



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO BRASILEIRA

ODMIR FORTES MENEZES CALDAS FILHO

**RECOMENDAÇÕES ERGOPEDAGÓGICAS PARA CRIAÇÃO E AVALIAÇÃO
DE REAS INTERATIVOS NO INTERRED**

FORTALEZA

2014

ODMIR FORTES MENEZES CALDAS FILHO

**RECOMENDAÇÕES ERGOPEDAGÓGICAS PARA CRIAÇÃO E AVALIAÇÃO DE
REAS INTERATIVOS NO INTERRED**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Educação. Área de concentração: Educação, Currículo e Ensino.

**FORTALEZA
2014**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências Humanas

-
- C15r Caldas Filho, Odmir Fortes Menezes.
Recomendações ergopedagógicas para criação e avaliação de REAS interativos no InterRed / Odmir Fortes Menezes Caldas Filho. – 2014.
103 f. : il. color., enc. ; 30 cm.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza, 2014.
Área de Concentração: Educação, currículo e ensino.
Orientação: Profa. Dra. Cassandra Ribeiro Joye.
- 1.Educação aberta – Brasil. 2.Ensino à distância – Brasil. 3.Material didático digital – Brasil.
4.Repositórios institucionais – Brasil. 5.InterRed. I. Título.

ODMIR FORTES MENEZES CALDAS FILHO

**RECOMENDAÇÕES ERGOPEDAGOGICAS PARA CRIAÇÃO E AVALIAÇÃO
DE REAS INTERATIVOS NO INTERRED**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Educação.

Área de concentração: Educação, Currículo e Ensino.

Aprovada em: em 23 de outubro de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Cassandra Ribeiro Joye - (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Hermínio Borges Neto
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Kátia Regina Rodrigues Lima Neto
Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)

Prof. Dr. Francisco Regis Vieira Alves
Instituto Federal de Educação, Ciência de Tecnologia do Ceará (IFCE)

AGRADECIMENTOS:

Primeiramente agradeço a Deus, pois sem todas as bênçãos que recebi nada seria.

Depois a minha nobre mãe, que sempre foi meu pilar durante todas as provações que passei e a minha família e amigos íntimos, que mesmo quando não me apoiaram, desejaram o meu bem.

À professora Dr. Cassandra, minha orientadora, que foi como uma segunda mãe para mim em todo esse tempo que estivemos juntos.

Ao professor Dr. Hermínio, que me orientou em meus trabalhos, ensinando-me que a pesquisa é muito mais do que apenas livros e dados, e sim um trabalho humano e social.

À CAPES, pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa de auxílio.

Ao laboratório multimeios, e todos os bolsistas e colegas, pelo apoio, trabalho em equipe e direcionamentos para os meus estudos, com destaque em especial para Ângela e Ana Claudia que sempre demonstraram grande preocupação comigo.

Ao Professor Edgar, e todos os colegas da UFC virtual, que me incentivaram a seguir no meio acadêmico.

Aos colegas da DEAD, no IFCE que foram pacientes comigo, e me ajudaram no que foi possível com minha pesquisa.

Aos colegas da turma de mestrado, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas, com destaque em especial para Alice, Marília e Gabriel, que além de grandes colegas pesquisadores, são amigos que estimo muito.

RESUMO

As tecnologias vêm se tornando cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas que trabalham com educação, em especial com a Educação à Distância. Entre as diversas tecnologias aplicadas à educação, encontra-se a utilização de Recursos Educacionais Abertos - REA. Este estudo pesquisou alguns dos conceitos de REA associados a aprendizagem através da interatividade entre usuário-aprendiz e o recurso com que ele interage. Dentro deste contexto, esta pesquisa aplicada analisou e classificou diversos REA com base no cone de aprendizagem de Dale, e em conjunto com o Método de Avaliação Ergo-Pedagógico – MAEP se estabeleceu recomendações ergopedagógicas para criação e avaliação destes recursos, com ênfase naqueles que possuem um maior grau de imersão com o aprendiz, as simulações virtuais. Esta pesquisa foi realizada com os objetos do repositório digital Interred, desenvolvido pelas parcerias da Rednet, MEC e CENTEC onde foram utilizados REA presentes no mesmo para a aplicação e testes das recomendações aqui presentes. O resultado se revela nas recomendações para reconfiguração do Interred segundo os critérios estabelecidos de classificação de OE – Objetos Educacionais de acordo com sua área de conhecimento e formatos, bem como para a criação de REA altamente interativos.

Palavras-Chaves: Educação à Distância, Recursos Educacionais Abertos, Ergopedagogia, Simulações virtuais, Repositórios Digitais.

ABSTRACT

The technologies are becoming increasingly present in everyday life of those who work in education, especially with the Distance Education. Among the many topics of study in this area, one of them lies in the use of Open Educational Resources - OER. Although research with OERs is a recurring theme in studies around the world, yet little explored lies within the context of the Brazilian Academy, so this study investigated some of the concepts associated OERs learning through interactivity between the learner and user-resource with which it interacts. Within this context this applied research, examined various REAS and ranked them based on Dale's cone of expertise, and in conjunction with the Valuation Method Ergo-Pedagogical - MAEP, settled ergo-pedagogical recommendations for creating and evaluating these resources, with emphasis on those that have a greater degree of immersion with the learner, virtual simulations. This research was conducted with the objects of the digital repository Interred developed by partnerships of Rednet MEC e CENTEC, where present the same to the application and testing of the recommendations made here. The result reveals the recommendations for the reconfiguration Interred according to established criteria for classifying LOs - learning objects according to their area of expertise and formats, as well as for creating highly interactive REAs.

Key Words: Distance Education, Open Educational Resources, Ergo-pedagogy, Virtual Simulations, Digital Repositories.

INDICE DAS FIGURAS

FIGURA 1 EVOLUÇÃO DOS ARTEFATOS TECNOLÓGICOS	16
FIGURA 2 CHARGE EDUCAÇÃO SEM MESTRE.....	23
FIGURA 3 CONE DE APRENDIZAGEM SEGUNDO DALE(1946).....	25
FIGURA 4 REAS INTERATIVOS DENTRO DO CONE DE APRENDIZAGEM	28
FIGURA 5 OA CIRCUITOS ELÉTRICOS	31
FIGURA 6 A AS LEIS DOS GASES	32
FIGURA 7 ANIMAÇÕES E SUBDIVISÕES	33
FIGURA 8 VIVENDO E APRENDENDO	34
FIGURA 9 JOGO VALIANT HEARTS - THE GREAT WAR.	35
FIGURA 10 VALIANT HEARTS - REPORTE HISTÓRICO	35
FIGURA 11 DESAFIO SEBRAE.	36
FIGURA 12 LEAGUE OF LEGENDS	37
FIGURA 13 CAR MECHANIC SIMULATOR	37
FIGURA 14 CONTEXTO DA EAD.....	40
FIGURA 15 REPOSITÓRIOS DIGITAIS	42
FIGURA 16 FOTO DO PORTAL DO PROFESSOR	44
FIGURA 17 FOTO DO PORTAL DO PROFESSOR 2.....	45
FIGURA 18 FOTO BIOE	46
FIGURA 19 BUSCA POR OBJETOS NO BIOE.....	47
FIGURA 20 KHAN ACADEMY, EUA	47
FIGURA 21 KHAN ACADEMY, VERSAO BRASILEIRA.....	48
FIGURA 22 OPEN COUSE WARE	48
FIGURA 23 ETATISTICAS, OCW.....	49
FIGURA 24 SEM ²	50
FIGURA 25 SEM ² - SOFTWARES EDUCATIVOS.....	51
FIGURA 26 FOTO DO PORTAL INTERRED	52
FIGURA 27 CONSULTA NO INTERRED	53
FIGURA 28 PROJETO DE ÁREAS DE CONHECIMENTO PARA O INTERRED.....	56
FIGURA 29 BUSCA AVANÇADA NO CATÁLOGO DE OAS	58
FIGURA 30 CRITÉRIOS POR CATEGORIA.....	65
FIGURA 31 CRITÉRIOS E SUBCRITÉRIOS.....	66
FIGURA 32 ROTINA MAEP.....	67
FIGURA 33 ETAPAS PARA CRIAÇÃO.....	69
FIGURA 34 REQUISITOS	73
FIGURA 35 JOGO DE DIAGNOSTICO – TRAUMA TEAM.....	75
FIGURA 36 JOGO DE PRIMEIROS SOCORROS – TRAUMA TEAM.....	76
FIGURA 37 JOGO DE AUTOPSIA/CIRURGIA – TRAUMA TEAM	77
FIGURA 38 TELAS DO JOGO ORNITORRINCO	81
FIGURA 39 INTERFACE X MAEP	82

INDICE DAS TABELAS

TABELA 1 TERMOS SOBRE OBJETOS EDUCACIONAIS.....	18
TABELA 2 APROVEITAMENTO / NOTAS, EM RELAÇÃO AO MATERIAL UTILIZADO.	26
TABELA 3 PREFERENCIA DE MATERIAL POR ALUNOS.	26
TABELA 4 ÁREAS DE CONHECIMENTO NO INTERRED	54
TABELA 5 PROPOSTA DE ÁREAS DE CONHECIMENTO DE ACORDO COM O CNPQ, CAPES E FINEP	55
TABELA 6 ÁREAS E SUBÁREAS DE CONHECIMENTO NO INTERRED	56
TABELA 7 FORMATO X N° DE REPETIÇÕES - A.....	59
TABELA 8 FORMATO X N° DE REPETIÇÕES - B.....	60
TABELA 9 NOMENCLATURA DE FORMATOS	60
TABELA 10 FORMATOS E SEUS EXEMPLOS.....	62
TABELA 11 ERGONOMIA, PEDAGOGIA E COMUNICAÇÃO. [ADAPTADA].....	63
TABELA 12 TIPOS DE APRENDIZAGEM [ADAPTADA]	70
TABELA 13 CRITÉRIOS MAEP ONLINE	79
TABELA 14 ELEMENTOS DE AVALIAÇÃO	79
TABELA 15 MAEP - CRITÉRIOS DE DENSIDADE INFORMACIONAL	84
TABELA 16 AVALIAÇÃO DE SIMULAÇÃO INTERATIVA	86
TABELA 17 TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM INTERATIVA	99
TABELA 18 QUESTÕES USABILIDADE.....	100

Sumário

CAPITULO 1: INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Exposição do Tema	10
1.2 Problemática e questões da Pesquisa	12
1.3 Objetivos:	13
1.4 Método de Pesquisa	13
1.5 Estrutura do trabalho.....	14
CAPITULO 2: OBJETOS DE APRENDIZAGEM E RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS.....	16
2.1 Objetos Educacionais	18
2.1.1 Características dos Objetos Educacionais	19
2.2 Recursos Educacionais Abertos.....	21
2.2.1 Aprendizagem Baseada em REAS	22
2.2.2 O cone de Aprendizagem de Dale	25
2.2.3 REA Interativos	27
2.2.3 Simulações.....	30
CAPITULO 3: EAD E REPOSITÓRIOS DIGITAIS.....	39
3.1 EAD.....	39
3.2 Repositórios Digitais.....	39
3.3 Exemplos de RD.....	44
3.3.1 Portal do Professor	44
3.3.2 BIOE	45
3.3.3. Khan Academy	47
3.3.4 Open Course Ware OCW	48
3.3.5 SEM.....	50
3.5 O INTERRED	51
3.5.1 Histórico do Interred:	51
3.5.3 Classificação de OE segundo seu Tipo.....	57
3.5.4 O futuro do Interred	62
CAPITULO 4: AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO ERGOPEDAGOGICAS DE REAS.....	63
4.1 Avaliação	64
4.2 O MAEP	66
4.3 Recomendações para criação de REAS altamente interativos	68
4.3.1 Escopo do Projeto	69
4.3.2 Definição de Requisitos	72
4.3.3 Análise e Design	74

4.3.4 Implementação.....	77
4.3.5 Testes	78
4.3.6 Implantação.....	78
4.4 Recomendações para avaliação de REA altamente interativos.....	79
4.4.1 Avaliar Interface	81
4.4.2 Avaliar interatividade.....	84
4.4.3 Avaliação pedagógica	87
CAPITULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
5.1 Considerações.....	89
5.2 Perspectivas Futuras	91
6. REFERENCIAS:.....	92

CAPITULO 1: INTRODUÇÃO

1.1 Exposição do Tema

O uso de tecnologias na educação não é recente, desde o ábaco até os computadores e tablets, são ferramentas utilizadas para potencializar o ensino. A escola, como instituição, já passou por diversas eras em que o conhecimento, e a forma de passá-lo mudavam de acordo com as tecnologias predominantes nas épocas históricas. Com o advento da imprensa de Gutemberg no século XV, por exemplo, houve um período em que existiu uma resistência de várias nações a utilizar o livro impresso. Hoje predomina no meio educacional bem como sua versão digitalizada nos formatos e-books.

E atualmente, passamos por uma 'revolução', mas não mais na indústria e maquinários, e sim, no modo de nos comunicarmos e interagirmos com os nossos semelhantes. Revolução essa, propiciada pelas TDICs – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Ou seja, esse “desenvolvimento das mídias digitais proporcionou um impulso para [inovadoras estratégias] de ensino”(AMIE, 2012, p.23) e, em especial a Internet e tecnologias interativas que ela traz, que mesclaram-se profundamente e são apropriadas no cotidiano das pessoas.

Uma das grandes discussões, a cerca do uso das TDICs na escola é em relação como as mesmas são utilizadas, tanto na modalidade presencial, quanto à distancia, pois, como todo tipo de mídia diferente, ela possui características ímpares, que embora comportem modelos antigos (como a aula expositiva, leitura de textos corrido, videoaula ou hipertexto), tem uma estrutura que facilita outros métodos de ensino-aprendizagem, os chamados Objetos Educacionais – OE e Objetos de Aprendizagem – OA.

Existem diversos estudos acerca da temática OE. Uma rápida pesquisa na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (IBICT, 2013) utilizando como filtros, Objetos de Aprendizagem e educação, revelou 178 Teses, e 529 Dissertações, incluídos nessa temática. Com a palavra chave Objetos Educacionais, foram encontrados 60 Teses e 179 Dissertações. Ainda existe uma certa restrição por parte das empresas e grupos desenvolvedores em utilizar essa ferramenta, o que impede, por exemplo, uma colaboração maior entre as mesmas. E, neste ponto, entram em cena os Recursos Educacionais Abertos – REA que são os OE e OA abertos.

Podemos conceituá-los como recursos digitais, com ou sem formato de leitura e interações não linear, mas hipertextual, que dentro de um contexto pedagógico, auxiliam a

aprendizagem do aluno. Figuras, Animações, ambientes virtuais, *quizz* e simulações, são apenas alguns exemplos de OE ou REA.

O movimento de recursos abertos, é recente e existe em diversos meios, e para fins educacionais, que agrega animações, imagens, entre outros formatos, veja-se o exemplo do MIT (2013). Esse movimento sobre recursos abertos tem acentuado o foco em discussões sobre os Objetos de Aprendizagem educacionais. No ano corrente de 2013, estão cadastrados 128 grupos de pesquisa no Diretório de Grupo de Pesquisas do Brasil (CNPQ, 2013) que trabalham com os OA, e destes, 95 trabalham com eles, diretamente ligados a Educação. Mas, pesquisando no mesmo Diretório, apenas 5 grupos cadastrados, apresentam o trabalho com Recursos Educacionais Abertos em suas linhas de pesquisa.

Contudo, ressalva-se que diversos OE disponíveis são reproduções dos textos e materiais utilizados nos livros e apostilas comumente usadas pelos alunos. Silva(2006), considera que diariamente, nós vemos a mídia gráfica ser substituída pela computadorizada [digital], e é preciso também, que o material utilizado, desenvolva um grau de comunicação e interação, que mescle um pouco de cinema, televisão, videogame, e outras mídias. Quer seja no formato de mídias convergentes ou convergência de mídias (SILVA, 2006) muito apropriada aos REA.

Diferente de uma aula presencial convencional a EAD encontra-se com distinções de forma, requisitos e métodos de aprendizagem. No primeiro caso, existem diversas técnicas que vão além da aula expositiva, já que o aluno está em contato direto com professor e colegas de turma (TORI, 2010). Já na EAD a utilização dos mesmos materiais didáticos sem as devidas adaptações limita a aprendizagem do conteúdo. Ressalta-se que essa situação continua desfavorável quando o conteúdo é apenas transcrito de uma mídia para outra, sem levar em conta as possibilidades da mesma, ou segundo Tori as “formas mais interessantes, viáveis, flexíveis e eficientes de ensinar e aprender” (2010, p.32) que estão nas diversas formas de interatividade com o aluno.

Uma porcentagem do problema da usabilidade, encontra-se em como estes recursos que são transpostos, sobretudo para aqueles que assumem formas de objetos educacionais.. Alguns conteudistas¹, não se preocupam com o design e interface desses objetos, e muito menos em como elas irão interagir com o público alvo, ficando para o design Institucional

¹ Professores que elaboram o conteúdo do material de didático, tais como apostilas, ou textos para o ambiente.

²esta tarefa. Contudo nem todos seguem um padrão, ou tem diretrizes que auxiliem na adaptação deste material para objetos educacionais. Sendo assim, surge uma necessidade de analisar e estabelecer recomendações ergopedagógicas para criação e avaliação desses objetos, afim de proporcionar um parâmetro que auxilie os desenvolvedores, conteudistas e designers institucionais no processo de criação dos mesmos.

A proposta desta pesquisa visa lidar com essa problemática. Objetivando realizar análise prévia e desenvolvimento de critérios de classificação, além de diretrizes que sirvam como base comum aos objetos, expondo-os e classificando-os de acordo com seu nível de interação com o usuário, e sua facilidade de uso. Para tanto, usaremos o repositório Interred, como *Lócus* de pesquisa-repositório, já que contem uma quantidade significativa de OAS. Trataremos de descrever e classificar esses objetos, focando especificamente aqueles que tem um maior potencial de imersão e interatividade: simulações e jogos digitais.

1.2 Problemática e questões da Pesquisa

Atualmente os REA vêm sendo disseminados pelo Brasil, sendo utilizados frequentemente em universidades e diversos projetos ligados a educação, principalmente na modalidade de EAD. Os REA possuem predominantemente uma estrutura focada na interatividade, tais como animações, simulações, videoaula, *podcasts* ³entre outros. O desafio encontra-se o de tornar estes recursos ao mesmo tempo útil para o professor, e atraente o suficiente para que o aprendiz possa interagir com ele, e obter potencializar a aprendizagem.

