica que os **componentes curriculares**, são compostos por, um ou vários conteúdos e que os **conteúdos**, podem compor, um ou vários **componentes curriculares**; o relacionamento, são apoiados por, define que os **conteúdos**, são apoiados por, um ou vários **OVA** e os **OVA**, podem apoiar um ou vários **conteúdos**.

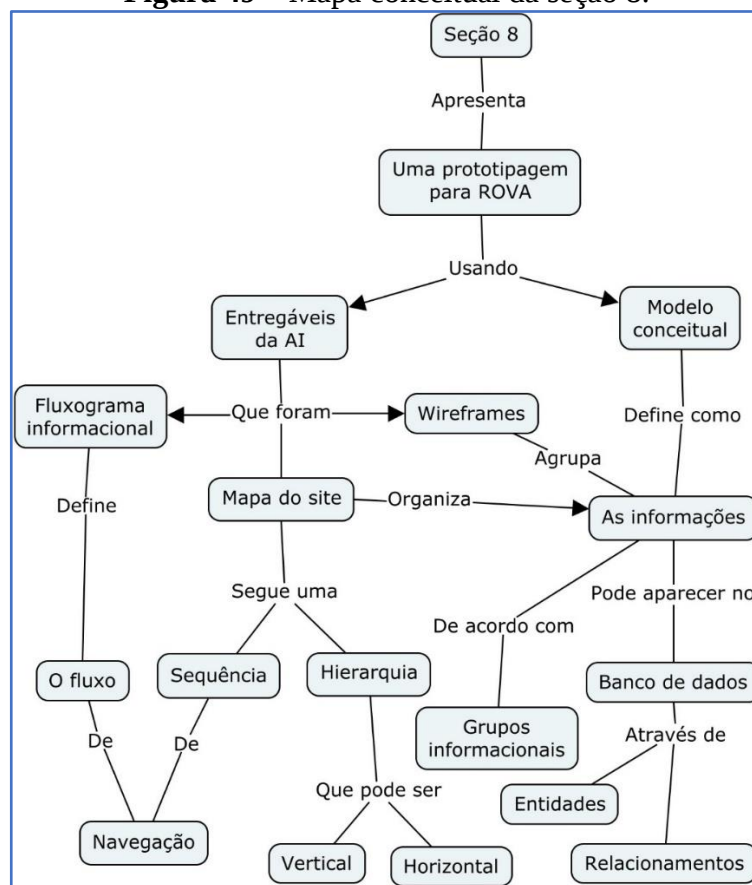
No quarto e último grupo, encontram-se as entidades **OVA**, **tipo de OVA** e **usuários**. Também pertence a este grupo os relacionamentos: possuem e interação. O relacionamento, possuem, informa que cada **OVA**, possuem, um ou vários **tipos de OVA** e que cada **tipo de OVA** pode pertencer a um ou vários **OVA**. Já o relacionamento, interação, indica que cada

usuário pode interagir com um ou várias **OVA** e que cada **OVA** pode ter interação com um ou vários **usuários**.

Ainda sobre o quarto grupo, faz-se necessário as seguintes descrições: a entidade, **tipo de OVA**, possuem várias entidades a ela subordinada como **jogos, áudio, mapas, imagens, PDF** etc.; as entidades, **autores, professores e alunos** estão subordinadas a entidade, **usuários**; dependendo da atividade realizada no ROVA, o relacionamento, interação, entre as entidades **OVA** e **usuários**, também podem ser utilizados como entidade, neste caso, existem três relacionamentos: usa, desenvolve, compartilha, entre as entidades, **OVA** e **interação**; também existe o relacionamento, curso, entre as entidades **aluno** e **componentes curriculares** e o relacionamento, leciona, entre as entidades **professores** e **componentes curriculares**.

Portanto, pela ilustração da Figura 48, que representa um modelo conceitual genérico para ROVA, bem como, pela descrição das suas entidades representando os conceitos e os relacionamentos que representam as atividades entre as entidades, verifica-se como deve ser a representação das informações no banco de dados de um ROVA.

Pelo descrito nesta seção, percebe-se que é possível fazer a prototipagem de um ROVA utilizando os entregáveis da Arquitetura da Informação (*wireframe*, mapa do site e fluxograma informacional), em conjunto com modelo conceitual. Esta prototipagem objetiva demonstrar de forma conceitual, como as diretrizes propostas nesta pesquisa, podem ser utilizadas para estruturação de Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, considerando os princípios da AI, apoiados pelas ERI e Comportamento de Busca dos Usuários em espaços informacionais digitais. O Mapa Conceitual da Figura 49, representa a prototipagem realizada.

Figura 49 – Mapa conceitual da seção 8.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A Figura 49 ilustra o Mapa Conceitual que representa graficamente os conceitos e relações entre eles, descritos nesta seção. Pelo MC, verifica-se a prototipagem para ROVA, indicando no conceito do primeiro nível hierárquico, que foram usados, entregáveis da AI e modelo conceitual, para fazer a prototipagem.

Dos entregáveis, foram usados *wireframes*, mapa do site e fluxograma informacional. Com os *wireframes* foram distribuídas as informações de acordo com grupos informacionais. No mapa do site, foram agrupadas as informações seguindo uma sequência de navegação e uma hierarquia horizontal e/ou vertical. E no fluxograma informacional, foram definidos fluxos de informações. Já o modelo conceitual define como as informações podem aparecer no banco de dados. Esta definição dá-se por meio de entidades e relacionamentos.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Tecnologias da Digitais da Informação e Comunicação têm proporcionado muitas facilidades no processo de produção, disponibilização, acesso e compartilhamento de informações. Estas facilidades têm aumentado de forma exponencial o volume informacional, que se por um lado permite encontrar basicamente todas as informações que se busca, por outro lado, o grande volume informacional, em certas ocasiões, pode levar a dificuldades na seleção de informações que atendam às necessidades de informação do usuário.