Sendo assim, temos duas questões importantes que necessitam de atenção. O primeiro é facilitar o acesso ao professor a estes recursos educacionais, de maneira que eles possam ser utilizados da melhor maneira possível. O segundo ponto está em facilitar o processo de desenvolvimento destes objetos interativos, não tanto em suas bases técnicas, mas sim na estrutura conceitual e criativa dos mesmos para que possam ser utilizadas dentro da estratégia pedagógica do docente.

Dentro deste contexto, torna-se necessário desenvolver recomendações para a produção e avaliação destes recursos educacionais interativos, afim de facilitar ao professores

² Profissional responsável por transpor o material didático criado pelo conteudistas para o ambiente, adaptando-o e organizando sua interface.

³ Programas em áudio, em que os participantes discutem e falam suas opiniões sobre um determinado tema.

e instituições em escolher os melhores REA para cada fim específico e ao mesmo tempo prover diretrizes para uma produção focada nessa interação entre aprendiz e recurso.

1.3 Objetivos:

1.4.1 Geral: Analisar e Estabelecer a recomendação ergopedagógica para a Criação e Avaliação de Recursos Educacionais Abertos (REA) interativos (simulações).

1.3.2 Especifico:

- Descrever os Recursos Educacionais Abertos,
- Analisar os REA interativos categorizando e detalhando suas características;
- Descrever repositórios, suas características e padrões de metadados utilizados;
- Classificar os OE por área de conhecimento no Interred;
- Propor modelo de análise e criação de REA baseado nos critérios de qualidade ergopedagógicos do MAEP.

1.4 Método de Pesquisa

Pode-se classificar este trabalho como uma pesquisa aplicada. Tem como objetivos a produção de um conhecimento para a aplicação de seus resultados dentro de um determinado problema e contexto, sendo estes explicados anteriormente neste capítulo.

Para a formulação do quadro teórico utilizamos como principais autores, para as definições dos conceitos de EAD, Moore(2002 e 2007) e Tori(2002 e 2010). Dentro dos conceitos de objetos educacionais e recursos educacionais abertos, trabalharemos principalmente com o viés dos autores Tarouco(2003), Willey(2001) e Castro Filho(2011). Além de usar o modelo proposto por Dale (1946) sobre aprendizagem em paralelo a pesquisa de aprendizagem interativa de Prensky(2012) para basear a classificação utilizada neste estudo. Para auxiliar com alguns conceitos de engenharia de software usamos Pressman(2011). Estabelecidos a bibliografias do projeto, podemos descrever como será realizada a pesquisa.

Para a aplicação dos dados, utilizaremos um modelo baseado no nível de interatividade dos objetos, onde os mesmos dados serão coletados sobre os OE, analisados e classificados, de acordo com suas características ergonômicas e pedagógicas(SILVA, 2002). Dentro dessa natureza, serão utilizados os métodos de investigação de estudo de caso e a análise de dados provenientes do estudo dos objetos de aprendizagem pré-selecionados.

Como lócus da pesquisa em OE o problema será explorado dentro do ambiente Interred (caso de uso). Nesse ambiente serão abordadas as dificuldades de trabalhar-se com os Objetos de Aprendizagem, no contexto de Recursos Educacionais Abertos, explanando as vantagens e desvantagens dos mesmos, com um foco naqueles que, de acordo com os parâmetros preestabelecidos, representam os OE de maior grau de interatividade com o usuário: Simulações de realidade virtual e os Jogos digitais.

A construção do trabalho consistirá um levantamento bibliográfico construir o quadro teórico para a elaboração de uma proposta para classificar e padronizar os Objetos de Aprendizagem. E, apresentada essa proposta, a mesma será inserida num contexto específico, como o do caso de uso supracitado, objetivando adquirir mais dados para esta pesquisa, e outras que possam ser realizadas.

Para a realização desta coleta de dados, foi utilizado dois modelos de classificação: o primeiro baseado nas áreas de conhecimento propostos pelo CNPQ (ano) e o segundo de acordo com o grau de interatividade dos objetos, utilizando para isso uma alusão ao cone de aprendizagem de Dale (1946). Serão então analisados os objetos educacionais presentes no Interred e com base neles, serão estabelecidos os padrões de classificação que foram utilizados, tanto, para a análise dos dados, quanto na elaboração de uma proposta de recomendações para as equipes de desenvolvimento e conteudistas que estiverem trabalhando em objetos para compõem neste repositório. A validação destes dados ocorrerá através da aplicação desses padrões de classificação com exemplos práticos.

1.5 Estrutura do trabalho

A dissertação está estruturada em 5 capítulos. No primeiro capítulo temos a introdução sobre o tema do trabalho, expondo o problema e contextualizando o cenário onde ele está inserido. Seguido pelo segundo capítulo: Objetos de Aprendizagem e Recursos Educacionais Abertos, explora-se o que são objetos de aprendizagem e educacionais bem como recursos educacionais abertos, bem como suas diferenças, e classificações dentro de uma visão baseada na aprendizagem e interação entre o usuário e o recurso que ele está utilizando. Ao final do capítulo, através de uma classificação com base nessa interatividade chegamos as simulações.

No capítulo 3: EAD e repositórios digitais, discute-se neste capítulo o que são Repositórios Digitais, como funcionam e o que fazem. São demonstrados alguns exemplos destes repositórios, bem como suas principais características. No final do capítulo é proposto

uma classificação para os Objetos do Interred, classificando-os por formato e grau de interatividade.

O quarto capítulo, Avaliação e Classificação ergopedagógica de REA temos demonstrações de conceitos de avaliação e desenvolvimento de recursos educacionais, descrevendo os métodos utilizados como base para as recomendações, e as próprias. Aqui ainda foram aplicadas as avaliações elaboradas dentro do ambiente de testes, seguindo os parâmetros construídos no decorrer dos demais capítulos. Logo em seguida, o quinto capítulo: Considerações finais apresenta as considerações do autor e perspectivas para projetos futuros.

CAPITULO 2: OBJETOS DE APRENDIZAGEM E RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS.

O mundo está em constante mudança, a cada dia um novo modo de resolver um problema surge, um novo remédio, uma nova maneira de poupar energia, novos métodos para velhos problemas, a isso chamamos evolução tecnológica.

A humanidade, sempre deparou-se com problemas e dificuldades, que a impediam de avançar sua evolução. Para conseguir ultrapassar estas barreiras foi necessário adaptar-se e desenvolver soluções para os problemas, e muitas delas foram à criação de tecnologias ou ferramentas também chamadas de Artefatos Tecnológicos.

Basicamente as tecnologias e artefatos tecnológicos, tem como objetivo resolver problemas que surgiam ou facilitar uma atividade que já era realizada por uma pessoa, como podemos observar através da Figura 1.

Figura 1 Evolução dos Artefatos Tecnológicos.



Fonte: Dreamstime.com (2014)

De acordo com a figura 1 vê-se a evolução de uma atividade de, por exemplo, realizar uma expressão matemática sofrendo influências das tecnologias e ferramentas de cada época. Com isso pode-se perceber que o próprio desenvolvimento destes Artefatos Tecnológicos foi essencial para encurtar o tempo de resolução de um problema (a expressão matemática em questão), sendo assim, ele atinge as condições de resolver um problema ou facilitar o processo de resolução deste.

Outra característica do artefato tecnológico é que além da resolução dos problemas para o qual foi desenvolvido, este permite a elaboração de problemas que antes seriam impensáveis ou impossíveis de ser solucionados. Seguindo o exemplo anterior, com o advento da calculadora e mais tarde do computador, realizar cálculos com números gigantescos ou que demandariam um tempo grande de mais para uma pessoa realizar ainda em vida, tornaram-se possíveis num *continuum* de evolução tecnológica.

Com o tempo, só aumentaram o numero e diversidades de tecnologias e artefatos desenvolvidos. Somente nas ultimas “duas décadas, houve uma massificação na produção e distribuição de artefatos tecnológicos que em diversos aspectos transformaram a visão de mundo do homem.” (JOYE & FORTES, 2013, p.303). Esse crescimento representa que sempre existem problemas a serem resolvidos ou aperfeiçoados, marcando o processo de inovação.

Mas o que isso tem a ver com a educação? A resposta é bastante simples: O processo de ensino e aprendizagem que hoje é realizado dentro das escolas e demais institutos de educação só é possível graças aos artefatos tecnológicos desenvolvidos pelo homem. Papel impresso, caneta, giz, quadro, luz elétrica. Estes são apenas alguns elementos comumente utilizados em milhares de instituições de ensino espalhadas pelo mundo, mas é através deles que o homem pode armazenar o conhecimento, e desenvolver métodos mais efetivos de transmiti-los aos seus semelhantes.

Em diversas áreas de conhecimento, a evolução das tecnologias propiciaram o desenvolvimento de vários campos de estudo, tais como a genética para a biologia por exemplo, ou o como a química e a física seu aperfeiçoamento, além de consecutivamente o detrimento de outros, como a astrologia, que deixara de compor um campo científico de estudo. Na educação, essa realidade não é diferente, esses avanços surgem de diversas formas, entre elas encontra-se o foco deste estudo Educação à Distancia – EAD.

As tecnologias de informação e comunicação – TICs aplicadas a educação, pode-se considerar dois grupos principais, as tecnologias de transmissão analógicas e as digitais. As primeiras, mais antigas, correspondiam inicialmente eram utilizadas na primeira geração da EAD, senso substituídas mais tarde pelos digitais, conforme os computadores se popularizavam no mundo. Agora, era possível não só recriar algumas experiências de interação entre o professor e aluno como também proporcionar novas experiências, e técnicas para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem (TAROUCO, 2005). Dentro dessa

perspectiva, é que surgem novos artefatos tecnológicos conhecidos como Objetos Educacionais – OE

2.1 Objetos Educacionais

Objetos Educacionais ou *Object Learning – LOs* (IEEE/LTSC, 2000), os OE fazem parte da prática educadores e profissionais de educação já à algum tempo. Não se tem uma data precisa de quanto este termo começou a ser utilizado, sabe-se que desde o início do século XVI, Locke utilizava um termo semelhante para se referir a aprendizagem através da experiência (ZUCKERMAN, 2006).

Existem diversas definições que são utilizadas para referir-se aos Objetos Educacionais, proposta por diversos autores. Willey realiza em seu estudo uma comparação entre diversas destas definições até chegar a seguinte definição: OE são “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para dar suporte à aprendizagem” (2000, p.7) e que podem ser reutilizados em diferentes contextos. Utiliza-se este conceito para a pesquisa.

Segundo Willey (2000) um dos fatores encontra-se baseado na definição proposta pela – *Learning technology standards committee website - LTSC*, é semelhante a outras definições, mas, exclui, explicitamente, todos os recursos que não sejam digitais ou reutilizáveis, pois “existem conceituações muito amplas que definem Objetos Educacionais não como sendo um instrumento exclusivamente digital e/ou virtual” (p.131). Outros autores citados no trabalho de Willey por exemplo, creditavam o OE como um tipo de entidade, podendo ser desde um Artefato Tecnológico a uma pessoa ou instituição, entre outros (WILLEY, 2000).

Com base nessa definição de Willey são considerados OE: textos digitais, áudios, imagens, animações, vídeos, softwares, paginas na Web, redes sociais, jogos eletrônicos, ferramentas de mensagens instantâneas, e quaisquer elementos digitais, como OE aplicáveis ao ensino.

Além de Objetos Educacionais, podem ser conhecidos e estudados sob outras nomenclaturas, de acordo com o autor ou instituição que trabalha com ele. Abaixo na tabela 1, pode-se observar as principais denominações usadas para referir-se a Objetos Educacionais, condensando o levantamento bibliográfico realizado no trabalho de Willey.

Tabela 1 Termos sobre Objetos Educacionais

TERMO UTILIZADO	TRADUÇÃO LIVRE	AUTORES	REFERENCIA
Knowledge objects	Objetos de Conhecimento	David Merrill	Merrill, Li e

Components of Instruction or Instructional component	Componentes de Instrução ou Componentes Institucionais	David Merrill	Jones (1991) personal communication, March 21, 2000
Pedagogical documents	Documentos Pedagógicos	ARIADNE	ARIADNE, 2000
Educational software components	Componentes de Software Educacional	NSF-funded Educational Software Components of Tomorrow (ESCOT)	ESCOT, 2000
Online learning materials	Materiais de Aprendizagem on-line	Multimedia Educational Resource for Learning and On-Line Teaching – MERLOT project	MERLOT, 2000
Resources	Recursos	Apple Learning Interchange	ALI, 2000

Fonte: Wiley, 2001 (adaptado)

Além destas, outros autores também se utilizam de denominações semelhantes para referir-se aos Objetos Educacionais. Audino e Nascimento (2010) fazem um levantamento de alguns desses autores, e sua conceituação para OAs, resumindo alguns dos principais termos utilizados. Entre os autoras citados em seu trabalho, temos Pimenta e Batista (2004), Flynn e Barefoot (2004), a Secretária de Educação à Distância – SEED (2005), Shepherd (2000).

Já Tarouco, Fabre e Tamusiunas que refere-se aos OAS sob a terminologia de “Objetos de Aprendizagem” (2003), definindo-os segundo as palavras de Audino e Nascimento como “qualquer recurso suplementar ao processo de aprendizagem, que possa ser reutilizado para apoiar a aprendizagem”(2010, p. 128).

2.1.1 Características dos Objetos Educacionais

Após contextualizar o que são Objetos Educacionais como recursos virtuais e digitais utilizados para auxiliar a educação, pode-se observar que abre-se um leque de opções um objeto educacional. Contudo, podemos ainda ser mais específicos, focando nas características desejadas para este estudo.

Singh(2001, apud NASCIMENTO & AUDINO, 2010), cita as principais características que um Recurso Digital deve possuir para que realmente possa ser considerado um Objeto Educacional, listados logo abaixo:

Objetivos: Um OE deve possuir alguns elementos que o tornam viável para a educação, pois embora em teoria praticamente qualquer recurso digital entre em sua definição, muito mais importante do que ele pode ou não fazer é como ele será utilizado. Sem

um objetivo definido, um recurso por melhor que seja, perde seu foco e muitas vezes não consegue propiciar um impacto relevante na proposta educacional.

Conteúdo Institucional ou Pedagógico: Além de um foco definido, o OE deve possuir elementos pedagógicos. Podemos considerar essa parte como o conteúdo que ao final de uma determinada etapa o aluno deve ter aprendido(SINGH, 2001 apud NASCIMENTO & AUDINO, 2010). É tarefa essencial para que um OE seja relevante que ele possa de alguma forma facilitar a aprendizagem deste conteúdo, seja total ou parcialmente. Ele pode ter uma ligação direta com o mesmo ou auxiliar indiretamente na sua assimilação por parte do aluno com outros meios.

Prática e Feedback: Essa é uma característica de grande peso e relevância para a aprendizagem do aluno e para o sucesso de um OE. Em especial, é através do retorno por parte do aluno que essa vivência propicia eficácia na aprendizagem, pode vir de varias maneiras, a mais comum é a avaliação do educando ou da ferramenta utilizada. O primeiro refere-se ao OE como método de verificar o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo, enquanto o segundo modo trata-se das informações geradas pelo uso do recurso propriamente dito, sendo importante para determinar se ele esta sendo eficiente na sua proposta, cumprindo seus objetivos.

Para que Sighn(2001 apud NASCIMENTO & AUDINO, 2010,) é necessária a interação entre usuários e objeto, caso contrario, o objeto cairá no que segundo Audino e Nascimento (2010) indicam como um viés instrucionista⁴ em detrimento de usos mais construtivistas⁵. Além das características citadas acima, Tarouco, Fabre e Tamusiunas (2003) completam que aos objetos educacionais são necessários três propriedades:

- **Acessibilidade:** O poder de acessa-los em um local remoto e utiliza-los em outros lugares;
- **Interoperabilidade:** Pode ser modulado, permitindo a reutilização de componentes desenvolvidos em uma determinada ferramenta ou plataforma em conjunto com outros locais e plataformas.
- **Durabilidade:** Possibilidade de utilização independente da base tecnológica, sem a necessidade de reconstrução ou ajustes do projeto.

⁴ Uso do computador para informatização dos métodos de ensino tradicionais.

⁵ A abordagem pela qual o aprendiz constrói, por intermédio do computador, o seu próprio conhecimento(Papert,1986);

Existem alguns aspectos que dificultam a utilização dos objetos na educação. Um destes está relacionado a suas políticas de utilização: livres, abertos ou proprietários, o que dificultava por exemplo a disseminação de um determinado objeto e consecutivamente a escassez de recursos que pudessem ser utilizados por vários professores com problemas semelhantes de forma livre.

Daí o conceito de Recursos Educacionais Abertos – REA.

2.2 Recursos Educacionais Abertos

Do original em inglês *Open Educational Resources* – OER, o movimento de recursos abertos, existe em diversos meios e fins, o que agrega animações, imagens, entre outros a mais de uma década, veja-se o exemplo do MIT (2013). Mas, apenas há algum tempo, esse “movimento de Recursos Educacionais Abertos (REA) tem ganhado uma importância significativa nas discussões sobre educação aberta na atualidade” (INAMORATO, 2013, p.1). E dentro do contexto da educação à distancia, tem-se evidenciado um crescente aumento nas pesquisas principalmente no âmbito internacional, conforme falado no capítulo 1: Introdução.

O Termo REA “apareceu pela primeira vez em uma conferencia da UNESCO em 2002 “(HILEN, 2006, apud. TAROUCO & DUTRA, p2). Desde então, tem sido utilizado para referir-se aos Objetos Educacionais que assimila algumas das características do movimento do software livre.

Segundo a UNESCO/Commonwealth of Learning com colaboração da Comunidade REA-Brasil, REA são:

(...) Materiais de ensino, aprendizado e pesquisa em qualquer suporte ou mídia, que estão sob domínio público, ou estão licenciados de maneira aberta, permitindo que sejam utilizados ou adaptados por terceiros. O uso de formatos técnicos abertos facilita o acesso e o reuso potencial dos recursos publicados digitalmente. módulos, livros didáticos, artigos de pesquisa, vídeos, testes, software, e qualquer outra ferramenta, material ou técnica que possa apoiar o acesso ao conhecimento(2013).⁶

⁶ Tradução e Adaptação REA-brasil (2014) – texto original: Open Educational Resources are teaching, learning or research materials that are in the public domain and released with an open license (such as Creative Commons). They allow communities of practitioners and stakeholders to copy, adapt and share their resources legally and freely, in order to support high-quality and locally relevant teaching and learning. The ‘open’ nature of OERs provide Member States with a strategic opportunity to ensure larger access to quality learning and teaching resources at all levels of education.

Dentro dessa perspectiva, a educação, presencial e a distancia, se deparava com diversas questões sobre a utilização de OE nas suas atividades. Uma delas, estava ligado ao compartilhamento dos OE, conforme foi mencionado anteriormente. Esse desenvolvimento de ideia acabou por dar “(...) início a um processo nas diversas instituições acadêmicas ao redor do mundo no sentido de disponibilizar conteúdos abertos (...)” (TAROUCO & DUTRA, 2007, p. 2).

Movidos pelas ideias dos softwares livres, esses grupos iniciaram o movimento que denominou uma nova visão dos Objetos Educacionais. Historicamente, as iniciativas de Educação Aberta, “hoje presentes em diversas universidades de renome ao redor do mundo, tiveram seu início em instituições americanas importantes, tendo como pioneiro o *Massachusetts Institute of Technology* – MIT. (TAROUCO & DUTRA, 2007, p. 6)”.

O principal marco para a educação aberta baseada em OAS, certamente iniciou-se no dia 4 de abril de 2001, como presidente do MIT Charles Vest anunciando o início do projeto *OpenCourseWare* – OCW(MIT, 2007), que disponibilizava na internet, de forma gratuita e aberta o conteúdo didático de seus cursos

Diferente de propostas anteriores, o OCW não tratava-se apenas de um curso online, ou uma ferramenta disponível na web, mas sim “um processo que tem como objetivo fazer com que o material utilizado na maioria dos cursos (...), fique disponível de forma livre e on-line para qualquer usuário ao redor do mundo (LONG, 2002 apud TAROUCO & DUTRA). Nesse ponto vemos a característica básica de um Recurso Aberto, que o diferencia dos demais: “os usuários dos REA podem não somente estudar com esse conteúdo disponibilizado na web, como também adaptá-lo e compartilhá-lo livremente, desde que citem o autor original, sem infringirem os direitos autorais (IGNAMONATO, 2013)”.

Tarouco e Dutra falam que “em resumo, o que se convencionou chamar de OE ‘(OA)’ hoje é na verdade uma evolução no que se iniciou como movimentos abertos” (2007, p3). Em outras palavras, todo REA é um Objetos Educacionais, mas nem todo OE é um REA.

2.2.1 Aprendizagem Baseada em REAS

Para entendemos o que são REA Interativos, devemos primeiro adentrar em alguns conceitos de aprendizagem. Vigotysk, Piaget, Freire entre outros, são exemplos de alguns nomes de estudiosos que tentaram compreender como o ser humano aprende e se desenvolve, e as diferentes formas para melhorar a aprendizagem.

Contudo, o objetivo deste trabalho não é focar-se em como essas teóricas foram desenvolvidas, ou o que levou seus autores a trabalhar com elas, apenas a captar a essência de algumas e utilizá-las como base para fundamentar o que foi realizado aqui. Sinteticamente consideremos que o processo de aprendizagem está ligado não a simples transferência de conhecimento de um indivíduo a outro, mas a criação de possibilidades de produção e construção do próprio aprendiz (FREIRE, 1996). Em outras palavras, este processo é focado no indivíduo.

Explicando melhor, um mesmo conteúdo ‘X’ pode ser identificado como mais fácil ou difícil de ser aprendido pelo aprendiz, pelo modo como ele é apresentado a tal conteúdo. Esse fator de dificuldade, muitas vezes atua como valor motivacional, que pode ajudar ou atrapalhar o desempenho do aluno. O inverso também é aplicável, onde conteúdos diferentes podem ter desempenhos diferentes mesmo que utilizando o mesmo método de ensino. A imagem abaixo exemplifica essa proposição:

Figura 2 Charge educação sem mestre



Fonte: <http://roulets.blogspot.com.br/2013/04/charge-educacao-sem-mestre.html>

Como pode-se perceber na figura 2, temos uma mesma situação, utilizando o mesmo método de aprendizado em três situações semelhantes: um indivíduo quer aprender alguma habilidade ou conhecimento através de uma ferramenta. Essa figura indica um método que na visão dos primeiros indivíduos, torna o conteúdo mais fácil de aprender que o visto no último, ou seja que possui um maior fator motivacional. Não se pode considerar que este método é melhor ou pior que outros, cada um funciona melhor para cada indivíduo ou situação. Também não podemos dizer que nesta mesma situação o aluno possa ter os resultados

demonstrados na imagem, vários outros ‘fatores externos e internos’, podem contribuir para que o aluno esteja fortemente motivado a aprender independente do método (e vice-versa).

Prensky (2012) trabalha com um conceito semelhante em suas pesquisas, onde para ele o valor motivacional em questão é representado pela capacidade do aprendiz de se divertir com a ferramenta ou método de ensino proposto. Ele faz ainda comparativos de diversas experiências realizadas por ele e outros pesquisadores e profissionais que trabalham com treinamento em empresas e projetos semelhantes, constatando que essa motivação criada pela diversão e o desafio influencia positivamente no processo de ensino-aprendizagem.

Quando trazemos isso para o contexto da educação à distância, que não possui um professor tão presente quanto na educação presencial, o fator motivacional acaba sendo formado basicamente pelas motivações do aprendiz e daquelas propiciadas pelo material disponibilizado a ele. Contextualizando isso com os REA, podemos considerar que essa motivação se dá basicamente da sua interação com o aprendiz e vice-versa.

Dentro dessa realidade, podem-se perceber diversos problemas em relação a como o aluno interage com esses recursos. Pode-se inferir na transcrição do material de uma aula, para uma plataforma de EAD nesse modelo, como a transição de um meio para outro, como quando adapta-se um livro para um filme, ou série. Seguindo por essa lógica, se apenas transcrevermos o texto para uma plataforma digital, estaremos subaproveitando seus recursos, e talvez fazendo com que essa nova plataforma torne-se inferior em valor motivacional que a anterior.

Quando as atividades propostas, não conseguem fazer com que o aluno fixe com sua atenção no conteúdo, pode-se perceber que em geral, é porque ela foi feita sem considerar o perfil do usuário, diferente por exemplo de outras mídias dinâmicas, como propagandas e blogs. Isso se dá principalmente devido a natureza do meio digital, que atrai o aprendiz, com uma infinidade de recursos visuais ricos graficamente, mais pobres em conteúdo.

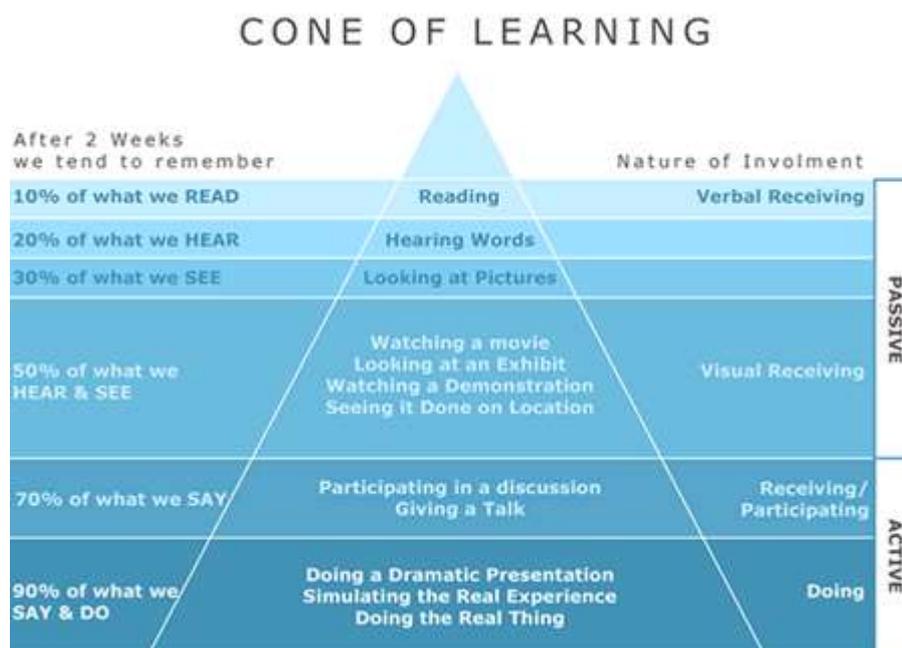
É perceptível que, tais métodos dinâmicos, tem uma facilidade em prender a atenção das pessoas, pois os próprios sentidos do ser humano tendem a ter um rápido reconhecimento desses elementos. Existem diversas técnicas que são usadas por publicitários e design, que influenciam no sentido de facilitar a compreensão de uma determinada mensagem. A capacidade de prender a atenção o individuo, muitas vezes altera sua percepção daquilo que ele está fazendo, podendo aumentar ou diminuir sua atenção. Dentro disso, são desenvolvidas diversas técnicas, na construção de um site por exemplo, que podem facilitar ou atrapalhar a absorção de certas informações, bem como a prioridade entre elas.

Faz-se então necessário, que para um real aproveitamento do potencial dos REAS na educação a distância, que se trabalhe com este valor motivacional presente na interatividade entre o aprendiz e o recurso que ele esteja utilizando. Tanto para facilitar a elaboração técnica quando a didática para o ensino do conteúdo proposto.

2.2.2 O cone de Aprendizagem de Dale

Para entender melhor a relação desta interatividade com o aprendizado do aluno, utiliza-se as pesquisa desenvolvida por Dale (1946) no qual ele identificou, a quantidade de informação que fica retida dentro do cérebro humano depois de duas semanas após uma determinada atividade realizada. Este estudo ficou conhecido principalmente como “The Cone of Learning” ou da tradução literal, O Cone de Aprendizagem, e é utilizado em diversas pesquisas e estudos sobre a influencia da participação do individuo com o conhecimento que ele está aprendendo.

Figura 3 Cone de Aprendizagem segundo Dale(1946).



Fonte: <http://www.fireflycoaching.com/let-me-show-you-how-easy-it-is-to-make-videos-for-your-business/>

No Cone observa-se que a natureza da ferramenta/método utilizado afeta o grau que o aprendiz consegue reter da informação adquirida. Conforme a imagem nos mostra, a aprendizagem pode ser dividida em duas vertentes principais, a **Passive**(passiva): Na qual o individuo apenas é um observador, ele não cria nada, e basicamente sua interação é mínima, como exemplo dessa atuação, podemos citar a leitura individual e a observação sem interação.

A segunda vertente, é a **Active(ativa)**: no qual o individuo participa, expõe, trabalha, realiza algo.

Para Dale (1969) a aprendizagem ativa, onde o individuo interage com o objeto de estudo, seja discutindo sobre ele, expondo suas ideias, ou realizando uma determinada atividade, obtém-se que um maior aproveitamento do aprendiz no processo de absorção das informações. Ou seja, onde o aprendiz pôde se expor, trabalhar aquilo que estava aprendendo, interagindo com o conhecimento, seu desempenho foi melhor. Traçando um paralelo a Freire(1996), nota-se novamente que o individuo é um dos pontos centrais no processo de ensino e aprendizagem, e que os métodos e ferramentas que permitem um trabalho com foco nessa interação, em geral possuem um resultado melhor.

Ainda analisando essas características de aprendizagem propostas por Dale (1969) Taddeo (2011), em seu estudo sobre a motivação de alunos na EAD, realizou um experimento a fim de analisar esta classificação da aprendizagem dentro de um ambiente educacional. Utilizando o Ambiente virtual de Ensino Moodle, ele realizou um experimento com 34 voluntários de um curso criado dentro da ferramenta, que não tinham conhecimento prévio da matéria lecionada no ambiente. Com base na avaliação dos voluntários após a apresentação do material da aula, utilizando diversas ferramentas diferentes, ele obteve o seguinte resultado:

Tabela 2 Aproveitamento / Notas, em relação ao material utilizado.

Material Utilizado	Aproveitamento com Relação as Notas
Animação + Interação	89%
Animação	84%
Texto e imagem + Áudio + Interação	80%
Texto e imagem + Interação	75%
Texto e imagem + Áudio	68%
Texto e imagem	58%

Fonte: Taddeo, 2011

Conforme os dados de Taddeo(2011) mostram, há um maior aproveitamento do conteúdo interativo por parte de seus alunos, demonstrado através das avaliações nas disciplinas ofertadas com graus maiores de interação do aprendiz com o material de ensino. Vale ressaltar que os voluntários segundo ele, possuíam diversos níveis de escolaridade, desde ensino médio a pós-graduados. E que, ao serem questionados sobre qual material eles achavam mais proveitoso, deram a Taddeo as seguintes informações mostradas na tabela 3:

Tabela 3 Preferencia de Material por alunos.

Material	Porcentagem dos Voluntarios
Animação com áudio e vídeo	62%

Texto com narração e imagem	24%
Interações	15%
Texto e imagem	0%
Somente texto	0%

Fonte: Taddeo, 2011

Observando os dois resultados, podemos notar uma certa relação entre o fator motivacional dos pesquisados (preferências) com a relação de notas obtidas utilizando materiais que se encaixavam nesta relação. Verifica-se que o fator de interatividade, traz uma maior facilidade ao utilizar OAS dentro deste contexto.

Dentro da sala de aula as interações mencionadas ocorrem o tempo todo. Debates, discursões, realização de experimentos e vivência na prática de algumas matérias estudadas são somente exemplo delas, contudo na EAD ela ocorre com teor diferenciado, síncrona⁷ ou assincronicamente⁸.

O modelo de EAD predominante nas universidades, onde o processo de ensino-aprendizagem ocorre geralmente através de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e de Ensino (AVE) como, por exemplo, o Moodle, Telemeios ou o Solar. Dentro desses ambientes, os conteúdos e atividades são realizadas em espaço e tempos diferentes por seus integrantes. Uma mesma aula, pode acontecer num determinado dia para um aluno, e no dia seguinte para outro, sem influenciar em nada no processo de aprendizagem de ambos.

Contudo no conceito de aprendizagem à distancia, podemos perceber, que ela ocorre o tempo todo no meio digital: vídeo-tutoriais, fóruns, bate-papos, blogs, games e redes sociais são apenas alguns destes exemplos. Todos esses aspectos, que fazem parte dessa cultura digital representam artefatos culturais, que contribuem para a aprendizagem. Grande parte desse aprendizado se dá porque eles têm uma característica de interatividade funcional, e presente em todos os seus percursos.

Destes artefatos de EAD destacam-se os REA interativos.

2.2.3 REA Interativos

O fator interatividade correspondente aos níveis de interatividade é baseado na interação do aprendiz com o REA. Em outras palavras, essa interação não considera elementos terceiros, como as possíveis interações que podem ocorrer entre usuários do

⁷ Sincronizadas em tempo real

⁸ Não sincronizadas, ou seja, podem ocorrer em tempos diferentes.

sistema, pois elas são variáveis que levam em consideração diversos fatores, que dificultaria sua categorização com precisão.

Pensando neste ponto, resolve-se adotar uma classificação baseada no que foi dito e explorado nos tópicos anteriores, e utilizando o Conde de Aprendizagem de Dale(1964) como base para isto, construiu-se o seguinte modelo classificatório como ilustra a figura 4, em que os aspectos da aprendizagem são divididos em níveis a fim de facilitar a compreensão dos dados desta pesquisa.

Figura 4 REAs Interativos dentro do cone de aprendizagem



Fonte: Autor

- **REAS de Baixa Interatividade:**

São aqueles que trabalhados em forma de unidirecional, no qual o conteúdo é apenas exposto aos usuários, sem que eles possam transformá-lo. Em outras palavras, este bloco do cone de aprendizagem é composto por todos os elementos classificados anteriormente como *passivos* (DALE, 1964).

Ainda que classificados como passivos, diferente do que o nome sugere, existe interação entre o usuário(aluno) e o objeto, contudo ela acontece, independente da mídia que fosse utilizada para isso. É o caso por exemplo, da leitura de textos ou videoaula expositiva gravada. Que se fossem realizadas, com uma folha de papel e uma TV respectivamente, teriam o mesmo desempenho, ou até melhor do que realizadas através de um Ambiente Virtual de Ensino – AVE.

Muitas vezes esse tipo de material é indispensável por exemplo na construção de um curso online, pois é a maneira mais fácil e rápida de repassar uma grande quantidade de informações teóricas, embora sua assimilação não seja potencializada como outros recursos.

- **REA de Média Interatividade:**

REA pertencentes a essa categoria, possui um grau de interação significativamente maior que os de baixa interatividade, o que faz com que sejam utilizados massivamente dentro dos AVA ou como apoio a comunicação de aprendizes e educadores. Isso se deve ao fato que geralmente o ponto forte deles é centrado na comunicação e interação entre os usuários. Sua posição enquadradas dentro de média interatividade se dá justamente por esse fator, já que o seu foco não está na imersão com o usuário, mas na interatividade entre seus usuários.

Nessa categoria se inserem bate-papos(chats), videoconferência, fóruns, serviços de mensagens instantâneas, e em alguns casos: redes sociais, além de outros. Através dessas ferramentas são trocadas mensagens e informações, bem como realizadas tarefas, discussões e debates, proporcionando uma melhora na comunicação dentro de diversos AVEs. Podemos considerá-los bidirecionais, pois trabalham em dois sentidos, transmitindo o conteúdo para o aprendiz, mas permitindo que ele faça parte da construção do mesmo, modificando-o.

- **REA de Alta Interatividade:**

Inserem-se nesta categoria os recursos que possuem um grau de imersão que supera os demais Objetos Educacionais, pois representam a vivência de experiências, paralelamente a isso, enquadram-se dentro da base do cone de aprendizagem, sendo o tipo de interação que melhor consegue interagir ao usuário.

Entram aqui Simulações virtuais e jogos digitais, que tem como proposta permitir que os seus usuários consigam aprender e refletir sobre um determinado conceito, respeitando suas próprias capacidades e métodos de compreender o que acontece, simulando o aprendizado que se teria, realizando tais tarefas na vida real. Podemos considerar essa categoria, como multidirecional, pois os usuários podem interagir entre si, interagir apenas com o objeto, e até interagir com ambos ao mesmo tempo.

Embora, esta categoria possa ser considerada com grande aproveitamento para a aprendizagem, o uso de objetos provenientes da mesma exige uma cautela reforçada. Apenas está enquadrado em uma categoria de alta interatividade não garante por si, que o aprendiz terá um real ganho na sua aprendizagem, outros fatores devem ser levados em consideração

para que isso ocorra. Entre esses fatores, podemos destacar a facilidade com que o aprendiz domina as ferramentas do REA em questão.

Ressalta-se que para esta pesquisa iremos trabalhar com os REAS denominados, de alta Interatividade, que, dentro do conceito atribuído a aprendizagem por Dale(1946), corresponde ao nível mais profundo em seu cone, onde a simulação de situações reais feitas através da computação gráfica, permite um paralelismo com a experiência de vivenciá-los no mundo físico.