Neste contexto de grande volume informacional cada vez mais crescente de forma desorganizada, encontram-se os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, um espaço informacional digital complexo em volume e diversidade. Os ROVA podem disponibilizar de algumas dezenas ou centenas até milhares de objetos, além disso engloba uma grande diversidade em termos de tamanho e formato dos objetos, além do público que pode de desde a educação infantil até a educação superior em um mesmo espaço.

Dessa forma, a pesquisa em tela, visa contribuir para facilitar no processo de busca por informações em ambiente informacional digital. Diante de tantas opções, o tema foi delimitado sobre os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, objetivando propor um conjunto de diretrizes para estruturação de ROVA, considerando os princípios da Arquitetura da Informação, apoiados por Estruturas de Representação da Informação e considerando o Comportamento de Busca dos Usuários nos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem.

Para definição das diretrizes propostas, foram analisados repositórios em relação à Arquitetura da Informação (sistemas de organização, navegação, busca e rotulação) e às Estruturas de Representação da Informação como os vocabulários controlados (listas, anéis de sinônimos, taxonomias e tesauros) e metadados. Também foi aplicado um questionário com 92 usuários de ROVA (professores, alunos e egressos) do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande, o qual foi elaborado de acordo com o Modelo Integrativo, utilizados para verificar o Comportamento de Busca dos Usuários em espaços informacionais.

Após as análises foi definido e proposto um conjunto de diretrizes para estruturação de Repositórios Virtuais de Aprendizagem que contemple: da Arquitetura da Informação, os princípios básicos compostos pelos sistemas de organização, navegação, busca e rotulação e todas as suas respectivas subdivisões; das Estruturas de Representação da Informação, os vocabulários controlados (listas e os anéis de sinônimos) e os metadados, principalmente os descritivos e opcionalmente os administrativos, preferencialmente de acordo com um padrão

internacional, a exemplo do *Dublin core*, entre outros; do Comportamento de Busca do Usuário, a sugestão é atentar as onze atividades definidas no Modelo Integrativo.

Também foi apresentada uma prototipagem genérica para Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, considerando as diretrizes propostas e utilizando-se de entregáveis da Arquitetura da Informação (*wireframe*, mapa do site e fluxograma informacional), além do modelo conceitual. Esta prototipagem objetiva facilitar, no entendimento, tanto dos desenvolvedores e demais profissionais envolvidos na estruturação dos ROVA, quanto da sua utilização por parte dos usuários que buscam informações nestes ambientes informacionais digitais.

Dessa forma, considera-se que os objetivos da pesquisa foram alcançados e a tese e hipóteses foram comprovadas, total ou parcialmente, conforme destacado a seguir. Quanto aos objetivos, observa-se que: o objetivo geral de analisar como os princípios da Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e no Comportamento de Busca do Usuário podem contribuir para estruturação dos Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, foi contemplado totalmente, conforme as seções cinco, seis e sete; o primeiro objetivo específico de verificar uma amostra de ROVA, segundo os princípios da AI, foi realizado, como descrito na seção cinco; o segundo objetivo específico foi atingido, como pode ser verificado na seção seis; já na seção oito ficou evidenciada a contemplação do objetivo três; e a seção sete, mostra que o quarto objetivo específico também foi alcançado.

Em relação à tese, considera-se que foi possível comprová-la em função das atividades realizadas na pesquisa como estão descritos nas seções cinco, seis, sete e oito, sendo possível comprovar que: pela verificação feita na amostra de ROVA, muito dos princípios da AI e ERI que podem facilitar o processo de busca de informação, não são contemplados nestes espaços informacionais; na atividade realizada e analisada para verificar o comportamento de busca dos usuários em ROVA, também ficou evidenciado nos resultados, tanto a ausência de princípios básicos de AI e ERI identificada pelos respondentes, quanto a ausência em considerar o Comportamento de Busca dos Usuários dos ROVA, quando do seu desenvolvimento.

Estas constatações feitas na pesquisa em relação à falta de princípios da AI, ERI, em considerar os usuários dos ROVA no seu desenvolvimento, bem como a formulação do conjunto de diretrizes propostas, mostrando a viabilidade de contemplar estes princípios e considerar os usuários na estruturação dos ROVA, evidencia que: se todos estes aspectos forem considerados na estruturação dos ROVA, seja no desenvolvimento ou reformulação, proporciona aos usuários mais facilidade de busca, acesso e compartilhamento dos OVA.

Quanto às hipóteses, verifica-se que a segunda, sobre considerar o comportamento de busca dos usuários na estruturação dos ROVA, foi totalmente comprovada, visto que foram ouvidos 92 usuários e suas respostas analisadas e consideradas na definição das diretrizes propostas.

Em relação à primeira hipótese, entende-se que foi comprovada parcialmente, visto que foi contemplada a parte da utilização dos princípios da AI e ERI no conjunto de diretrizes propostas. No entanto, não houve tempo hábil para o desenvolvimento de um ROVA, seguindo as diretrizes propostas (apenas a prototipagem), o que permitiria um comparativo com outros ROVA que não utilizam as diretrizes, visando a validação prática das diretrizes.

Esta foi a principal dificuldade da pesquisa, encontrar pessoas com formação nas áreas de tecnologias da informação, mais especificamente desenvolvedores, com habilidades para desenvolver todas as camadas do ROVA, principalmente o *back end*. Foram procurados profissionais em cursos de tecnologias (professores e/ou alunos) em faculdade, centro universitário e universidade, para parceiras acadêmicas. No entanto, não foram encontrados, pois havia negativas alegando falta de tempo e/ou habilidade técnica.

É sobre este ponto, no qual a primeira hipótese não foi totalmente comprovada, que surgem as principais propostas de trabalhos futuros para aprimorar a pesquisa. Primeiro o desenvolvimento de um ROVA, estruturado seguindo as diretrizes propostas e a prototipagem realizada. Depois realizar um estudo de Comportamento de Busca do Usuário, neste novo ROVA desenvolvido, fazendo um comparativo com outros ROVA já desenvolvidos sem considerar as diretrizes.

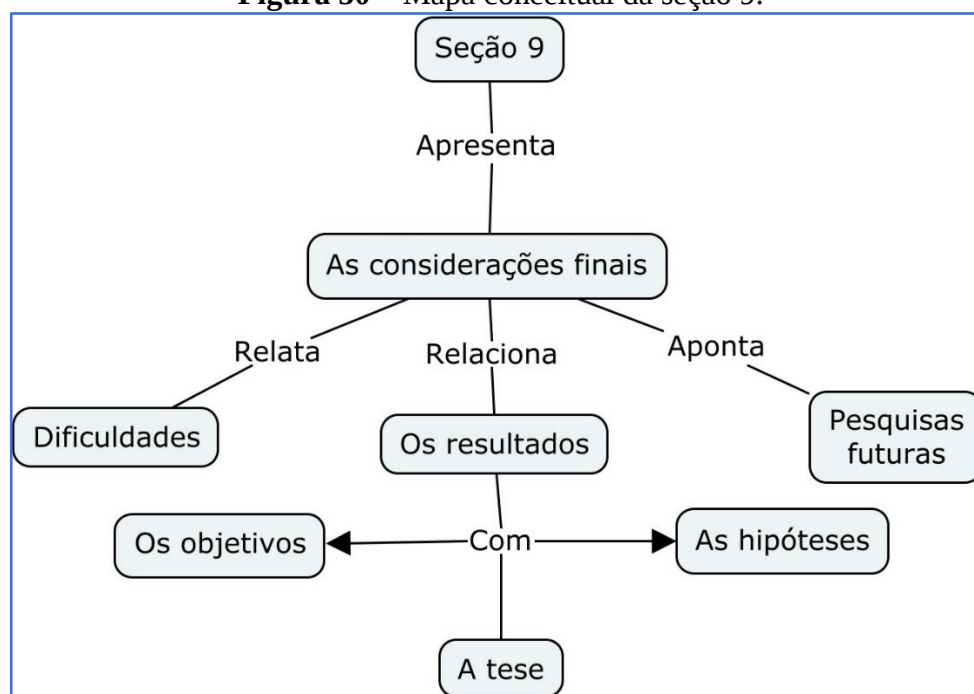
Um terceiro ponto que pode ser indicado com trabalho futuro, seria a integração do ROVA desenvolvido segundo as diretrizes propostas, com outros sistemas e/ou aplicativos. Pode ser integrado com sistemas de recomendação para de acordo as buscas realizadas pelos usuários, recomendar objetos relacionados à pesquisa, disponíveis no próprio ROVA e/ou em outros. Também pode-se integrar com aplicativos utilizados para realizar atividades relativas à acessibilidade, como por exemplo, leitores de tela, buscadores por comandos de voz, tradutores de Libras etc., que ampliariam a acessibilidade dos Repositórios Objetos Virtuais de Aprendizagem e, conseqüentemente, o acesso aos Objetos Virtuais de Aprendizagem.

Portanto, verificam-se que os resultados da pesquisa foram muito satisfatórios, considerando que todos os objetivos foram alcançados, a tese e uma das hipóteses totalmente comprovadas. Já a hipótese, só parcialmente comprovada, poderá ter sua comprovação a partir pesquisas complementares, indicadas como pesquisas futuras.

Dessa forma, conclui-se que pesquisa traz contribuições conceituais e práticas ao contexto acadêmico-científico, ao apresentar um conjunto de diretrizes e a prototipagem proposta para estruturação de Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, como pode ser verificada na trajetória da pesquisa, que: partiu de um problema de pesquisa relacionado um tema que envolve um grande volume de informação, aliado à complexidade dos ROVA pela sua variedade de formatos, tipos e usuários; aplicou conceitos e técnicas advindas da Ciência da Informação para fundamentar um proposta de solução para um problema da educação, demonstrando o caráter interdisciplinar da CI e contribuindo para com as duas áreas; apresentou de um conjunto diretrizes sistematizadas para solução teórica do problema; modelou a solução prática do problemas por meio da prototipação para subsidiar o desenvolvimento de ROVA; apontou trabalhos futuras para validar e aprimorar a pesquisa realizada.

Diante do exposto em relação às considerações finais sobre a pesquisa, finaliza-se com um resumo desta seção através do Mapa Conceitual da Figura 50, que representa graficamente os principais conceitos e relacionamentos da seção.

Figura 50 – Mapa conceitual da seção 9.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O Mapa Conceitual da Figura 50 representa graficamente as considerações finais, que abordam os objetivos, a tese e as hipóteses definidas. Também foram expostas dificuldades encontradas na execução da pesquisa, além de apontamentos que indicam as contribuições da pesquisa e estudos futuros que podem complementá-la e aprimorá-la.

REFERÊNCIAS

AGNER, Luiz. **Ergodesign e Arquitetura da Informação**: trabalhando com o usuário. 2. ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2009.

ALVES, Rachel Cristina Vesú. **Metadados como elementos do processo de catalogação**. 2010. 132 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/103361/alves_rcv_dr_mar.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 30 mar. 2021.

ANSI/NISO Z39.19-2005 (R2010). **Guidelines for the Constructions, Format, and Management of Monolingual Controlled Vocabularies**. Aprovada em 2005. Revisada em 2010. Publicada pela *National Information Standards Organizations*, Baltimore, Myrland, USA.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. **O que é ciência da informação**. – Belo Horizonte: KMA, 2018.

ARAÚJO, Nelma Camêlo; FACHIN, Juliana. Evolução das fontes de informação. **Biblos**: Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação. v. 29, n. 1, 2015.

BAGGIO, Claudia Carne; COSTA, Heloisa; BLATTMANN, Ursula. Seleção de tipos de informação. **Perspectiva em Gestão & Conhecimento**. João Pessoa, v. 6, n. 2, p. 204-217, jul./dez. 2016.

BARROS, Dirlene S. **Dimensões metacognitivas no comportamento de busca de informação**: Estudo de usuário no Arquivo Público do Estado do Maranhão (APEM). 2008. 157f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/8525/2/arquivototal.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2021.