2.2.3 Simulações

Uma “simulação é uma estratégia cognitiva interativa baseada na produção de um efeito real a partir de modelos” (ACCIOLY, 2006, p.56). Em outras palavras, simulações trabalham com a experiência real através de estratégias e técnicas virtuais. Na informática educativa essas estratégias e técnicas são representadas por modelos digitais em duas ou três dimensões, que aliados a uma estratégia pedagógica permitem uma interação com o aprendiz onde ele participa de experiências que auxiliam na percepção e processo de aprendizagem.

Simulações podem ser desenvolvidas em diversos formatos, como por exemplo, através de jogos digitais, ambientes de realidade virtual e/ou aumentada, ou mesmo experiências presenciais como *Role Playing Games-RPG*⁹. Para Gredler elas são “exercícios interativos, que auxiliam o aluno a adquirir certas habilidades de um domínio além de permitir a aprendizagem por descoberta para assuntos que ele tenha uma maior dificuldade” (2004, p.578)¹⁰.

Contudo este trabalho foca-se no aspectos das simulações digitais, nesse sentido até mesmo as animações são consideradas simulações, mas então porque diferenciar essas duas?

Animações podem ou não atuar como simulações, esse aspecto só é possível porque ela nada mais é do que a utilização de recursos multimídia para desenvolvimento de uma interface animada, com transições, áudio, imagens e/ou outros elementos que podem ou não interagir entre si e com o usuário. O que realmente influencia na sua forma é a interatividade que ela possui em relação ao aprendiz.

⁹ Jogos de Interpretação de Papéis ou Personagens. Semelhante ao teatro em alguns pontos, mas que pode ser adicionado de regras como jogos de tabuleiro. Nesses jogos os atores ou jogadores, representam personagens e dizem quais ações eles realizaram podendo essas ações ter consequências ou não para este personagem, simulando assim uma experiência de vida real.

¹⁰ Interactive exercises that expect the student to infer the characteristics of a domain and to implement discovery learning face more serious difficulties.

No primeiro caso, onde ela atua como simulação, a animação terá todos os recursos que permitirão que o usuário possa aprender dentro de suas próprias perspectivas e atuação, simulando realmente experiências, conforme deve ser um recurso educacional altamente interativo. O segundo, em que ela não atua como tal, corresponde basicamente em efeitos de animação utilizados para apresentar algum conteúdo, muitas vezes sequencialmente ou linearmente, de forma que seus elementos seguem uma trajetória pré-definida, como uma apresentação de conteúdo em forma de slides ou filme.

Para que fique mais explícita esta comparação, vejamos as seguintes animações, ambas construídas utilizando o mesmo formato de arquivo (flash).

Figura 5 OA Circuitos Elétricos



Fonte: MEC & IFCE, 2013. interred.cefetce.br/

O primeiro recurso demonstrado a figura 05 trabalha com o funcionamento de circuitos elétricos enquanto na figura 06 temos um trabalho sobre o comportamento dos gases sobre fatores como pressão e temperatura, entre outros. Contudo após analisar as telas de cada uma percebe-se uma diferença singular, na primeira imagem, ao passar as telas vemos apenas textos e imagens novas, ou mesmo algumas animações, mas sua atuação se assemelha a tutoriais, ou seja o aprendiz não tem qualquer relação com o objeto de estudo que não seja ler, passar um slide adiante ou para trás. Essa ferramenta é útil dentro do contexto da EAD, mas não pode ser considerada uma simulação, embora seja uma animação.

Figura 6 A as leis dos Gases



Fonte: MEC & IFCE, 2013. interred.cefetce.br/

Já na figura 06, existe uma diferença significativa em como os objetos são percebidos, o aprendiz pode interagir com o conteúdo (mesmo que limitado), observando na prática (embora virtualmente) o comportamento dos gases conforme ele altera as condições que eles são submetidos. Sendo assim ao vivenciar as diversas possibilidades do experimento, formar uma conhecimento próximo do que ele teria se pudesse realizar essa experiência em um laboratório.

Com base nisso, podemos então considerar que animações, são versáteis, mas atuam mais como uma ferramenta para se fazer um tipo de atividade do que propriamente a atividade em si. Observando os dois objetos animados pode-se perceber que a animação pode esta dentro de ambas as categorias: Apresentação e Simulação. Accioly (2006) atribui a grande diferença entre Apresentações (denominada por ele como representações) e simulação está na interatividade permitida. Enquanto o primeiro é estático, e existe uma diferenciação radical entre sujeito e objeto, no segundo temos uma interação entre os dois, através da ação do observador sobre aquilo que constitui o objeto e recursivamente, o processo se inverte, gerando um ciclo de interações. A seguir uma imagem que demonstra essa relação.

Figura 7 Animações e subdivisões



Fonte: o autor.

Ainda sobre as simulações. Temos Gredler (1994) que fala sobre sua classificação em duas categorias principais quanto aos objetivos em que estas simulações atuam: Simulações de decisão táticas e simulações de processos sociais.

No primeiro caso, elas lidam com a análise de dados e a realização de tomadas de decisões com base nessas análises. Nesta categoria os resultados de ganho de aprendizagem são principalmente relacionados a seleção, organização, interpretação e gestão de dados. Este é um modelo bastante comum, um exemplo são os diversos modelos organizacionais de administração de empresas. Já simulações de processos sociais buscam focar nas interações entre as pessoas, como suas crenças, suposições, metas e ações podem exercer influência nas tomadas de decisões.

Como se pode perceber existem diversas maneiras de se utilizar simulações dentro da educação, e cabe aos professores em conjunto com os design institucionais buscar novos modos de associar as possibilidades tecnológicas aos conteúdos educacionais.

Segundo Herz em entrevista a Prensky (2012) as simulações podem ser classificadas em três macro-grupos: História, jogos¹¹ e brinquedos. Tendo em vista o foco deste estudo, dentro do paradigma da ergopedagógica, abaixo seguem as descrições de cada formato de simulação, com exemplos de suas aplicações pedagógicas dentro do contexto de simulações que existem atualmente no mercado.

Simulações como História: são caracterizadas pela associação de papéis(role-play) ao usuário ou aprendiz, no qual é apresentado um contexto, uma história de plano de fundo e o papel do aprendiz nesse caso é seguir essa história e contexto, e através de suas escolhas

¹¹ Aqui Herz utiliza jogos não como uma referência a jogos digitais, mas em um nível mais primitivo, como os jogos tradicionais onde existe uma troca ou negociação entre os jogadores, tais quais a vários de jogos de cartas e tabuleiro.

conseguir superar os obstáculos que são postos em seu caminho. Diversas competências podem ser trabalhadas dentro deste tipo de simulação entre elas a reflexão, conhecimento histórico, descobertas guiadas, e tomadas de decisões. Podemos citar como exemplo deste tipo de simulação o jogo ‘vivendo e aprendendo’(Icatu Seguros, 2013).

Figura 8 Vivendo e aprendendo



Fonte: Icatu Seguros, 2013. vivendoeaprendendo.com.br

O jogo vivendo e aprendendo demonstrado através da Figura 08 é uma simulação interativa na qual através de uma história (*roleplay*) e técnicas de aprendizagem guiada o usuário realiza investigações, resolve mistério e lida com uma série de adversidades que mostram o impacto de várias de suas decisões tomadas.

Um outro exemplo é o jogo *Valiant Hearts*(UBISOFT, 2014), mostrado na figura 09. Neste jogo através de uma narrativa interativa, o jogador vive através da perspectiva de quatro personagens os grandes momentos da primeira guerra mundial. Através das fases, ele percebe como era a situação política e social dos cidadãos e soldados da França e Alemanha, e junto com diversos textos em forma de reportes de jornais, explicam de forma macro os principais acontecimentos da guerra, como o início da mesma, países envolvidos, entre outros pontos históricos, com uma rica pesquisa sobre estes elementos, conforme a figura 10 expõe.

Figura 9 Jogo Valiant Hearts - The great war.



Fonte: Steam. 2014. <http://store.steampowered.com/>

Figura 10 Valiant Hearts - Reporte histórico



Fonte: Steam. 2014. <http://store.steampowered.com/>

Simulações como Jogos: Para Herz, os jogos são basicamente simulações que envolvem algum tipo de negociação. Em outras palavras, toda a simulação em que seu foco seja o gerenciamento de recursos, ou realização de interações sob certas condições se encaixam nesta categoria. Aqui diversos tipos de habilidades são desenvolvidas, como o pensamento lógico, capacidade de tomar decisões com base em dados, treinamento de tomada de decisões, análise de riscos entre outros. Como exemplo podemos citar o software desenvolvido para competição Desafio Sebrae (SEBRAE, 2014).

Figura 11 Desafio Sebrae.



Fonte: SEBRAE, 2014. www.desafio.sebrae.com.br

O software do Desafio Sebrae é uma simulação desenvolvida para permitir a competição entre estudantes brasileiros que administram empresas virtuais, e podem assim aprender numa experiência virtual a mesma vivência que numa empresa real, sem os riscos de perder patrimônio. Este projeto visa incentivar atitudes empreendedoras, competência na administração de empresas, visão de mercado, habilidades de controle de estoque (recursos) entre outras.

Como outro exemplo podemos citar logo abaixo na figura 12 o jogo *League of Legends* (RIOT, 2014). No ano corrente de 2014 ele possui maior comunidade de jogos do mundo (RIOT, 2014) e é reconhecido em diversos países, inclusive os EUA, como um esporte, assim como o xadrez, futebol e outros, além de fazer parte integrante do currículo de algumas universidades orientais, em especial na Korea e China. Entre suas principais contribuições para a aprendizagem aponta-se o desenvolvimento de habilidades como planejamento estratégico e tático, raciocínio rápido e atenção além de trabalho em equipe.

Figura 12 League of Legends



Fonte: RIOT, 2014. <http://br.leagueoflegends.com/>

Simulações como Brinquedos: nesse contexto, a simulação absorve uma função mais voltada ao aprendizado de novas habilidades e técnicas, bem como a evolução e experimentação dos mesmos. Sendo assim podemos citar como exemplos: quebra-cabeças, jogos que simulam operações realizadas por médicos ou mesmo oficina de carros, conforme podemos perceber na imagem do jogo abaixo:

Figura 13 Car Mechanic Simulator



Fonte: STEAM, 2014.

No papel de um dono de uma oficina, o usuário desde jogo, recebe diversos réplicas de carros virtuais que se assemelham a modelos correntes de carros reais. Nesse jogo ele deve então fazer avaliações e concertar os carros, trocando peças defeituosas e utilizando outras técnicas de mecânica. Nesse sentido o aprendiz então pode aprender como encontrar defeitos

em um veículo e concertá-los, sem precisar efetivamente ter uma oficina, simulações deste tipo barateiam o custo de treinamento de funções técnicas.

Como pode ser observado cada design de simulação influencia no tipo dos exercícios a serem desenvolvidos (GREDLER, 2004, p. 578), dado isso, é de grande importância pensar em como podemos usar essas atividades, e esses modelos de forma a anexá-los a uma proposta pedagógica, e não apenas usá-los por usar.

Ressalta-se que para esta pesquisa iremos trabalhar com os REA denominados de alta Interatividade, que, dentro do conceito atribuído a aprendizagem por Dale(1946), corresponde ao nível mais profundo em seu cone, onde a simulação de situações reais feitas através da computação gráfica, permite um paralelismo com a experiência de vivenciá-los no mundo físico. Contudo, para que possamos analisar e trabalhar com esses REA, precisamos de um ambiente, onde seja possível, encontrar uma grande quantidade dos mesmos, ou seja os Repositórios Digitais.

CAPITULO 3: EAD E REPOSITÓRIOS DIGITAIS

3.1 EAD

Segundo o Decreto 5622(1996), temos a seguinte conceituação de EAD:

(...) caracteriza-se a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos. (BRASIL, 1996)

Nesse sentido, Kenski (2007), divide o termo Distância em vários subtipos: Distância geográfica, Distância tecnológica, Distância social e Distância temporal. Já Moore (1993) trabalham com o conceito de Distância Transacional, que representa uma distância no espaço cognitivo de percepção e compreensão, dentro de um ambiente educacional, causado pelo afastamento no espaço geográfico. Segundo ele, dentro da EAD essa distância significa "a interação de professores e alunos em ambientes que têm características especiais do seu ser espacialmente separados um do outro" (Moore, 2007, p.91). Para ele, quanto menor a distância transacional, maior o ganho em aprendizagem.

Logo, a aprendizagem ocorre o tempo todo no meio digital: AVE e AVA, videoaula, fóruns, bate-papos, blogs, games e redes sociais. Todas essas ferramentas e técnicas, que fazem parte dessa cultura digital representam artefatos culturais, que contribuem para a aprendizagem. Dentro desse contexto a EAD os incorpora esses artefatos como os Objetos de Aprendizagem. Contudo esses objetos não são deixados a esmo na rede mundial de computadores, mas sim nos ambientes que são chamados de repositórios digitais.

3.2 Repositórios Digitais

Conforme contextualizamos no capítulo anterior sobre REA e demais Objetos Educacionais, fica claro que, para eles atingirem seus principais objetivos, torna-se necessário primeiramente, torná-los disponíveis, dentro de suas próprias políticas, a maior quantidade possível de usuários. Contudo, disponibilizar um REA como um objeto de aprendizagem tradicional, embora permita uma maior flexibilidade aos autores, não irá atingir uma grande visibilidade, a menos que possua um bom *Marketing* ou um certo renome por parte dos que o construíram.

Seguindo essa premissa, surgem diversos portais na *web*¹² que trazem ferramentas armazenamento, divulgação e indexação. Eles, que permitem aos autores de REA disponibilizarem seus trabalhos na internet, são conhecidos como Repositórios Digitais (RD).

O Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict) os define como:

(...) bases de dados online que reúnem de maneira organizada a produção científica de uma instituição ou área temática. Os RD armazenam arquivos de diversos formatos. Ainda, resultam em uma série de benefícios tanto para os pesquisadores quanto às instituições ou sociedades científicas, proporcionam maior visibilidade aos resultados de pesquisas e possibilitam a preservação da memória científica de sua instituição. (2013).

Com os RD surgindo então para atender essa necessidade, foi proporcionado um acesso mais simples aos OE e mais tarde REA, que permite aos profissionais na educação, localizar, conhecer e explorá-los dentro de suas atividades. Dentro desse contexto de agregador, eles são vistos como auxiliares, tanto de professores e profissionais, quando de instituições educacionais, governamentais ou não.

Abaixo pode-se observar uma imagem que ilustra a disponibilidade dos REA dentro dos repositórios.

Figura 14 Contexto da EAD



Fonte: Autor

Muitas vezes, esses repositórios sendo utilizado com base de dados para a criação de cursos de educação a distancia ou como forma de auxiliar em aulas presenciais no laboratório de informática. Além disso, eles também foram pensados, no ponto de vista das equipes que

¹² Também conhecida como Rede, trata-se de todos os elementos digitais presentes na internet.

trabalham com EAD, e que necessitam de diversos OE para trabalhar, e muitas vezes, podem aproveitar aqueles disponibilizados em forma de REA, para diminuir o esforço em elaborar artefatos inéditos.

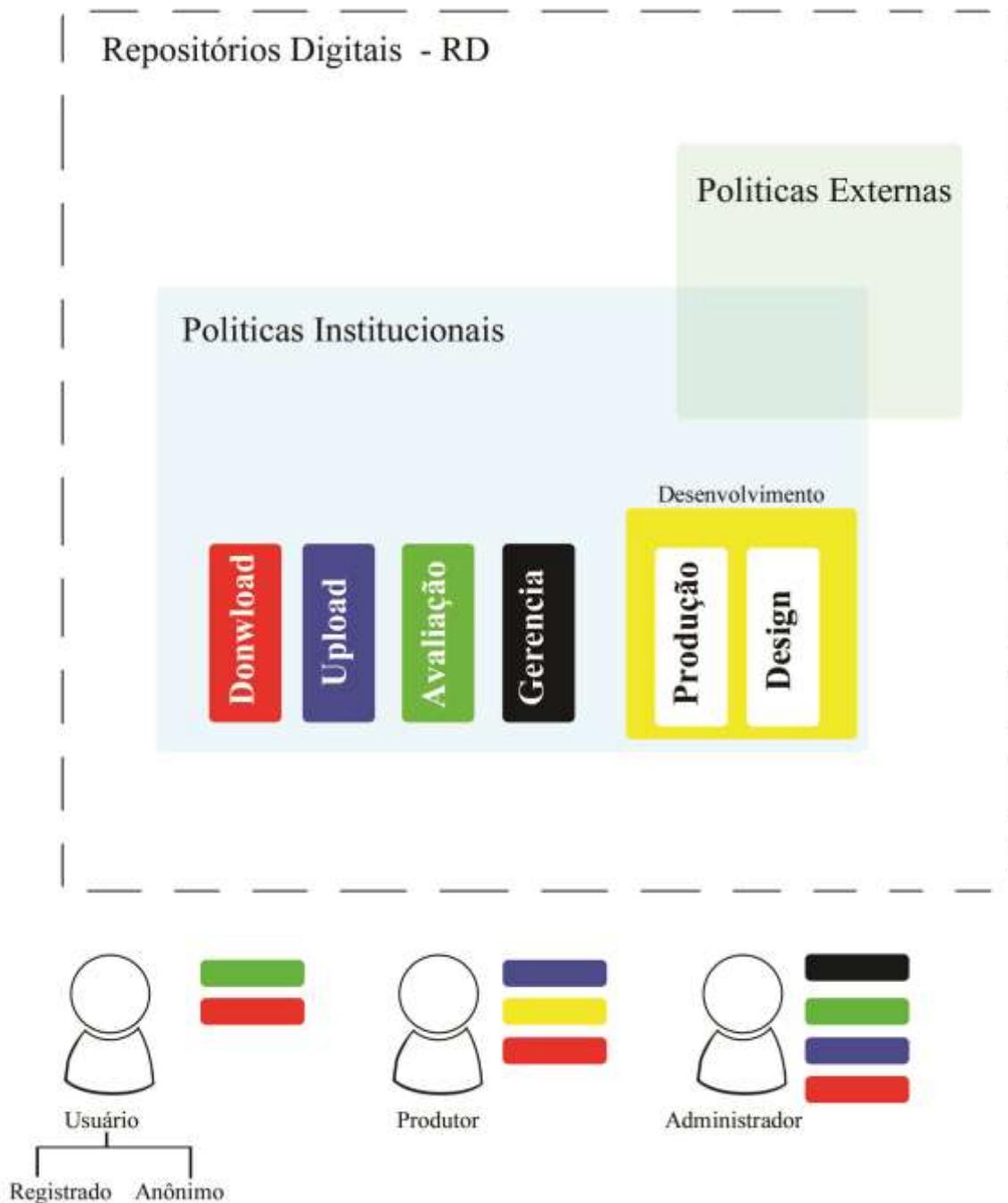
Pode-se classificar os Repositórios Digitais em basicamente dois aspectos: os Institucionais e os temáticos. Os “repositórios institucionais lidam com a produção científica de uma determinada instituição [e] os repositórios temáticos com a produção científica de uma determinada área, sem limites institucionais.” (IBICIT, 2013).

Em outras palavras, o primeiro trabalha num contexto local, como por exemplo, um portal que contenha os artefatos criados por uma universidade ou empresa. Já o segundo, trabalha com áreas mais específicas, como por exemplo, um portal com esses objetos dentro de um contexto, como por exemplo, um portal de objetos voltados para o ensino de matemática ou ciências. Vale lembrar, que as políticas internas das instituições, podem alterar um pouco essas características.

- **Perfis de Usuários diferenciados:** A maioria dos RD possuem em sua estrutura diferentes níveis de acesso, como por exemplo, os citados na figura 15;
- **Indexação:** com o crescimento do número deles dentro de um repositório, é essencial um mecanismo de busca interna por metadados, que facilite o processo de localização dos recursos que se deseja obter.
- **Categorias por tipo:** conforme os diversos tipos de OE vão surgindo, torna-se necessário que um profissional da educação possa encontrar o que deseja, sem ter que perder muito tempo.

Abaixo segue um fluxograma que ilustra as principais características abordadas na lista acima, englobados no contexto dos REA.

Figura 15 Repositórios Digitais



Fonte: Autor

Como se observa na estrutura, existem diversas camadas que são acessadas de maneiras diferentes pelos diversos tipos de usuários. Em geral podemos organiza-los em três grupos principais: Visitantes, Colaboradores e Administradores.

Usuários: são todos aqueles que possuem acesso à camada superficial do RD que estiver acessando. Em geral, eles não possuem nenhum privilégio em especial além do acesso

a informação, e aos recursos disponibilizados a ele. Eles podem ser anônimos, sem necessitar de um cadastro prévio no site, a não ser quando o portal em questão, dentro de suas políticas de acesso, permitem apenas a usuários registrados, baixar ou executar os aplicativos e recursos disponíveis em sua página.

Quando isso ocorre, esse tipo de usuário é subdividido em dois outros, que são respectivamente os usuários cadastrados e os usuários anônimos. Vale lembrar, que outros recursos podem estar disponíveis ou não apenas para usuários registrados, mesmo quando o *download* dos recursos está disponível ao usuário visitante-anônimo.

Usuário Produtor ou Colaborador: Essa categoria representa todos os tipos de usuários que contribuem com o RD inserindo novos recursos educacionais em sua base de dados. Basicamente, os privilégios que esse tipo de usuário possui em relação ao visitante, são basicamente as permissões de envio e remoção de OAs desenvolvidos por ele.

Nessa categoria, entram as pessoas físicas (desenvolvedores individuais ou em parcerias) que queira divulgar seu trabalho ou pessoas jurídicas (organizações, escolas, instituídos, empresas) que fazem parte de projetos e/ou parcerias, podendo ser privadas ou públicas. Esse último é o caso da maioria dos RD institucionais, em que apenas a própria instituição que o criou, efetua as atualizações dos REA disponíveis. Geralmente essa situação faz com que as funções de colaboração, sejam absorvidas pelo próximo tipo de usuário.

Usuário Administrador: Pode-se colocar nesta categoria, os usuários que tem acesso as funções administrativas dentro das camadas internas do sistema. Eles podem ser divididos em várias subcamadas, como suporte-técnico, gerência, administrativo, design, revisor de texto entre outros. Cada uma com suas características específicas que variam de acordo com o RD, podendo ter níveis de acesso variados de acordo com o tipo de função que exercem.

Avaliador: É uma função que pode ou não ser compartilhada com os demais usuários e é responsável por analisar a qualidade dos serviços. Caso todos possuam essa capacidade de avaliação, o modelo procura então perceber dentro de opinião popular quais são os pontos positivos e negativos de cada objeto. No segundo caso seja exclusiva de um certo tipo de usuário, ele possuirá privilégios e provavelmente algum tipo de padrões para sua análise, que será mais profunda que no primeiro caso.

Estes usuários tem acesso a diferentes níveis deste modelo, as especificidades de cada um, ocasionalmente variam de acordo com o RD em que se está fazendo a observação.

Dentro novamente da perspectiva dos repositórios, torna-se necessário expor alguns exemplos de como eles se comportam na prática. Abaixo pode-se verificar alguns RD, de níveis e nacionalidades diferentes, com seus históricos e principais características.

3.3 Exemplos de RD

3.3.1 Portal do Professor

Figura 16 Foto do Portal do Professor



Fonte: MEC(a), 2013. portaldoprofessor.mec.gov.br

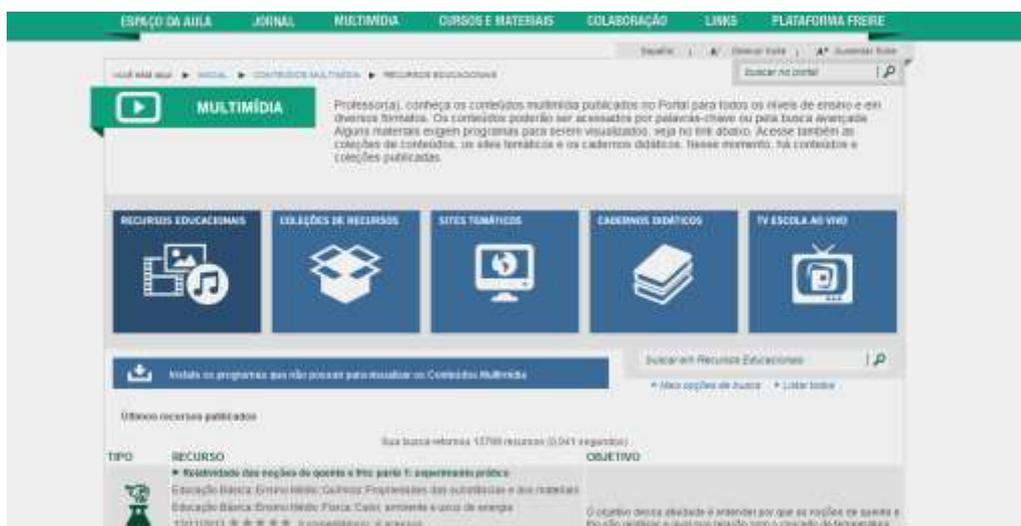
Lançado em 2008, oriundo do RIVED¹³ em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, tem como objetivo apoiar os processos de formação dos professores brasileiros e enriquecer a sua prática pedagógica.

O “portal oferece materiais em diferentes mídias como vídeos, animações, simulações, áudios, hipertextos, imagens e experimentos práticos. São materiais previamente selecionados para atender a todos os componentes curriculares e temas relacionados.” (Portal do professor, 2013), contando com cerca de cem milhões de acessos desde quando foi criado o projeto, com uma média de mais de um milhão de acessos por mês. Onde mais de mil e setecentos recursos foram utilizados em quase três mil aulas.

¹³ Rede Internacional Virtual de Educação. É um programa da Secretaria de Educação a Distância - SEED, que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem (RIVED, 2013).

Na interface do Portal do Professor com facilidade encontra-se disponíveis os links para diversos cursos realizados pelo MEC, além de disponibilizar em o material dos cursos de forma aberta. Ainda, disponível no seu portal o e-Proinfo, uma plataforma que da acesso a diversos cursos online.

Figura 17 Foto do Portal do Professor 2



Fonte: MEC(a), 2013. portaldoprofessor.mec.gov.br

Segundo Bielschowsky & Prata, (2010, p.6) a classificação dos OAs dentro do Portal do Professor é baseada na seguinte classificação:

- Nível de Ensino (Educação Infantil, ensino fundamental, médio e profissional, além das modalidades jovens e adultos e escola indígena);
- Componente curricular (Física, Matemática, química, etc);
- Subcomponente curricular (dentro de matemática por exemplo, poderia optar por geometria, álgebra, logaritmo...);
- Classe de Objetos educacionais (Vídeos, simuladores, áudios, imagens ou experimentos práticos)

Os autores também explicam que dentro do espaço para cada objeto encontra-se além do link para download do mesmo, outras informações complementares, como objetivos, descrições, autores e estrutura curricular, entre outros que auxiliam o professor na escolha dos objetos educacionais que queira utilizar.

3.3.2 BIOE

Figura 18 Foto BIOE



Fonte: MEC (b), 2013. objetoseducacionais2.mec.gov.br

O Banco Internacional de Objetos Educacionais, ou BIOE, lançado em 2008. Resultado de uma parceria do Ministério da Educação e do Ministério da Ciência e Tecnologia, e outros órgãos, além da parceria com várias universidades. O BIOE foi “fundamentado nos conceitos de repositórios educacionais (...) [onde ele] gerencia e preserva esses objetos, tornando uma fonte de informação importante para o cenário educacional brasileiro, em que a informatização está chegando a várias escolas de todos os níveis escolares” (SHINTAKU, et.all, 2009 p.5).

O acervo digital do BIOE trabalha apenas com recursos em domínio público, ou que contam com a licença autoral permitindo a visualização, cópia, distribuição e tradução. A validação dos recursos é realizada por dois Comitês Editoriais. Compostos por Universidades Brasileiras e ou outro por Especialistas nas áreas de conhecimento (SHINTAKU, 2008). Abaixo uma figura do BIOE.

O BIOE possui uma interface limpa, e bem ilustrada, conforme pode-se perceber na figura 10. Logo na página inicial, através de ícones em destaque pode-se localizar os recursos que se deseja encontrar já agrupados por série ou modalidade de ensino, sendo eles: Educação Infantil, ensino fundamental, ensino médio, educação profissional, educação superior, modalidades de ensino.

Dentro deles ainda podemos encontrar subcritérios utilizados para indexar os OE. Sendo os principais, Classificação por Autor, tema, título, data e assunto. O BIOE ainda conta com uma classificação de seus recursos, facilitando a busca por um determinado tipo de atividade. Essa classificação considera trabalhar com os OE dentro dos seguintes itens:

Animação/simulação, áudio, experimento prático, hipertexto, imagem, mapa, software educacional, vídeo, conforme pode-se observar na figura abaixo.

Figura 19 Busca por Objetos no BIOE



The screenshot shows the BIOE search interface. At the top, there is a search bar with the text "Ou entre com as primeiras letras:" and a "Pesquisar" button. Below the search bar, there are several filters: "Animação/Simulação", "Áudio", "Experimento Prático", "Hipertexto", "Imagem", "Mapa", "Software Educacional", and "Vídeo". There is also a "Ordenado por:" dropdown menu set to "Relevância" and a "Resultados:" dropdown menu set to "10".

Below the filters, there is a table with the following columns: "Data de Publicação", "Tipo", "Título", "Autor(es)", and "Tamanho dos Arquivos". The table contains the following data:

Data de Publicação	Tipo	Título	Autor(es)	Tamanho dos Arquivos
25/04/2013	Imagem	100 anos de matemática moderna	Wheeler, José Antônio; Tognatti, Méc	61,37KB
31/04/2013	Imagem	"100 anos de matemática moderna"	Genés, Janaina	175,89KB
30/06/2013	Imagem	1 a 1.450 anos do século 11 do calendário juliano	Cabral, Raquel	190,06KB
30/08/2013	Imagem	1 a 1.450 anos do século 11 do calendário juliano	Cabral, Raquel	40,709KB
07/06/2009	Imagem	1.2 - Escalada	Rosa, João	22,24KB
12/03/2013	Imagem	1.2 - Escalada	Rosa, João	20,23KB
07/06/2009	Imagem	1.2 - Escalada	Rosa, João	20,23KB

Fonte: MEC (b), 2013. objetoseducacionais2.mec.gov.br

3.3.3 Khan Academy

Fundou-se em 2008, pelo norte americano Salman Khan, a Khan Academy atua como uma organização educacional e seu portal, como um RD para diversos Objetos Educacionais ali presentes. Com uma equipe de mais de 40 pessoas, ela disponibiliza mais de 4000 vídeos (Khan Academy, 2013), além de relatórios e atividades voltadas ao ensino de matemática e ciências para alunos do ensino fundamental.

Figura 20 Khan Academy, EUA



Fonte: KHAN ACADEMY, 2013 khanacademy.org

No Brasil, ela atua através da fundação Lemman e outras parcerias. A interface de ambos são levemente diferentes. A versão em inglês, permite acesso ao curso através das contas de redes sociais, como o *facebook* e *twitter*. A versão brasileira ainda não possui todos

os recursos em sua língua, e apenas uma parcela dos vídeos encontra-se dublada. Abaixo segue a interface brasileira da Khan Academy.

Figura 21 Khan Academy, Versao brasileira



Lemman, 2014. www.fundacaolemann.org.br

Segundo os dados do portal da própria (Lemman, 2013), eles já disponibilizaram até o final de 2013 mais de mil vídeo-aulas dubladas para o português, e cerca de dez mil alunos, do 3º, 4º e 5º anos, dos estados de São Paulo, Paraná e Ceará participam deste projeto através da plataforma de exercícios, que até 2014 estará disponível totalmente em português.

3.3.4 Open Course Ware OCW

Como falado no capítulo 2, o mesmo sendo um centro universitário de educação privado, o MIT foi um dos pioneiros no campo da disponibilização de OE no formato de REA.

Figura 22 Open Course Ware



Fonte: MIT, 2014. ocw.mit.edu/

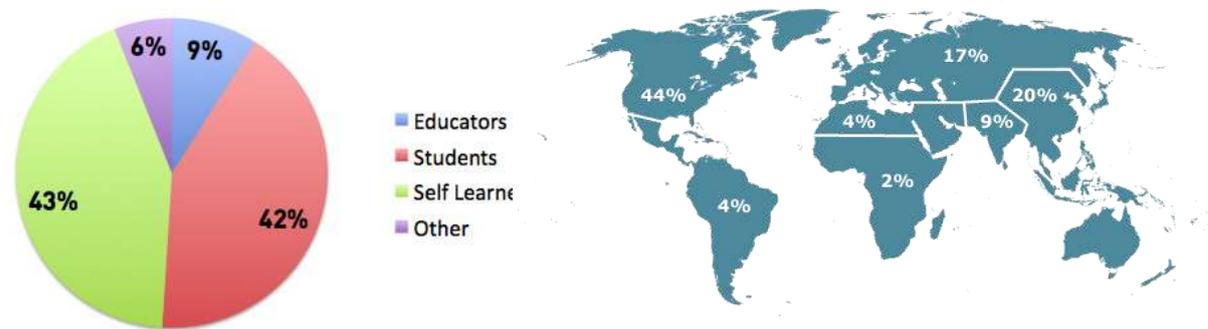
Fundado em 1861, mas aberto apenas a partir de 1865, O MIT é reconhecidamente um dos grandes institutos de pesquisa em ciências e tecnologias. Além de uma atuação

reconhecida em outros campos, possui por exemplo, diversos departamentos que se destacam em seus meios, tais como os *Sloan School of Management* ou *Lincoln Laboratory* entre outros.

Suas experiências com os REAs tem como marco inicial, o ano de 2001, com o surgimento do *Open Course Ware* – OCW. Através de uma iniciativa inédita, eles disponibilizam gratuitamente através da web os materiais didáticos dos cursos da faculdade, abrindo para os educadores do setor sem fins lucrativos, estudantes e alunos individuais em todo o mundo.

O Portal do OCW é robusto, possuindo mais de 90 milhões de visitantes até outubro de 2011 (MIT, 2014). Como podemos ver abaixo, na figura 23, o site do OCW disponibiliza infográficos diversos, que permitem perceber o impacto que os recursos disponibilizados em sua página e sites espelhos, tem repercutido no mundo. Também é possível perceber a porcentagem de acessos por tipos de usuários, como estudantes, professores, e outros.

Figura 23 Estatísticas, OCW



Fonte: <http://ocw.mit.edu/about/site-statistics/>

Pode-se perceber que o portal do OCS que divide seu material primariamente dentro de ‘cursos’, que são divididos em grupos de diversas áreas de conhecimento. Alguns exemplos seriam cursos arquitetura, biologia, literatura, física, entre outros. Ele também permite a busca por cursos através de um sistema de refinamento da pesquisa por tópicos, sub-topicos e especialidades do tema que se busca.

Dentro deste contexto, seus materiais são classificados em vídeo/áudio, textos em livro digital, trabalhos dos estudantes, simulações interativas, notas de aula e avaliações. Esses materiais são dispostos nos cursos disponíveis na plataforma e ofertados de forma gratuita por áreas e cursos, que estão disponíveis em vários idiomas, através de traduções

voluntárias, que podem ser acessados sem a necessidade de cadastro. Os REAS são disponibilizados através desses cursos, em diversos formatos, como exercícios, softwares, vídeos e outros.

3.3.5 SEM²

Figura 24 SEM²

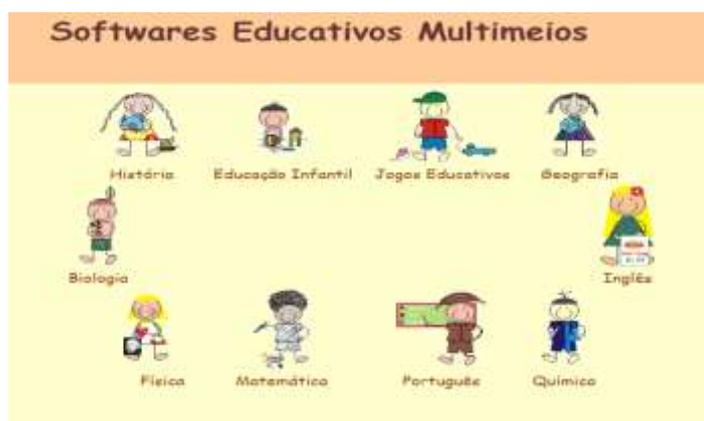


Fonte: Multimeios, 2014.

Criado pelo laboratório Multimeios, o SEM² – “Softwares Educativos Multimeios” é um repositório digital para “recursos didáticos para o Ensino de Matemática e Ciências assistido por computador com a utilização de recursos computacionais” (Multimeios, 2014). Nele diversos softwares educativos livres estão disponíveis para acesso ao link original do mesmo ou download do recurso.