BORKO, Harold. Information Science: what is it? **American Documentation**, v. 19, n. 1, p. 3- 5, Jan. 1968. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2532327/mod_resource/content/1/Oque%C3%A9CI.pdf. Acesso em: 30 jan. 2021.

CANTO FILHO, Alberto Bastos do; LIMA, José Vadeni de; TAROUÇO, Liliane Margarida Rockenbach. Mapas Conceituais de Projetos: uma ferramenta para projetar objetos de aprendizagem significativa. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 723-740, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n3/1516-7313-ciedu-23-03-0723.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2021.

CAPURRO, Rafael; HJORLAND, Birger. O conceito de Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 12, n. 1, p.148-207, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/54/47>. Acesso em: 30 jan. 2021.

CISCO. **Cisco IoT**. (online). Disponível em:
<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html>. Acesso em: 30 jan. 2021.

CRESPO, Isabel Melro. **Um estudo sobre o comportamento de busca e uso de informação de pesquisadores das áreas de Biologia Molecular e Biotecnologia**: impactos do periódico científico eletrônico. 2005. 119f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Informação) – Programa de Pós-graduação em Comunicação e Informação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. Disponível em:
<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4387/000500810.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 . Acesso em: 30 mar. 2021.

CUNHA, Murilo Bastos da; AMARAL, Sueli Angelica do; DANTAS, Edmundo Brandão. **Manual de estudo de usuários da informação**. São Paulo: Atlas, 2015.

DUMER, Luciana; SOUSA, Marckson Ferreira Roberto de; ALBUQUERQUE, Maria Elizabeth Baltar Carneiro de. Estruturas de representação da informação e seu apoio à arquitetura da informação na web: um olhar sobre vocabulários controlados, tesouros e metadados. **Encontros Bibli**: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, v. 24, n. 54, p. 38-51, jan./abr., 2019. Disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2019v24n54p38/38207>.
 Acesso em: 30 mar. 2021.

ELLIS, D.A.; COX, D.; HALL, K. A comparison of the information seeking patterns of researchers in the physical and social sciences. **Journal of Documentation**, London, v. 49, n. 4, p. 356-369, 1993.

FACHIN, Julian; ARAÚJO, Nelma Camêlo. Fontes de informação especializadas de acesso aberto. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 28, n. 3, p. 35-52, set./dez. 2018.

FERREIRA, Alanna Beatriz Americo; SIEBRA, Sandra de Albuquerque. Disseminação e comunicação de informações: um estudo comparativo em instituições federais de ensino superior. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, - ENANCIB, 18., Marília. Anais[...]. Marília: UNESP, 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HEUSER, Carlos Alberto. **Projeto de Banco de Dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

IAI. the Information Architecture Institute. **What is Information Architecture?** 2013. Disponível em: https://www.iainstitute.org/sites/default/files/what_is_ia.pdf. Acesso em: 30 mar. 2021.

IEEE. Institute of Electrical and Electronics Engineers. **Draft Standard for Learning Object Metadata**. Learning Technology Standards Committee. 2002.

ISO. International Organization for Standardization. **Understanding Metadata**: what is metadados and what is it for?. (2004). Disponível em:

https://groups.niso.org/apps/group_public/download.php/17446/Understanding%20Metadata.pdf. Acesso em: 30 mar. 2021.

ISO/IEC TR 9241-100. **Ergonomics of human-system interaction**. Part. 100: introduction to standards related to software ergonomics. 2010.

LIMA, Fabiana Anhas Barbosa. **Narrativas de experiências vividas por docentes e discentes com o uso de tecnologias da informação e comunicação** – TDIC na educação básica. 181p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Humanidades e Direito da Universidade de São Paulo. São Bernardo do Campo, 2015.

LOPES, Rosemara Perpetua. **Concepções e práticas declaradas de ensino e aprendizagem com TDIC em cursos de Licenciatura em Matemática**. 691f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. – Presidente Prudente, 2014.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. – 9. ed. – São Paulo: Atlas, 2021.

MCGREAL, Rory. A typology of learning objects repositories. In: Adelsberg, H. *et al.* (orgs.). **Handbook on information technologies for education and training**. New York. Springer Berlin Heidelberg, 2007.

MIRANDA, Fernando Machado de. **Desafios da formação continuada de professores para o uso das TDIC na educação profissional e tecnológica**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial, Programa de Pós Graduação em Educação Profissional e Tecnológica. Santa Maria, 2019.

MONTEIRO, Renata Lúcia de Souza Gaúna; SANTOS, Dayane Silva. A utilização da ferramenta google forms como instrumento de avaliação do ensino na escola superior de guerra. **Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação (online)**. Rio de Janeiro: v.4, n.2, 2019. Disponível em: <https://recite.unicarioca.edu.br/rccte/index.php/rccte/article/download/72/106/>. Acesso em: 06 abr. 2021.

MORAN, José. A integração das tecnologias na educação. In: **A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2013.

MOTA, Janine da Silva. Utilização do Google forms na pesquisa acadêmica. **Revista Humanidades e Inovação**. v.6, n.12 – 2019. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/1106/>. Acesso em: 06 abr. 2021.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. rev. e atual. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

PAVANELLI-ZUBLER, Élidi Preciliana; JESUS, Dánie Marcelo de. As TDIC e os seus usos no espaço das escolas públicas: o que dizem os professores? **Calidoscópio**. v. 14, n. 3, p. 448-457, set/dez 2016. Unisinos – doi: 10.4013/cld.2016.143.08

PIRAGIBE, João Pedro L. S. **As contribuições do uso das TDIC para o ensino superior**. 136f. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cezar de. **Metodologia do Trabalho Científico**: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico. – 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUEIROZ, Daniela Gralha de Caneda; MOURA, Ana Maria Mielniczuk. Ciência da informação: história, conceitos e características. **Em Questão**, Porto Alegre, v.21, n. 3, p. 25-42, ago/dez. 2015. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/47313>. Acesso em: 30 mar. 2021.