A proposta para seu desenvolvimento teve origem em 2004 com as primeiras propostas sobre o assunto, mas só em 2006 sua estrutura foi organizada, ampliando sua biblioteca para mais de 60 softwares divididos entre diversas áreas de conhecimento (MARA, 2010). Seu objetivo de fornecer a professores o acesso rápido a softwares educacionais para lhe auxiliarem nas aulas. Abaixo podemos ver essa divisão.

Figura 25 SEM² - Softwares Educativos



Fonte: Multimeios, 2014.

Os objetos educacionais disponíveis no repositório contêm descrições dos mesmos, bem como sua sequência didática. Cada um dos objetos dispostos possui uma descrição técnica e pedagógica acerca das atividades que podem ser elaboradas com o uso do mesmo, facilitando o processo de escolha por parte do professor conforme pode ser observado na figura acima.

3.5 O INTERRED

O interred é um Repositório Digital que será utilizado como estudo de caso para este trabalho. Esta escolha foi realizada considerando alguns fatores, dentre eles pode-se destacar dois: O acesso em nível de administração a todas as principais funcionalidades do sistema e outras restritas, o que permite uma análise mais profunda dos dados aqui presentes e A possibilidade de atuar em um RD que passa por uma fase de transição, em que sua estrutura está sofrendo alterações, e com isso esse trabalho pode auxiliar na sua evolução.

3.5.1 Histórico do Interred:

A Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica – Redenet, órgão constituído da parceria dos Institutos Federais (IFs) e centros federais de educação tecnológica. Com o objetivo de difundir o conhecimento científico e tecnológico, além de ampliar as vocações individuais e coletivas, bem como outras características, visando, além de qualquer outra diretriz, a melhoria na qualidade de vida da população. (SERRA, SILVA, SOARES, 2008), desenvolveu o RD que responde pelo nome de Interred.

No início dos anos 2000, a Redenet criou núcleos especializados na formação de recursos humanos nas tecnologias educacionais. Entre elas, tecnologias de EAD, que deram

origem a implantação de diversas redes virtuais temáticas. Essas redes virtuais, foram então desenvolvidas pelo Instituto Federal do Ceará – IFCE em parceria com diversas instituições pertencentes a Rede de Educação Profissional e Tecnológica – EPT.

Seu desenvolvimento se deu através da seguinte configuração. O IFCE, anteriormente Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – CEFET-CE, coordenava os esforços de desenvolvimento, implantação e funcionamento do Interred, atuando como uma Unidade Gestora –UG. As demais Unidades Operacionais – OP, oito na época, tornavam-se responsáveis pela implantação, operação, funcionamento e manutenção dos sistemas do repositório em suas respectivas unidades: ETF/Palmas, Cefet/RR, Cefet/RN, Cefet/PB, Cefet/PE, Cefet/Campos – RJ, Cefet/SC e EAF/Cáceres – MT (SERRA, SILVA, SOARES, 2008, p121).

O Interred trata principalmente da gestão de uma base de conteúdos educacionais, criada de modo cooperativo, que dá suporte ao ensino tecnológico e profissional, tanto no âmbito presencial, quando nas redes de educação à distância, através da disponibilização de OE em formato digital em diversas mídias. Ele possui uma interface simples, mas prática, sua pagina principal contem links para os principais pontos da estrutura do site, bem como acesso rápido ao cadastro e há algumas informações resumidas sobre o projeto e as instituições. O acesso aos objetos de aprendizagem contidos no repositório segue então dois direcionamentos diferentes: usuários visitantes, e usuários cadastrados, conforme observado na figura abaixo.

Figura 26 Foto do portal INTERRED



Fonte: MEC & IFCE, 2013. interred.cefetce.br/

O primeiro que não possuem muitas funcionalidades além da pesquisa por *tags* ou marcadores com o assunto ou conteúdo que está a procurar no site. O segundo é representado

pelo usuário cadastrado, que possui um perfil que tem acesso a um maior leque de informações, com a possibilidade de cadastrar novos Objetos Educacionais. Para possuir um cadastro no Interred, o usuário após preencher o cadastro online, deve ter seu acesso liberado pela instituição a qual pertence, pois o acesso a essas funcionalidades é restrito.

Estruturalmente, ele fornece um sistema de buscas por OE com base em diversos metadados, como título, formato, instituição de origem, idioma ou data de publicação. Os objetos possuem sua descrição no site, citando as principais características dos mesmos, e os dados de seus autores e áreas de conhecimento e usos pedagógicos. A imagem abaixo mostra a estrutura principal das páginas do Interred.

Figura 27 Consulta no INTERRED



Fonte: MEC & IFCE, 2013. interred.cefetce.br/

Com base no que foi mostrado, podemos perceber algumas divergências em contrapartida com outros RD apresentados neste capítulo. A estrutura do interred se diferencia principalmente no seu direcionamento a instituições que fazem parte da Redenet, enquanto a maioria dos repositórios apresentados tem como público alvo aprendizes, alunos e professores sem necessariamente um vínculo com alguma instituição em especial.

Em primeiro lugar, mesmo com algumas funcionalidades disponíveis ao visitante, como a busca avançada por OE, elas não funcionam plenamente a não ser se o usuário for cadastrado, o que impossibilita por exemplo de um professor ter acesso com facilidade a certos recursos do sistema.

Dentro dessa perspectiva, torna-se necessário não só um agrupamento por parte dos objetos existentes no Interred dentro de uma classificação mais abrangente, como também revela a necessidade de revisar seu atual agrupamento em áreas de conhecimento, facilitando assim futuras classificações e análises que serão realizadas neste trabalho e em outros futuros.

Sendo assim se propõem a utilização de dois tipos de classificação para os recursos existentes no ambiente, a primeira com base nas áreas de conhecimentos dispostas no Interred e a segunda no tipo de recurso. Essas classificações estarão dispostas no capítulo 5 deste trabalho.

3.5.2 Classificação de Objetos Educacionais

Os objetos de educacionais contidos no Interred no ano corrente da pesquisa encontram-se agrupados em dezessete áreas de conhecimento, sendo listadas na tabela abaixo:

Tabela 4 Áreas de Conhecimento no Interred

Artes	Física	Refrigeração e climatização
Ciências	Informática Educativa	Tecnologia em Informática
Educação	Matemática	Telecomunicação
Eletrônica	Matemática Básica	Turismo
Eletrotécnica	Química	Todas as áreas
Termologia	Psicologia	Língua Portuguesa

Observando os dados desta tabela, podemos analisar que essas categorias não seguem uma estrutura hierárquica que facilite a compreensão e pesquisa dos itens. A mudança nas áreas de conhecimento torna-se necessário a utilização de um referencial como ponto de partida para a mesma. Existem vários formatos para classificar as informações presentes nos objetos de cada repositório, a exemplo é a estrutura do MIT e BIO mencionada neste capítulo.

Após uma pesquisa em diversos repositórios, e busca por autores para serem usados como parâmetros, chegou-se à conclusão de qual seria a base para a classificação aqui proposta, sendo por fim escolhida a tabela de áreas do conhecimento desenvolvida pelas instituições brasileiras: Conselho Nacional de Pesquisa – CNPQ, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e a Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP.

Utilizamos como base o documento de proposta realizado pela comissão especial de estudos das instituições supracitadas (CNPQ & CAPES & FINEP, 2005), que apresenta uma

proposta para discussão de uma nova classificação das áreas de conhecimento. Tal tabela foi concebida com o objetivo de facilitar a classificação e se encontra dividida em três níveis hierárquicos: Grande área, área e subárea.

Abaixo uma pequena compilação das definições dadas pelos autores.

- **Grande área:** aglomeração de diversas áreas do conhecimento em virtude da afinidade de seus objetos;
- **Área:** o conjunto de conhecimentos interacionados, reunidos segundo a natureza de um objeto de investigação com finalidades de ensino, pesquisa e aplicações práticas;
- **Subárea:** é a segmentação de uma área em função do objeto de estudo e de procedimentos metodológicos reconhecidos e amplamente utilizados.

A tabela conta com uma perspectiva que trabalha com as novidades nos campos de pesquisa, produção científica cultural e artística, levando em consideração propostas anteriores, padrões internacionais e sugestões da própria comunidade científica brasileira. Abaixo uma tabela contendo as grandes áreas.

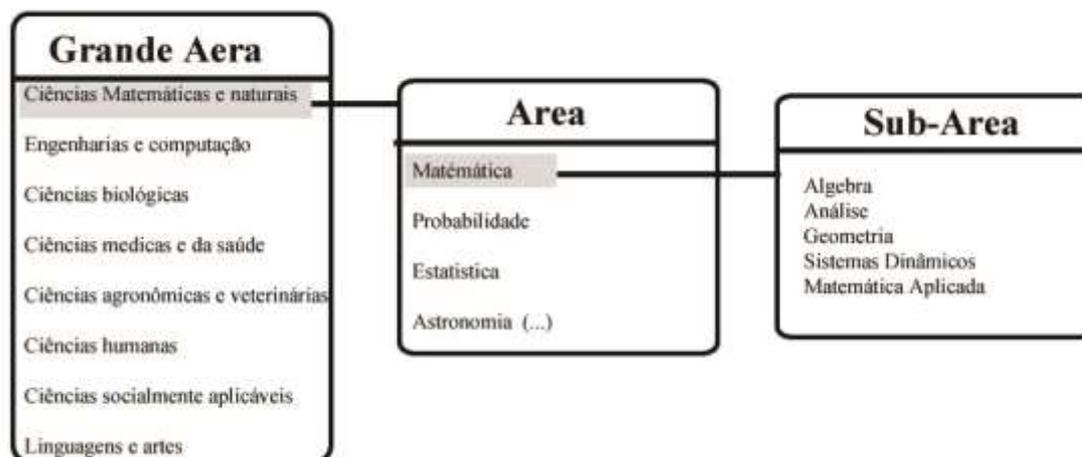
Tabela 5 Proposta de Áreas de Conhecimento de acordo com o CNPQ, CAPES e FINEP

1	Ciências Matemáticas e naturais
2	Engenharias e computação
3	Ciências biológicas
4	Ciências médicas e da saúde
5	Ciências agrônômicas e veterinárias
6	Ciências humanas
7	Ciências socialmente aplicáveis
8	Linguagens e artes

Fonte: CNPQ, CAPES e FINEP, 2005 (adaptado)

Ao todo oito grandes áreas de conhecimento centralizam as diferentes temáticas existentes. Dentro de cada uma dessas grandes áreas temos as áreas de conhecimento, cada uma contendo suas próprias subáreas, formando assim uma hierarquia que facilita a pesquisa e classificação. Podemos então considerar um organograma simples de hierarquia utilizado por este sistema o seguinte:

Figura 28 Projeto de Áreas de Conhecimento para o Interred



Fonte: autor.

Foi usado então o termo “Grandes áreas de conhecimento” para se referir aos grupos de matérias e conhecimentos referentes as Grandes Áreas, visando a facilidade de compreensão por parte dos visitantes do ambiente. Em seguida optou-se por agrupar o conteúdo conhecido por ‘áreas de conhecimento’ e ‘subáreas’ em um único item, que será chamado dentro do Interred como “sub-área’. Este se referindo aos conteúdos de ambos os itens, e utilizando como base primaria para seleção de novos itens, os atuais itens cadastrados no ambiente como áreas de conhecimento.

Sendo assim podemos elaborar uma tabela agrupando todos estes itens em suas respectivas áreas e subáreas de conhecimento, conforme mostra a tabela a seguir:

Tabela 6 Áreas e subáreas de conhecimento no Interred

Grande área de Conhecimento	Sub-áreas
1 Ciências Matemáticas e naturais	Matemática Matemática Básica Física Ciências Química
2 Engenharias e computação	Telecomunicação Eletrônica Eletrotécnica Tecnologia em Informática Termologia Refrigeração e Climatização
3 Ciências biológicas	
4 Ciências medicas e da saúde	
5 Ciências agronômicas e veterinárias	

6	Ciências humanas	Psicologia Educação Informática Educativa
7	Ciências socialmente aplicáveis	
8	Linguagens e artes	Artes Língua Portuguesa

Fonte: Interred (2014)

A partir da tabela anterior se pode observar dois fatos: O primeiro deles é que algumas das grandes áreas ficaram sem representantes dentro do Interred, contudo abre-se espaço para novas subáreas que podem ser alocadas dentro de cada uma destas ‘Grandes áreas de conhecimento’, permitindo uma continuidade para futuras evoluções no repositório. A segunda é que, como foram utilizadas na classificação categorias pré-existentes do Interred, ainda não se tem uma divisão totalmente dentro dos padrões da classificação proposta anteriormente.

Para isso, é feita a sugestão de uma revisão em profundidade dos objetos situados dentro do RD com fins de atualizar o sistema de classificação do mesmo, mas devido a restrição de tempo do trabalho aqui realizado, a classificação proposta aqui ficará aberta, servindo de base para futuras pesquisas e alterações na mesma.

3.5.3 Classificação de OE segundo seu Tipo

Para entendermos o porquê da utilização de um segundo critério para a proposta de classificação de OE dentro do Interred primeiro é necessário uma análise do sistema de pesquisa avançada do mesmo para, em seguida, traçar um paralelo com o que foi abordado sobre REA interativos anteriormente.

Abaixo podemos observar na figura 29 como funciona esta ferramenta de busca avançada contida no repositório supracitado

Figura 29 Busca avançada no catálogo de OAs



Fonte: SERRA e JOYE, 2008

Quando se observa o modelo utilizado para seu sistema o sistema de busca avançada do Interred, nos é apresentado os seguintes critérios de identificação:

- **Estado:** é informado o estado de desenvolvimento do objeto, se está em elaboração, versão final, rascunho, revisado ou indefinido;
- **Formato:** Aqui são dispostos os formatos em que os objetos de encontram, como opções tem-se diversos formatos de texto (txt, doc, pdf), tabelas(xls), apresentações(ppt) e animações e outros recursos interativos feitos em flash(swf);
- **Instituição:** Segue a lista de instituições que fazem parte da rede abrangida pelo repositório, permitindo uma busca ‘regional’;
- **Publicação:** Refere-se a data em que o objeto foi publicado no ambiente;

Considerando os elementos levantados acima, percebe-se algo peculiar quando entramos no critério chamado de Formato. Este trabalha basicamente com uma distinção de elementos com base no tipo de arquivo que ele contém, contudo sua classificação e consecutivamente opções estão dispostas quase exclusivamente em formatos textuais como textos em *Word(.doc)*, *Portable Document Format (.pdf)*, hipertexto(.html).:

Pode se perceber que a estrutura de formatos dos arquivos era muito restrita. Esta limitação presente no sistema de busca, e consecutivamente na categorização e classificação de recursos presentes no ambiente traz alguns problemas quando pensamos em questões como facilidade de uso, em especial uma dificuldade do usuário em encontrar o que busca. Parte disso, é causado pelo atual estado de desatualização do ambiente do Interred. Sendo assim, a segunda recomendação de proposta para classificação está ligada à como podemos agrupar os distintos tipos e formatos de OE e REA que podem ser construídos e que já existem dentro do Interred.

Pensando no que foi dito anteriormente, o primeiro passo para trabalhar esta classificação está em identificar os principais tipos de recursos que podemos ter. Como pode ser observado no Capítulo 3, cada repositório adota uma classificação diferente para seus formatos de arquivos, seguindo critérios institucionais ou de design. Contudo pode-se observar alguns critérios que se repetem na maioria destes, sendo assim, a tabela abaixo agrupa os termos apresentados nos Repositórios expostos no capítulo supracitado neste parágrafo.

Tabela 7 Formato x n° de Repetições - A

Formato	Número de Repetições
Texto	1
Vídeo	3
Áudio	1
Simuladores	1
Imagens	2
Experimentos práticos	2
Hipertexto	1
Mapa	1
Software Educacional	2
Animação/Simulação	1
Vídeo/Áudio	1
Simulações Interativas	1
Trabalhos dos Estudantes	1
Notas de Aula	1
Avaliações/questionários	2

Fonte: autor

A tabela acima citou os termos utilizados do modo como aparecem dentro dos ambientes. Observando a mesma pode-se notar que alguns dos termos se repetem com pequenas alterações, é o caso por exemplo de vídeo e áudio, que por vezes são citados separadamente e outras como parte de um mesmo item. Sendo assim, resolve-se associar alguns destes elementos e dividir outros conforme mostra a tabela a seguir:

Tabela 8 Formato x n° de Repetições - B

Formato	Número de Repetições
Texto em Livros digitais	1
Vídeo	4
Áudio	2
Simulações	3
Imagens	2
Experimentos práticos	2
Hipertexto	1
Mapa	1
Software Educacional	2
Animação	1
Trabalhos dos Estudantes	1
Notas de Aula	1
Avaliações/questionários	2

Fonte: autor

Com base nisso, se obtém cerca de treze critérios de formatos possíveis de serem adotados, contudo esse ainda é um número inexpressivo pois classifica os objetos por seus termos, independente da sua real relevância em comparação aos demais. Analisando a tabela nós podemos observar que alguns critérios se destacam entre os demais, dentre eles: Simulação, Vídeo, Áudio, Imagem e experimento prático. Observando mais afundo, pode se notar que muitos dos demais critérios podem ser agrupados dentro de um destes ou mesmo formando um novo critério, sendo assim a tabela abaixo faz um agrupamento destes elementos com base nesses elementos:

Tabela 9 Nomenclatura de formatos

Formato com Agrupamento	Formatos Originais
Texto	Textos em livros digitais, tutoriais, hipertexto, notas de aula
Vídeos	Vídeos

Áudio	Áudios
Imagens e Mapas	Imagens, Mapas
Experimentos Práticos	Experimentos Práticos
Avaliação	Avaliação, questionários
Software Educacional	Softwares Educacionais
Simulações/Animações	Simulações e Simulações Interativas, Animações.

Fonte: autor

Conforme os dados da tabela acima, possuem-se agora oito formatos de arquivos que podem ser utilizados como parâmetro para classificação dos OE, porém eles ainda não estão completos. A análise aqui proposta leva em consideração outros elementos abordados no capítulo 2, sobre a interatividade sendo assim algumas notas devem ser tomadas em relação a classificação.

Nesse sentido, resolve-se adotar como base para este estudo a classificação de interatividade proposta no segundo capítulo deste trabalho, na qual classifica os diferentes REA/OE em graus de interatividade com base no cone de aprendizagem/experiência proposto por Dale em 1946. Esta classificação então divide os diversos recursos educacionais em três classificações principais: Alta, média e baixa interatividade, que correspondem a diferentes maneiras de se aprender alguma coisa. Com base nisso, torna-se algumas mudanças em relação a classificação proposta, abaixo as notas que explicam em detalhes o porquê de cada mudança:

Vídeo e Áudio: Embora não sejam o mesmo tipo de arquivo, os fins de utilização de ambos são semelhantes, afim de facilitar o processo de indexação e localização chega-se à conclusão de junta-los em um único formato de arquivo;

Animação e Simulações: Animações embora sejam desenvolvidas com os mesmos softwares que se usam para o desenvolvimento de simulações, elas não são necessariamente a mesma coisa. Nesse ponto alguns desses recursos interativos e animados (as animações) executam o mesmo trabalho de apresentações de slides (ou demonstração) não tendo uma interação profunda do usuário com o objeto quanto uma simulação deveria ter. Tendo em vista esta característica, divide-se esse formato em dois distintos: ‘Apresentação’, que correspondem a arquivos de slides, apresentações interativas e animações sem tanta interatividade com o aprendiz, e ‘Simulações’, que representam as animações interativas, realidade virtual e jogos digitais.

Avaliação: Avaliações, questionários, *quizz* e outros podem estar presentes dentro de todos os outros formatos de arquivo, podendo por exemplo serem realizados em arquivos textuais, através de animações e softwares. Devido a esta natureza destas atividades, decidiu-se não considera-las como um formato separado dos demais;

Após essas observações chegamos ao formato final desta tabela de sugestões para classificação de formatos de OE:

Tabela 10 Formatos e seus exemplos

Formato	Exemplos
Texto	Textos editáveis ou protegidos, livros, apostilas, tutoriais, hipertexto
Imagem e Mapas	Imagens, Mapas, charges, historias em quadrinhos
Áudio/Vídeo	Sons, musicas, palestras gravadas em áudio, Filmes, videoaula, palestrar gravadas
Software Educacional	Aplicativos, Apps, softwares voltados a educação.
Apresentações	Animações 2D e 3D simples, apresentações em slides, Quizz Interativo
Simulações	Jogos digitais, realidade virtual, animações interativas

Fonte: autor

3.5.4 O futuro do Interred

O Interred passa por uma fase de remodelação e atualização, onde os objetos serão recadastrados, bem como as instituições que fazem parte do projeto e ampliação dos mesmos. Essa reformulação visa, repaginar o ambiente e trazer novas funcionalidades, além de facilitar a indexação dos objetos.

Dentro desta perspectiva, este estudo pode auxiliar o Interred nessa fase de atualização que ele está sofrendo. As categorias propostas neste capítulo atualizam o processo de classificação das informações presentes no ambiente, tanto para organização das informações quando para o fluxo de pesquisa. Além disso, nos próximos capítulos somos apresentados a uma proposta de avaliação e criação ergopedagógica para REA, voltadas para as simulações. Estas propostas podem ser uteis na criação de novos recursos para o ambiente, bem como para a padronização dos mesmos.

CAPITULO 4: AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO ERGOPEDAGOGICAS DE REAS

Segundo o que foi mencionado no capítulo 2, os REA interativos trabalham bem com varias competências e habilidades dentro da educação à distancia. Entretanto, devemos nos ater a um fato importante, que deve ser levado em conta, como esses recursos são utilizados pelo aprendiz, e como isso influencia na experiência de aprendizagem que está a acontecer.

Logo, um software altamente interativo com o usuário, embora tenham um grande potencial para a educação, não garante somente por suas qualidades inerentes que haverá real ganho de aprendizagem para o aprendiz. Existem outros elementos que devem ser abordados e considerados na hora de trabalhar-se com REA interativos e este capítulo vem com o intuito de utilizar esses conceitos e propor uma metodologia de classificação e avaliação de REA interativos baseada nos conceitos de ergopedagogia vistos em Silva (2002).

Pode-se considerar que REA interativo possui três aspectos principais: Interface, Conteúdo e Trajetória do recurso. Traçando um paralelo com o que Silva (2002, p.145) exemplifica em sua pesquisa, podemos considerar os três pontos da avaliação de softwares educacionais como diretamente proporcionais aos aspectos citados, sendo eles: Ergonômicos para interfaces, Pedagógicos para conteúdos e Comunicacionais para trajetória, que conseguem englobar essas características de uma maneira mais ampla e contextualizada. A tabela abaixo explana com mais detalhes sobre cada um deles.

Tabela 11 Ergonomia, pedagogia e comunicação. [adaptada]

Grupo	Descrição	Exemplos
Ergonômicos	O primeiro deles lida com a relação entre o usuário e o recurso que ele está utilizando, trata-se do conforto, segurança e outros elementos que influenciem na produtividade conforme os preceitos de Ergonomia, tratando principalmente de três aspectos: Utilidade (adequação a tarefa), usabilidade (facilidade de uso) e utilizabilidade (Usabilidade + utilidade) dos produtos e sistemas informáticos, com o objetivo de favorecer a adequação dos mesmos, principalmente através da sua interface, as tarefas e objetos de interação do usuário;	Legibilidade; Controle do Usuário; Feedback; Gestão de Erros;
Pedagógicos	O segundo, representa as estratégias didáticas de apresentação do conteúdo e da relação das ações cognitivas em conformidade com os objetivos educacional e características do aprendiz. Em outras palavras, trabalha com o conteúdo e a forma como ele é passada para o aprendiz, regulando as interações para que sejam o mais	Ensino- Aprendizagem; Didática; Avaliação; Validade do Conteúdo;

	eficazes possíveis	
Comunicacionais	O terceiro trabalha com a interatividade e comunicação entre os Interlocutores (alunos e professores) através das mídias presentes, a qualidade dessa transmissão de informações e conteúdos.	Navegação; Interatividade; Graficos.

Fonte: Silva, 2002

Com base na tabela, podem-se traçar comparativos entre OE, analisar sua composição e verificar se eles podem ou não se adequar a uma determinada matéria ou metodologia que um professor ou instituição deseja utilizar em suas formações. Sendo assim, eles servem como base para as propostas demonstradas nos tópicos a seguir.

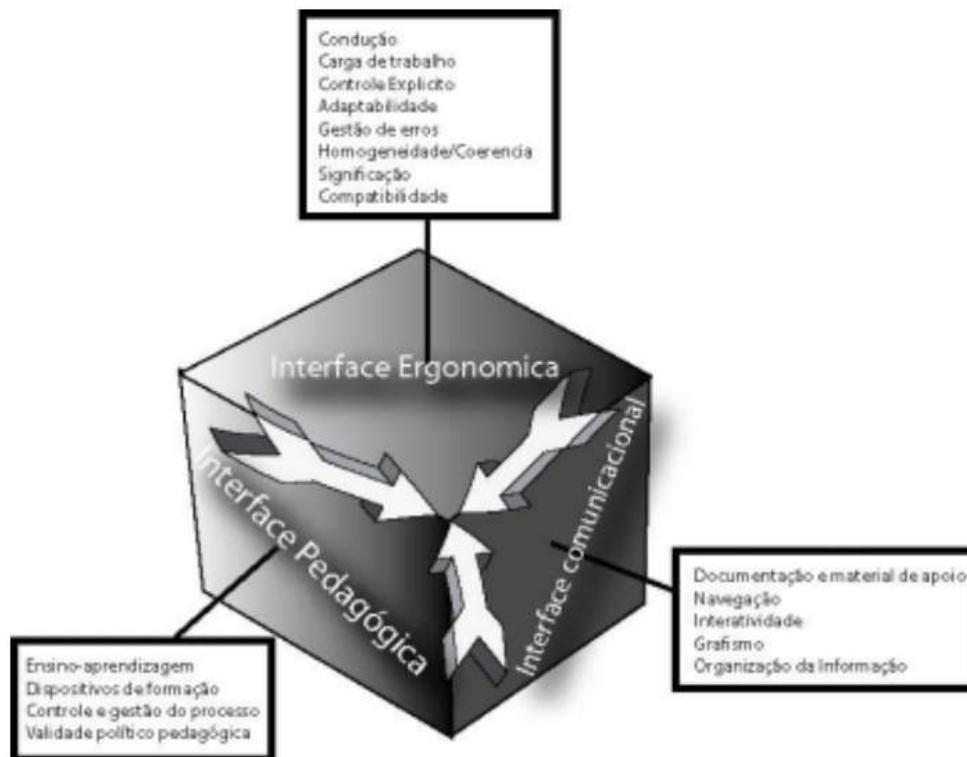
4.1 Avaliação

“A avaliação pedagógica das multimídias/hipermídias pedagógicas consiste essencialmente em fazer julgamento sobre o valor pedagógico do sistema” (Silva, 2004, p2), logo ela representa uma análise de características e valores, afim de classificar as melhores escolhas desses recursos pedagógicos. Ela pode ser realizada tanto antes, durante e depois da implementação de uma técnica ou ferramenta. De fato vários estudiosos, como Squires & Preece (1996), Cronje (1998), Niquini(1996), Campos (1994) entre outros, trabalham com pelo menos um formato entre essas avaliações, muitas vezes como forma de analisar algum dado obtido através da pesquisa ou prática.

Sua execução varia de acordo com o contexto em que se realiza, mas Silva cita os principais elementos presentes na avaliação de softwares educacionais (e que podem ser associados aos REAS) que seriam: Quem avalia; O que avaliar; como avaliar; quando avaliar e com o que avaliar (2002).

Silva (2002) através de seu trabalho de pesquisa com uma série de análises de autores e diversos métodos de avaliação, dividiu a avaliação de softwares educacionais dentro de três grupos principais e dentro de cada um deles, agrupou critérios que validam critérios de qualidade. A imagem abaixo nos mostra esses critérios dentro de cada aspecto da interface.

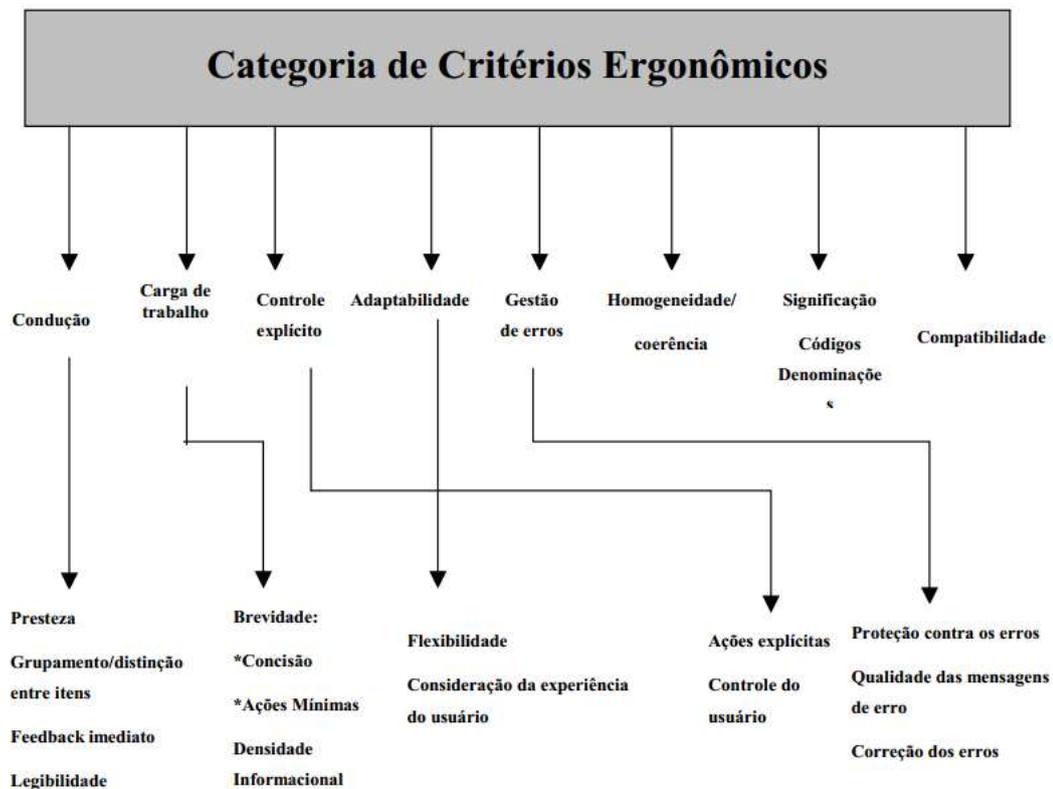
Figura 30 Critérios por Categoria



Fonte Silva, 2002

Com visto na figura 30, Silva (2002) cita os critérios associados a cada um dos três aspectos de um software educacional. Cada um das três dimensões na avaliação de recursos educacionais possui uma série de critérios e subcritérios, cada qual representando características que podem ser avaliadas dentro do contexto dos REA. Apenas esses grupos de elementos que podem ser avaliados dentro de um contexto de software educacional geram uma enorme quantidade de subcritérios necessários para essa avaliação conforme pode-se observar na figura 31.

Figura 31 Critérios e subcritérios



Fonte: silva, 2002

Existem diversos métodos desenvolvidos que podem ser usados na avaliação de softwares, incluindo educacionais, entre eles destaca-se nesta pesquisa o uso do Método de Avaliação Ergopedagógica – MAEP, apresentado por Silva (2002) em sua tese de doutorado, e que será utilizado como uma das bases para dar continuidade ao objetivo deste estudo.

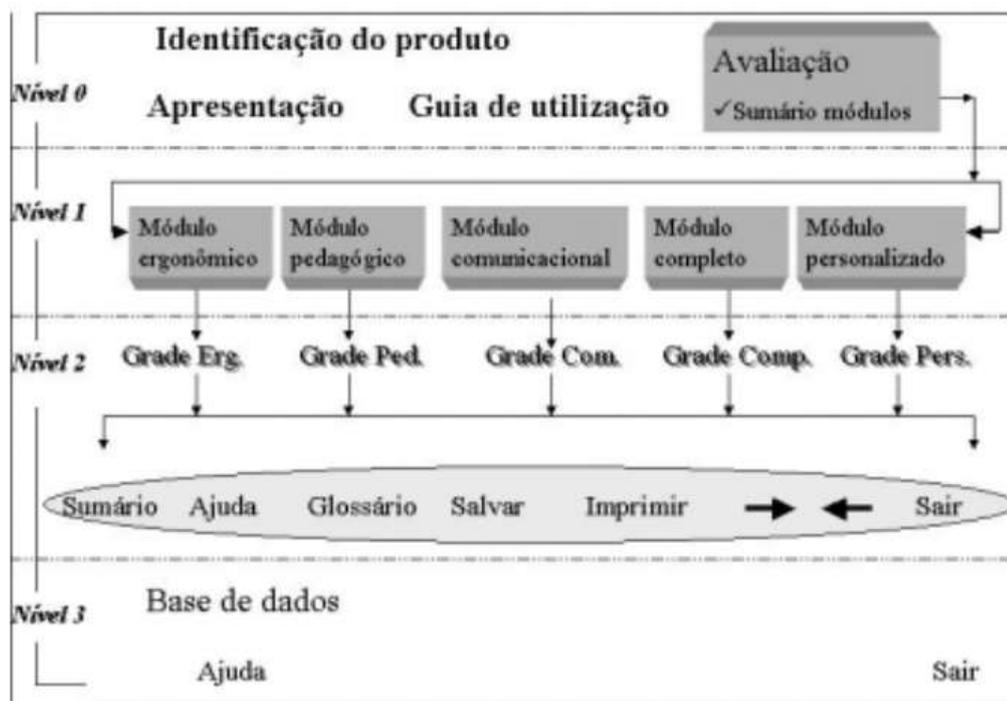
4.2 O MAEP

O Método de Avaliação Ergopedagógica (Silva, 2002) é um agrupamento de critérios da avaliação de softwares educacionais em um contexto mais amplo, permitindo a criação de um modelo de avaliação, como o próprio nome sugere.

A escolha do MAEP como base para os critérios utilizados para a avaliação se revela no fator de compatibilidade com uma ampla variedade de Softwares educacionais, sendo assim aplicável dentro de quase todos os contextos de OE e REA. Além disso, sua construção constitui de uma forte base teórica reforçada por conceitos presentes em vários outros métodos de avaliação, como por exemplo Depover(1998), Cronje (1998) e Marto & Harey (2001). Além disso, diferente de outros métodos de avaliação que tem um enfoque maior nos aspectos técnicos, o MAEP possui um foco no usuário, associando-se ao viés pedagógico.

Dentro deste contexto, e do que a Silva (2002) pesquisou, o MAEP se constitui de uma base focada nas três categorias supracitadas, contendo dentro de cada série de critérios e subcritérios de avaliação. Em seu projeto como software ele propunha uma estrutura hierárquica dentro de quatro níveis ou camadas, enumeradas a partir do nível zero, onde começam as rotinas de avaliação.

Figura 32 rotina MAEP



Fonte: Silva, 2002

Como a imagem 32 mostra, dentro de cada camada de nível possuímos um grau de interações e informações que se entrelaçam, iniciando desde uma interface até a base de dados onde através dos diversos recursos do sistema são elaboradas as validações conforme os critérios escolhidos.

As categorias aqui presente são bastante exploradas, e dentro delas encontramos as ferramentas para cada quesito que se quer avaliar. Cada um dos itens citados no projeto do MAEP contem diversas questões que podem ser aplicadas de acordo com o software avaliado, em forma de *checklist*¹⁴. Utilizamos então a estrutura do MAEP, para trabalhar com recomendações para avaliação e criação dos REA.

¹⁴ Checklist uma lista com as coisas importantes que não devem ser esquecidas antes de fazer a viagem.

4.3 Recomendações para criação de REAS altamente interativos

Segundo o que foi apresentado por Tarouco, Fabre e Tamusiunas (2003), três pontos são de grande importância num OE: Acessibilidade, Interoperabilidade e Durabilidade. Seguindo este viés, as propostas que irão ser discutidas a seguir trabalharam seguindo recursos utilizados na educação que se encaixem nessa linha de raciocínio.

Outro ponto que essas recomendações levam em conta, é a característica principal de REA, que está incluso na facilidade de distribuição aberta ou em domínio público, que permite sua reutilização. Dentro dessa premissa, vários pontos que são discutidos nela muitas vezes são direcionados a esta abertura, portanto dependendo do fim que seja utilizado o Objeto que não seja aberto, pode-se fazer as devidas alterações. Vale lembrar que pela natureza destas recomendações, o trabalho fica aberto para futuras modificações e atualizações.