RICHARDSON, Roberto Jerry. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. – 4. ed. rev., atual. e ampl. – São Paulo: Atlas, 2017.

RILEY, Jenn. **Understanding Metadata**: what is metadata? And what is it for? A Primer Publication of the National Information Standards Organization. 2017. Disponível em: https://groups.niso.org/apps/group_public/download.php/17446/Understanding%20Metadata.pdf. Acesso em: 26 maio 2021.

ROCHA, Eliane Cristina de Freitas. Abordagens dos usuários da informação por profissionais da informação e da informática. **Informação em Pauta**, Fortaleza, v.4, n. esp., maio 2019. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/informacaoempauta/article/view/41036/pdf>. Acesso em: 30 mar. 2021.

ROCHA, Janicy Aparecida Pereira; DUARTE, Adriana Bogliolo Sirihal; PAULA, Claudio Paixão Anastácio de. Modelos de práticas informacionais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 23, n. 1, p. 36-61, jan/abr. 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/67014/39098>. Acesso em: 30 mar. 2021.

RODRIGUES, Alessandra Pereira. **Integração de Ambiente Virtual de Aprendizagem com Repositório Digital**. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudo Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, RS, 2013. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/70617/000878315.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 30 mar. 2021.

RODRIGUES, Sandra Souza. **Avaliação de acessibilidade e usabilidade na Web**: um apoio com foco nos usuários senescentes. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação e Matemática computacional). – Instituto de Ciências Matemáticas e da Computação, Universidade de São Paulo – São Carlos, 2016. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-17012017-095657/publico/SandraSouzaRodrigues_revisada.pdf. Acesso em: 30 mar. 2021.

ROSENFELD, Louis; MORVILLE, Peter; ARANGO, Jorge. **Information Architecture for the Web and Beyond**. 4. ed. USA: O'Reilly Media, 2015.

SARACEVIC, Tefko. Ciência da Informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jun. 1996. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/235/22>. Acesso em: 30 mar. 2021.

SCHNEIDER, Sérgio; SCHMITT, Cláudio Job. O uso do método comparativo nas Ciências Sociais. **Cadernos de Sociologia**, Porto Alegre, v. 9, p. 49-87, 1998. Disponível em: http://nc-moodle.fgv.br/cursos/centro_rec/docs/o_uso_metodo_comparativo.pdf. Acesso em: 07 jul. 2020.

SILVA, Edilson Leite da; ALBUQUERQUE, Maria Elizabeth Baltar Carneiro de; SOUSA, Marckson Roberto Ferreira de. Representação da informação em repositórios de objetos virtuais de aprendizagem. In: SILVA, Egle Katarinne Souza da; SILVA, Edilson Leite da; CORRÊA, Adriana Moreira de Souza. (Orgs.). **Objetos Virtuais de Aprendizagem na formação e prática docente** [recurso eletrônico]. – João Pessoa: Ideia, 2020.

SILVA, Faysa de Maria Oliveira; SIEBRA, Sandra de Albuquerque. Análise de modelos de ciclo de vida para curadoria de objetos digitais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - ENANCIB. Marília **Anais[...]**. Marília: UNESP 2017.

SILVA, Rafaela Carolina da; et al. Gestão em bibliotecas públicas no contexto híbrido: um estudo comparativo de bibliotecas híbridas do Reino Unido e do Brasil em prol do desenvolvimento de comunidades. **Anais do XVIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**, - ENANCIB. Marília, 2017.

SPINELLI, Walter. **Os objetos virtuais de aprendizagem**: ação, criação e conhecimento. 2007.

STRAIOTO, F. **A arquitetura da informação para a World Wide Web**: um estudo exploratório. 2002. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília.

TABOSA, Hamilton Rodrigues. **Modelo integrativo sobre comportamento de usuário na busca e uso de informação**: aplicação na área da saúde. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, João Pessoa, 2016.

TABOSA, Hamilton Rodrigues; PINTO, Virginia Bentes. Análise dos modelos de comportamento de busca e uso de informação nas dissertações e teses dos PPGCI: Uma proposta de ampliação ao modelo de Ellis. **Investigación Bibliotecológica**, México, v. 29, n. 65, p.101-114, ene./abr. 2015. ISSN: 0187-358X.

TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach; FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. Reusabilidade de objetos educacionais. **RENOTE**: Revista novas tecnologias para educação. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CITED/UFRGS), v.1, n.1, 2003. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13628/7697>. Acesso em: 30 mar. 2021.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, João Pessoa, v. 12, p. 72-8, 2007. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2021.

TERRA, Guilhermina de Melo; VASCONCELOS, Tainá Rebelo. Vocabulário controlado de repositórios de instituições de ensino superior: estudo comparativa. **RACIn**, João Pessoa, v. 3, n. 1, p. 32-51, jan.-jun. 2015.

VICK, Thais Elaine; NAGANO, Marcelo Seido. Processo dependentes de informação em empresas incubados e graduadas de base tecnológica: um estudo comparativo de casos. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.17, n.3, p.67-81, jul./set. 2012.

WEISER. Mark. The computer for the 21st Century: specialized elements of hardware and software, connected wires, radio waves and infrared, will be so ubiquitous that no one will notice their presence. **Scientific American**, September, 1991. Disponível em: https://web.archive.org/web/20111116133741/http://wiki.daimi.au.dk/pca/_files/weiser-orig.pdf. Acesso em: 30 jan. 2021.

WIKIVERSIDADE. **Lista de repositórios de recursos educacionais disponíveis online**. 2021. Disponível em: https://pt.wikiversity.org/wiki/Lista_de_reposit%C3%B3rios_de_recursos_educacionais_dispon%C3%ADveis_online. Acesso em: 10 jan. 2021.

WIKIVERSIDADE. **Lista de repositórios de recursos educacionais disponíveis online**. 2021. Esta página foi editada pela última vez às 21h47min de 5 de abril de 2022. Disponível em: https://pt.wikiversity.org/wiki/Lista_de_reposit%C3%B3rios_de_recursos_educacionais_dispon%C3%ADveis_online. Acesso em: 30 ago. 2022.

WILEY, David A. ***The instructional use of learning objects***. Published by Agency for Instructional Technology and Association for Educational Communications Technology. 2002. Disponível em: <https://members.aect.org/publications/InstructionalUseofLearningObjects.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Instrumento de coleta de dados elaborados considerando as atividades do Modelo Integrativo

A. Perfil dos sujeitos

A1. Faixa etária:

- () Menor de 18 anos
- () Entre 18 e 22 anos
- () Entre 22 e 30 anos
- () Entre 30 e 40 anos
- () Maior de 40 anos

A2. Formação: Assinalar a maior formação completa ou em andamento

- () Graduação incompleta
- () Graduação completa
- () Especialização completa
- () Especialização incompleta
- () Mestrado completo
- () Mestrado incompleto
- () Doutorado completo
- () Doutorado incompleto

A3. Atuação

- () Professor UACEN/CFP/UFCG
- () Aluno graduando UACEN/CFP/UFCG
- () Graduado UACEN/CFP/UFCG

B. Questões baseadas no Modelo Integrativo

B.1 Inicialização: motivos (necessidades) que levam a iniciar uma pesquisa em ROVA.

B1.1 Considerando as necessidades de buscas relativas ao início de uma pesquisa em ROVA. O que geralmente você busca?

- () Objetos Virtuais de Aprendizagem
- () Recursos didáticos (ex. planos de aula, roteiros etc.)
- () Materiais de apoio acadêmicos (ex. artigos etc.)
- () Outros _____

B1.2 Ainda considerando as necessidades relativas ao início de uma pesquisa em ROVA. Quais as principais finalidades de uso em relação ao que se busca?

- () Uso pedagógico () Uso acadêmico
() Uso pessoal () Outros _____

B2 Encadeamento: possibilidade de tomar conhecimento e/ou usar um determinado ROVA a partir de outro ROVA.

B2.1 Você lembra se nos ROVAs utilizados era possível identificar alguma informação que permitisse encontrar Objetos disponíveis em outro(s) ROVA(s)?

- () Sim () Não

B2.2 Caso tenha respondido sim em B2.1, poderia especificar o ROVA? _____

B3 Navegação: formas de navegar pelo ROVA para encontrar as informações que deseja.

B3.1 Ao percorrer os ROVAs a procura das informações nesses ambientes, foi possível identificar algum(a) do(as) sistemas e/ou estruturas representação da informação abaixo?

- () Sistema de organização () Sistema de navegação
() Sistemas de busca () Sistemas de rotulação
() Estruturas de representação da informação (metadados, listas, índices etc.)
() Outros _____

B4 Diferenciação: critérios usados para decidir se determinada informação encontrada no ROVA atende a necessidade de busca.

B4.1 Durante as buscas nos ROVAs, foi possível identificar alguma das informações abaixo que permitisse diferenciar/decidir quais, dos resultados encontrados, atendem a sua necessidade?

- () Título () Descrição
() Conteúdo () Objetivo(s)
() Outros _____

B5 Monitoramento: formas de monitoramento sobre novas informações disponibilizadas no ROVA depois da pesquisa e que possam atender a necessidade de busca.

B5.1 Os ROVAs que você utilizou disponibiliza(m) forma(s) para monitorar novos conteúdos que seja(m) inserido(s) no(s) ROVA(s) e possa(m) lhe interessar?

- () Sim () Não

B5.2 Caso tenha respondido sim em B5.1, qual(is) a(s) forma(s) de monitoramento disponibilizada(s)?

- () Cadastro no(s) ROVA(s) () Cadastro de e-mails
() Cadastro de redes sociais () Outros _____

B5.3 Caso tenha respondido não em B5.1, você sugeriria alguma(s) da(s) forma(s) de monitoramento?

- () Cadastro no(s) ROVA(s) () Cadastro de e-mails
- () Cadastro de redes sociais () Outros _____

B6 Extração: critérios para decidir quais das informações encontradas atendem melhor a necessidade de busca.

B6.1 O(s) ROVA(s) apresenta(m) informações, como as listadas abaixo, entre outras, que possam servir de critério(s) para você decidir quais os recursos a serem utilizados?

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| () Descrição | () Objetivo(s) |
| () Abrangência do conteúdo | () Simplificação do conteúdo |
| () Nível de dificuldade | () Nível de aprendizagem da turma |
| () Clareza | () Simplicidade |
| () Tempo de utilização | () _____ |

B7 Verificação: Formas de verificar a veracidade e/ou confiabilidade da informação.

B7.1 Você checa as informações encontradas nos ROVAs?

- () Sim () Não

B7.2 Caso tenha respondido sim em B7.1, como você faz para checar?

- () Pela(s) fonte(s) de publicação () Pelo(s) autor(es)
- () Recomendações de outros usuários () _____

B7.3 Caso tenha respondido não em B7.1, poderia especificar o(s) motivo(s)? _____

B8 Finalização: relativa a finalizar a pesquisa, se finaliza a pesquisa logo ao encontrar as primeiras informações que atendam às necessidades, ou se procura um maior número de informações para decidir as que melhor atendem às necessidades de busca.

B8.1 Ao encontrar as primeiras informações que julgou pertinente para atender a sua necessidade, como procedeu?

- () Já utilizou sem realizar novas buscas () Realizou novas buscas

B8.2 Caso tenha respondido em B8.1, que realiza novas buscas, qual(is) o(s) intuito(s)?

- () Verificar a possibilidade de encontrar mais informações que possam ser utilizadas

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar como voluntário (a) no estudo “DIRETRIZES PARA ESTRUTURAÇÃO DE REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM:

aspectos de arquitetura da informação, estruturas de representação e usabilidade”, coordenado pelo pesquisador **Edilson Leite da Silva**, tendo como orientador o professor Dr. **Marckson Roberto Ferreira de Sousa**, ambos vinculados ao **Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB)**.

Sua participação é voluntária e você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Este estudo tem por objetivo, propor um conjunto de diretrizes para estruturação de Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, considerando princípios da Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e aspectos de Usabilidade e se faz necessário por contribuir para facilitar no processo de busca, acesso, uso e compartilhamento de objetos virtuais de aprendizagem para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Caso decida aceitar o convite, você será submetido (a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: receberá um questionário digital através da ferramenta *google forms*; responderá o questionário de forma digital de acordo com seus conhecimentos e práticas sobre buscas de informação em Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem; enviará o questionário respondido ao pesquisador, também através do *google forms*. Os riscos envolvidos com sua participação são: a possibilidade de acesso indevido a sua conta do *google* durante o momento que estiver respondendo ao questionário, risco que é igual em todas as demais ocasiões que estiver acessando sua conta. No entanto, para minimizar os riscos, você deve tomar providências como: não fornecer sua senha para outras pessoas; não usar a opção de salvar senha, principalmente em computadores de terceiro; usar senhas consideradas fortes de acordo com as orientações do *google*; trocar de senha com certa frequência. Os benefícios da pesquisa serão: ampliar seus conhecimentos sobre buscas em Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem; aprender a utilizar melhor os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem em suas atividades de ensino e aprendizagem.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de maneira que não permita a identificação de nenhum voluntário.

Se você tiver algum gasto decorrente de sua participação na pesquisa, você será ressarcido, caso solicite. Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você poderá buscar o direito de ser indenizado.

Esta pesquisa atende às exigências das resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), as quais estabelecem diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) é um colegiado interdisciplinar e independente de caráter consultivo, deliberativo e educativo, que tem como foco central defender os interesses e a integridade dos participantes voluntários de pesquisas envolvendo seres humanos e, conseqüentemente, contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Você ficará com uma via rubricada e assinada deste termo e qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, poderá ser requisitada a **Edilson Leite da Silva**, ou ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos - CEP/CFP/UFCG cujos dados para contato estão especificados abaixo.

Dados para contato com o responsável pela

pesquisa Nome: Edilson Leite da Silva

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Endereço Pessoal: Rua Erotildes Aquino Rolim, N 119, Altiplano, Cajazeiras, PB, CEP.:58900-000

Endereço Profissional: Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação – CCSA

– UFPB. Jardim Cidade Universitária, s/n – Castelo Branco, João Pessoa-PB. CEP.:58051-900 – Fone (83) 3216-7483

Horário disponível:

Comercial Telefone: (83)

98701 0209

Email: souedilsonleite@gmail.com

Dados do CEP

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande- CEP/CFP/UFCG, situado a rua Sergio Moreira de Figueiredo, s/n, Bairro: Casas Populares, Cajazeiras - PB; CEP: 58.900-000.

Email: cepcfpufcgcz@gmail.com

Tel: (83) 3532-2075

Declaro que estou ciente dos objetivos e da importância desta pesquisa, bem como a forma como esta será conduzida, incluindo os riscos e benefícios relacionados com a minha participação, e concordo em participar voluntariamente deste estudo.

Cajazeiras-PB, ____/____/____

Assinatura ou impressão datiloscópica do voluntário ou responsável legal

Pesquisador responsável pelo estudo

APÊNDICE C - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar como voluntário (a) no estudo “DIRETRIZES PARA ESTRUTURAÇÃO DE REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM:

aspectos de arquitetura da informação, estruturas de representação e usabilidade”, coordenado pelo pesquisador **Edilson Leite da Silva**, tendo como orientador o professor Dr. **Marckson Roberto Ferreira de Sousa**, ambos vinculados ao **Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB)**.

Sua participação é voluntária e você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Este estudo tem por objetivo, propor um conjunto de diretrizes para estruturação de Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, considerando princípios da Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e aspectos de Usabilidade e se faz necessário por contribuir para facilitar no processo de busca, acesso, uso e compartilhamento de objetos virtuais de aprendizagem para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Caso decida aceitar o convite, você será submetido (a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: receberá um questionário digital através da ferramenta *google forms*; responderá o questionário de forma digital de acordo com seus conhecimentos e práticas sobre buscas de informação em Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem; enviará o questionário respondido ao pesquisador, também através do *google forms*. Os riscos envolvidos com sua participação são: a possibilidade de acesso indevido a sua conta do *google* durante o momento que estiver respondendo ao questionário, risco que é igual em todas as demais ocasiões que estiver acessando sua conta. No entanto, para minimizar os riscos, você deve tomar providências como: não fornecer sua senha para outras pessoas; não usar a opção de salvar senha, principalmente em computadores de terceiro; usar senhas consideradas fortes de acordo com as orientações do *google*; trocar de senha com certa frequência. Os benefícios da pesquisa serão: ampliar seus conhecimentos sobre buscas em Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem; aprender a utilizar melhor os Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem em suas atividades de ensino e aprendizagem.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de maneira que não permita a identificação de nenhum voluntário.

Se você tiver algum gasto decorrente de sua participação na pesquisa, você será ressarcido, caso solicite. Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você poderá buscar o direito de ser indenizado.

Esta pesquisa atende às exigências das resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), as quais estabelecem diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) é um colegiado interdisciplinar e independente de caráter consultivo, deliberativo e educativo, que tem como foco central defender os interesses e a integridade dos participantes voluntários de pesquisas envolvendo seres humanos e, conseqüentemente, contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Você ficará com uma via rubricada e assinada deste termo e qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, poderá ser requisitada a **Edilson Leite da Silva**, ou ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos - CEP/CFP/UFCG cujos dados para contato estão especificados abaixo.

Dados para contato com o responsável pela

pesquisa Nome: Edilson Leite da Silva

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Endereço Pessoal: Rua Erotildes Aquino Rolim, N 119, Altiplano, Cajazeiras, PB, CEP.:58900-000

Endereço Profissional: Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação – CCSA

– UFPB. Jardim Cidade Universitária, s/n – Castelo Branco, João Pessoa-PB. CEP.:58051-900 – Fone (83) 3216-7483

Horário disponível:

Comercial Telefone: (83)

98701 0209

Email: souedilsonleite@gmail.com

Dados do CEP

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande- CEP/CFP/UFCG, situado a rua Sergio Moreira de Figueiredo, s/n, Bairro: Casas Populares, Cajazeiras - PB; CEP: 58.900-000.

Email: cepcfpufcgcz@gmail.com

Tel: (83) 3532-2075

Declaro que estou ciente dos objetivos e da importância desta pesquisa, bem como a forma como esta será conduzida, incluindo os riscos e benefícios relacionados com a minha participação, e concordo em participar voluntariamente deste estudo.

Cajazeiras-PB, ____/____/____

Assinatura ou impressão datiloscópica do voluntário ou responsável legal

Pesquisador responsável pelo estudo

ANEXO

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem

Pesquisador: Edilson Leite da Silva

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 52474921.2.0000.5575

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação/UFPB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.071.933

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa intitulado "DIRETRIZES PARA ESTRUTURAÇÃO DE REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: aspectos de arquitetura da informação, estruturas de representação e usabilidade", CAE 52474921.2.0000.5575 e sob responsabilidade de "Edilson Leite da Silva", trata-se de uma pesquisa que possui abordagem quanti-qualitativa sobre os dados coletados no intuito de responder a questão de pesquisa: como a arquitetura da

informação pode contribuir para estruturação dos repositórios de objetos virtuais de aprendizagem? A pesquisa será realizada com professores, alunos e egressos da Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza, do Centro de Formação de Professores, da Universidade Federal de Campina Grande.

Objetivo da Pesquisa:

O projeto de pesquisa intitulado "DIRETRIZES PARA ESTRUTURAÇÃO DE REPOSITÓRIOS DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: aspectos de arquitetura da informação, estruturas de representação e usabilidade" tem como objetivo primário propor um conjunto de diretrizes para de Objetos Virtuais de Aprendizagem, considerando princípios da Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e aspectos de Usabilidade.

Os objetivos secundários são:

Verificar uma amostra de Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem em relação a aspectos da Arquitetura da Informação e Estruturas de Representação da Informação;

Elaborar um conjunto de diretrizes para estruturação da proposta com base em conceitos e técnicas advindas da Arquitetura da Informação, Estruturas de Representação da Informação e Usabilidade;

Validar as diretrizes propostas com professores, alunos e egresso da Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza, do Centro de Formação de Professores, da Universidade Federal de Campina Grande;

Demonstrar a viabilidade do uso das diretrizes através do comparativo entre um ROVA estruturado de acordo com as diretrizes propostas e os ROVA analisados anteriormente.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O pesquisador descreve que, a princípio, o único risco que se visualiza é a possibilidade de acesso indevidos às respostas dos participantes, caso alguém mal intencionado invada

a conta do google do respondente onde o mesmo estará logado no momento de responder o questionário. Esta possibilidade pode ocorrer com qualquer pessoal em qualquer conta que possua no meio eletrônica, mas todos os participantes serão orientados a tomar providências para minimizar esta possibilidade, através de dicas de segurança dadas pelo pesquisador.

Os benefícios descritos para os participantes foram:

-- o aprofundamento dos conhecimentos sobre Repositórios de Objetos Virtuais de Aprendizagem, especialmente para navegação nos ROVAs e acesso objetos, visto que a tese que contempla esta pesquisa, ao final será disponibilizada diretamente aos participantes em meio eletrônico;

-- ao participar da pesquisa e ter acesso em primeira mão, não só aos resultados, mas a todo o documento, irão ampliar os conhecimentos sobre ROVAs, assim os participantes poderão passar a utilizá-los melhor nas suas atividades acadêmicas.

-- Os conhecimentos adquiridos pelos participantes, também poderão beneficiar outras pessoas através da replicação dos conhecimentos por meio de aulas, cursos, palestras, entre outras atividades acadêmicas, visto que parte dos participantes são professores e os demais também serão, visto que todos os cursos dos quais eles fazem parte, são cursos a nível de licenciatura.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa intitulado "DIRETRIZES PARA ESTRUTURAÇÃO DE REPOSITÓRIOS DE VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: aspectos de arquitetura da informação, estruturas de representação e usabilidade", será executado pelo estudante de doutorado Edilson Leite da Silva e orientado pelo prof. Dr. Marckson Roberto Ferreira de Sousa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os pesquisadores apresentaram os seguintes termos de apresentação obrigatória: projeto de pesquisa; folha de rosto; cronograma de pesquisa; termo de consentimento livre e esclarecido; termo de assentimento livre e esclarecido; orçamento; instrumentos de coleta de dados; termo de compromisso dos pesquisadores; termo de divulgação; termo de anuência institucional.

Recomendações:

- Na sessão de descrição dos riscos, recomenda-se substituir "através de DICAS de segurança dadas pelo pesquisador" por "através de INFORMAÇÕES de segurança dadas pelo pesquisador".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Enviar o relatório final para o CEP/UFCG, após conclusão da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1801292.pdf	08/10/2021 14:21:38		Aceito
Outros	TALE.pdf	08/10/2021 14:20:55	Edilson Leite da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	08/10/2021 14:20:28	Edilson Leite da Silva	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	08/10/2021 14:19:51	Edilson Leite da Silva	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	08/10/2021 14:18:30	Edilson Leite da Silva	Aceito
Declaração de concordância	Termo_de_Compormisso_para_divulgacao_dos_resultados.pdf	21/09/2021 15:00:41	Edilson Leite da Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	21/09/2021 14:56:41	Edilson Leite da Silva	Aceito
Outros	Instrumento_de_Coleta.pdf	21/09/2021 14:56:14	Edilson Leite da Silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_de_Anuencia.pdf	21/09/2021 14:53:35	Edilson Leite da Silva	Aceito

Declaração de Pesquisadores	Termo_de_Compromisso_dos_pesquisa dores.pdf	21/09/2021 14:52:58	Edilson Leite da Silva	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	21/09/2021 14:50:33	Edilson Leite da Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAJAZEIRAS, 29 de outubro de 2021

Assinado por:

Paulo Roberto de Medeiros

Coordenador(a)