A figura 33 logo abaixo mostra um diagrama com a sequência de etapas na construção de um REA interativo. O modelo criado constitui uma adaptação genérica de um modelo de desenvolvimento de softwares padrão, servindo então com um norte para o processo a ser realizado. Foi escolhido de dividir as etapas a fim de facilitar a compreensão das recomendações de cada uma, podendo ser aplicadas em modelos mais recursivos de produção. Este modelo segue uma linha hierárquica separando os principais processos nesse desenvolvimento. Dentro deste trabalho as etapas são mostradas na imagem abaixo:

Figura 33 Etapas para criação

Fonte: Autor

Como dito, esta divisão facilita a compreensão de algumas etapas na produção. Logo abaixo estão divididos os tópicos sobre cada uma dessas etapas contendo os dados relevantes a mesma. Alguns dos ítems citados tem maior destaque que outros devido a sua relação com o objetivo do estudo.

Para complementar este processo de criação, será demonstrado após cada etapa, um exemplo de criação de objeto educacional fictício. As imagens apresentadas são de exemplos retirados de outras aplicações, apenas para ilustrar o que está sendo exposto na descrição.

4.3.1 Escopo do Projeto

O primeiro estágio dentro do desenvolvimento de REA interativos está na criação do conceito do mesmo. Concebê-lo não trata-se apenas de trabalhar com uma ideia, mas de analisar o impacto que irá gerar, sua repercussão. Dentro deste viés, alguns itens devem ser ponderados quando se deseja desenvolver um REA altamente interativo. Lembrando que dentro da proposta deste estudo, essas técnicas e objetivos só tem sentido se realizadas para um fim específico ou seja, o recurso tem que ter uma aplicação prática, um objetivo claro estabelecido de como utiliza-lo dentro de sala de aula ou dos ambientes virtuais.

Prensky(2012) faz uma relação entre vários tipos de habilidades com exemplos de simulações possíveis que possam ser usadas para trabalhar com essa pericia, seguem elas no

na tabela abaixo, como referência como um guia de possibilidade de acordo com o tipo de aprendizagem que se deseja obter.

Tabela 12 Tipos de aprendizagem [adaptada]

Conteúdo/Habilidades	Exemplos	Atividades de aprendizagem	Estilo de simulações possíveis
Fatos	Leis, políticas, especificações de produtos	Perguntas Memorizações Associações Treinos	Competições como programas de televisão, jogos que utilizam cartões (<i>flashcards</i>), Jogos mnemônicos, de ação e de esportes
Habilidades	Entrevistas, ensinar a vender, operar uma máquina, gestão de projeto	Imitação Retorno Treinamento Prática contínua Crescentes desafios	Jogos de estado persistente RPG Jogos de aventura Jogos de detetive
Julgamento	Decisões de gestão, tempo correto, ética, contratações	Revisão de casos Fazer perguntas Fazer escolhas(praticar) Retorno Treinamento	RPG Jogos de detetive Interação entre múltiplos jogadores Jogos de aventura Jogos de Estratégia
Comportamentos	Supervisionar, exercitar o autocontrole, dar exemplos	Imitação Retorno Treinamento Prática	RPG
Teorias	Lógica de marketing, como as pessoas aprendem	Lógica Experimentação Questionamentos	Jogos de simulação abertos Jogos de criação Jogos de construção Jogos que testam a realidade
Raciocínio	Pensamento estratégico e tático, análise de qualidade	Problemas Exemplos	Enigmas
Processo	Auditorias, criação de estratégias	Análise e desconstrução de sistemas Prática	Jogos de estratégia Jogos de aventura Jogos de simulação
Procedimentos	Montagem, procedimentos legais de bancários	Imitação Prática	Jogos com tempo contado Jogo reflexivo
Criatividade	Invenção, configuração de produto	Jogos Memorização	Enigmas Jogos de invenção
Linguagem	Acrônimos, línguas estrangeiras, jargões de negócios ou profissionais	Imitação Prática contínua Imersão	RPG Jogo reflexivo Jogos com cartões
Sistemas	Cuidado com a saúde, mercados, refinarias	Entender princípios Tarefas graduadas Jogar em microuniverso	Jogos de simulações
Observação	Humores, motivação, ineficiências, problemas	Observação Retorno	Jogos de concentração Jogos de aventura
Comunicação	Linguagem apropriada, Tempo correto, desenvolvimento	Imitação Prática	RPG Jogo de reflexo

Fonte: Prenksy , 2012, p.220 e p.221

Lembrando que dentro da proposta deste estudo, essas técnicas e objetivos só tem sentido se realizadas para um fim específico ou seja, o recurso tem que ter uma aplicação prática, um objetivo claro estabelecido de como utiliza-lo dentro de sala de aula ou dos ambientes virtuais.

Abaixo algumas perguntas pertinentes baseadas nas perspectivas abordadas neste trabalho sobre as vantagens do uso de REA altamente interativos no auxílio ao processo de ensino-aprendizagem, podendo ser aplicado como uma análise preliminar que justifique o desenvolvimento de tal recurso.

1. Como pode ser definido o REA? Onde ele pode ser utilizado e para que fim?
2. A experiência proposta pelo recurso pode ser reproduzida em sala de aula?
3. Se sim, vai trazer algo de novo? Qual a vantagem nesta experiência ser realizada com o recurso ao invés de presencialmente?
4. Se não, a realização dessa experiência auxilia em que o processo de ensino e aprendizagem?
5. Existem recursos similares? Em que este REA se diferencia dos seus semelhantes?
6. A experiência é realmente interativa? Como se desenvolve sua relação com o usuário?
7. Este recurso poderá ser adaptado ou reutilizado pelo Professor? Qual o nível de dificuldade para executar as alterações necessárias?

No **APÊNDICE I** reúne informações que detalham cada uma das questões, as motivações por traz de cada uma, e como valida-las. Abaixo iniciamos o exemplo do que deve ser feito nesta etapa com o desenvolvimento do REA.

Exemplo de escopo:

1. Como tema, foi escolhido a criação de um recurso voltado para a área de medicina, treinamento de médicos com simulações do dia-a-dia da profissão e algumas de suas atribuições, eles será voltado para o treinamento de novos profissionais ainda no âmbito universitário, auxiliando a experiência prática deles com casos simulados, sem risco para o paciente, maximizando assim sua experiência mesmo antes do seu estágio.

2. Este tipo de experiência pode ser parcialmente reproduzido dentro de sala de aula, como a simulação de diagnóstico, embora outras como cirurgias precisem de corpos humanos para estudo prático, tornando a simulação muito mais barata neste ponto, principalmente para estudos iniciais.
3. Barateamento do custo de realização de aulas práticas além de permitir que o aluno possa fazê-las com maior frequência, segurança para profissionais e pacientes, banco de dados para diagnósticos dinamizando alguns processos, entre outros.
4. Etc....

4.3.2 Definição de Requisitos

Tendo em mente o conceito do recurso que se deseja elaborar, segue-se então para a próxima fase. Nesta etapa são realizadas as definições de todos os elementos necessários para a produção e desenvolvimento do recurso educacional, dentro de um projeto ela é extremamente vital necessitando de atenção especial. Em outras palavras, tudo o que foi construído acerca do objeto no item **4.5.1** deste trabalho, se transforma em uma diretriz que irá guiar a elaboração e preenchimento dos requisitos do mesmo. A Figura 34 mostra um exemplo de seleção de requisitos que pode ser realizado pelos responsáveis pelo projeto. O **APÊNDICE II** explica com mais detalhes sobre cada um dos requisitos.

Figura 34 Requisitos

<p>Descrição do Produto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levantamento do tema; • Público alvo e suas necessidades; • Objetivos; • Pertinência; • Didática e Conteúdo; • Métodos de Avaliação e Prática; • <u>Restrições</u>[ADIN]; 	<p>Requisitos de Interface</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facilidade de Uso (condução, carga de trabalho, Organização da Informação); • <u>Interatividade</u>(Navegação, interatividade, controle explícito); • Elementos <u>Gráficos</u>(Grafismo, Símbolos); • Comunicação; • <u>Hardware</u>[técnico]; • Software [técnico].
<p>Requisitos de <u>Sistema</u>[T]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema Operacional; • Plataforma de Desenvolvimento [técnico].; • Ambiente (PC, <u>tablets</u>, <u>smarthphones</u>, etc..). 	<p>Requisitos Não Funcionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segurança [técnico]; • Desempenho [técnico]; • Proteção [técnico]; • Políticas Públicas; • Orçamento.

Fonte: autor

Após a elaboração dos requisitos, passamos então para a próxima etapa dentro deste ciclo. Vale lembrar que durante o processos seguintes, os requisitos podem ser revisados e alterados, de acordo com o que a equipe de designers institucionais e técnicas acharem que possa aperfeiçoá-lo ou supri algo que não havia sido previsto anteriormente.

Exemplo de Criação de Requisitos:

Descrição do Produto:

- **Levantamento do tema:** Relatórios sobre como são as atribuições dos médicos e das especialidades que irão ser trabalhadas, suas atividades, dia-a-dia, os instrumentos de trabalho, e históricos de casos, e possíveis relações que eles tem com os pacientes.
- **Público alvo e suas necessidades:** Estudantes de medicina, podendo está inserido em diversas etapas da sua formação de acordo com as atividades escolhidas.
- **Objetivos:**
 - Permitir que o futuro profissional conheça as suas atribuições como futuro médico;
 - Treinar o profissional para a realização de diagnósticos e tomadas de decisões com base nele sem riscos para os pacientes;

- Permitir o treinamento com ferramentas utilizadas dentro da profissão de médico, como os simuladores de vôo que são utilizados na aeronáutica;
- **Métodos de Avaliação e Prática:** Avaliação de desempenho conforme a média de acertos, e operações bem sucedidas.
- **Outros:** outros

4.3.3 Análise e Design

Enquanto o escopo define o que tem que ser feito, e os requisitos o que é necessário para fazer o que foi pensado, este tópico é responsável por definir como as coisas devem ser feitas. Conforme o levantamento do que o REA em construção precisa possuir, em termos de didáticas, objetivos, e demais elementos vão se estruturando, é realizado então uma análise destes dados. Essa análise pode ocorrer em paralelo com a criação dos requisitos ou logo após sua conclusão, e com seus dados colhidos inicia-se então a elaboração das estratégias que serão utilizadas para que o que está sendo planejado ganhe vida. Em outras palavras, esta etapa trabalha é a responsável por elaborar uma interface que atenda o conceitos do REA desejado.

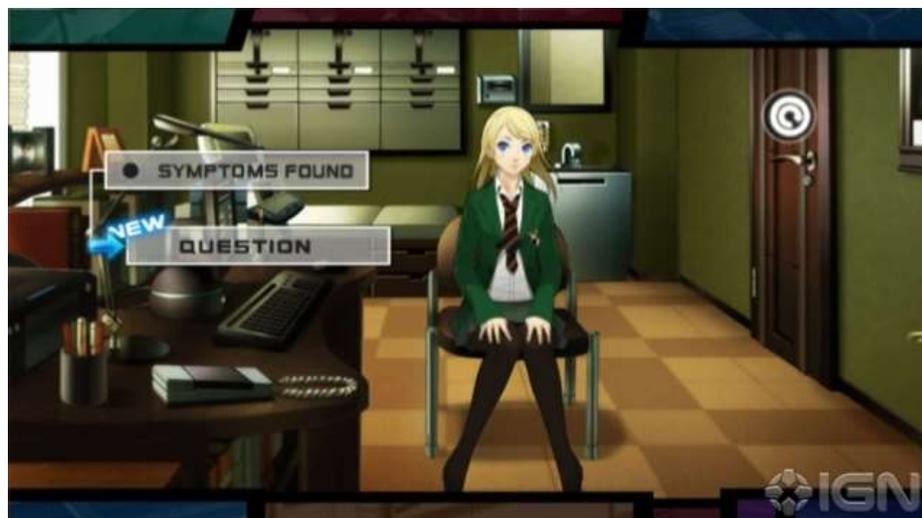
Dentro desse contexto o desenvolvimento dessa interface deve priorizar elementos que melhorem a interatividade com o usuário do recurso com fins de facilitar seu processo de aprendizagem levando em conta principalmente se essas interações atendem a proposta inicial do desenvolvimento. Devem ser descritas todas as interfaces do sistema, menus, botões, funções, e como elas são vistas pelo usuário. O uso de imagens ilustrativas também pode ser utilizado para facilitar esse processo. Abaixo nós temos alguns exemplos de como podem ser usados cada um dos três tipos de simulações descritos no capítulo 2.

Simulação como História:

Pensando nesta simulação no modelo de história, uma das possibilidades dentro desta temática é trabalhar com o diagnóstico de doenças, onde o médico através da simulação realiza consultas e pede exames, como se estivesse em um consultório. Através da investigação, análise e reflexão das informações ele deve obter o diagnóstico de cada doença. Em caso de acerto ele ganha pontos, identificar o tipo de mal que o paciente sofre afeta suas chances de ‘vencer’ o jogo. Em caso de erro as consequências no jogo podem levá-lo a ser

demitido, ou ao óbito do paciente, terminando assim o jogo em ‘derrota’. Abaixo uma interface que simula a interface deste tipo de jogo.

Figura 35 Jogo de Diagnostico – Trauma Team



Fonte: ATLUS, 2014. www.atlus.com/traumateam.

Como recomendação, deve-se usar uma simulação de história quando quiser trabalhar:

- **Reflexão e tomada de decisões.** Ex: Através de um mistério propiciar pistas lógicas para que o aprendiz possa solucioná-lo;
- **Através de aprendizagem guiada:** Uma história em que para dar prosseguimento em cada etapa necessita-se do cumprimento de uma certa sequência de atividades. Ex: Uma simulação em que o aprendiz revive uma série de condições e resultados pré-estabelecidos, como num jogo de viagem no tempo;
- **Aprendizagem de contexto histórico.** Apresentação de uma história, e elementos de interação para situar o aprendiz dentro do contexto da mesma. Ex: como a sociedade egípcia vivia ou sobre a primeira guerra mundial;
- **Role-playing:** interpretação de personagens, saber como se portar em determinadas situações. Ex: simulações de relações sociais, como portar-se em eventos importantes.

Simulação como Jogo:

Num segundo caso, a simulação assume forma de jogo. Dentro do contexto de aplicativo para estudantes de medicina, o jogo pode trabalhar com procedimentos de primeiros socorros, onde acertar a ordem correta pode salvar a vítima, mas para conseguir socorrer-la deve utilizar da melhor estratégia possível, além da ordem correta de ações. Outra opção é trabalhar com a gerência entre casos e funcionários, sabendo distribuir os recursos de pessoal e equipamentos da melhor maneira possível.

Figura 36 Jogo de primeiros socorros – trauma team



Fonte: ATLUS, 2014. www.atlus.com/traumateam.

Use uma simulação de Jogo quando quiser:

- **Gerenciamento de recursos.** Ex. Administrar o estoque e produção de uma empresa;
- **Exercitar lógica.** Dentro de determinadas regras realizar certas tarefas específicas, como movimentação de objetos. Ex: tentar mover um objeto de um espaço a outro com o menor número possível de movimentos;
- **Tomada de decisões otimizadas.** Ex. Encontrar o melhor custo-benefício em uma simulação de empreiteira, pessoal, tempo de obra, custo de materiais;
- **Tentativa e erro:** Realizar uma tarefa até conseguir obter êxito, descobrindo assim a maneira correta de prosseguir. Ex: realizar procedimentos de uma tarefa até conseguir acertar a sequência correta.
- **Análise de riscos.** Ex: Jogos de mercado econômico;

Simulação como Brinquedo:

Já como brinquedo, entram as simulações que retratam o procedimentos cirúrgicos, endoscopias, autopsias, entre outros. O ideal para esta ferramenta é o uso de tecnologias de realidade aumentada, que se caracterizam por permitir uma maior imersão do usuário com os acontecimentos dentro do jogo.

Figura 37 Jogo de Autopsia/cirurgia – trauma team



Fonte: ATLUS, 2014. www.atlus.com/traumateam.

Use uma simulação de brinquedo quando quiser:

- **Treinamento:** uso técnico de ferramentas;
- Aprendizagem baseada em tarefas
- **Prática e feedback:** Experimentação prática de situações reais sem os riscos que se tem normalmente nelas;
- **Barateamento de Equipamento:** aprendizagem na prática em situações que os recursos para treinamento são muito caros ou raros;

As imagens de exemplo desse jogo foram todas retiradas do jogo para Nintendo wii¹⁵ *trauma team*(ATLUS, 2010) o que demonstra que as simulações podem conter elementos que permeiam as diversas categorias da mesma. Diversas abordagens pode ser utilizada para qualquer tema, basta uma sensibilidade ao analisar e escolher qual delas usar de acordo com o que se deseja extrair do aprendiz (PRENSKY, 2012). Após a escolha dos elementos da interface, passamos para a próxima fase.

4.3.4 Implementação

¹⁵ Console de videogame da produtora Nintendo.

Através do que foi levantado na etapa de requisitos, bem como as resoluções sobre como funcionarão as funções do REA pela análise e design, a produção do recurso segue para o seu desenvolvimento propriamente dito. Esta etapa é caracterizada por seu teor técnico, podendo conter diversos elementos que não são abordados aqui neste trabalho devido sua natureza.

Sendo assim, opta-se por abstrair esses elementos, que são variáveis de acordo com a equipe de produção e tipo de objeto em desenvolvimento, como por exemplo, animações e softwares, que possuem características e técnicas próprias, bem como pessoal especialista para cada um deles. Sendo assim, estas mesmas equipes possuem suas próprias metodologias para implementar o produto que podem ser facilmente inseridas neste bloco do processo, bastando seguir as especificações dos tópicos anteriores.

4.3.5 Testes

Esta etapa está associada à verificação dos elementos. A equipe técnica realiza os testes de acordo com o tipo de simulação a ser desenvolvida. Já a equipe pedagógica, pode utilizar um questionário baseado na classificação utilizada pelo MAEP para avaliar se a simulação está realizando as suas funções ergopedagógicas dentro do que ela foi projetada. Além da avaliação ergopedagógica, mais três novos tópicos foram adicionados, de forma a avaliar o tipo de simulação interativa. As questões que devem ser respondidas em forma de *checklist* conforme o padrão do MAEP, essas questões estão disponíveis no tópico 4.4.2 deste trabalho.

4.3.6 Implantação

Após o processo de desenvolvimento ser concluído, chegamos a etapa de implantação, que corresponde na inserção deste objeto no seu lugar de destino. A partir deste momento, de acordo com seu destino o REA pode sofrer com circunstâncias distintas.

Geralmente, este recurso será alocado dentro de um Repositório Digital, conforme foi discutido no capítulo 3. Embora seja possível que a distribuição dos mesmo ocorra com a utilização de outros modelos, de acordo com seus próprios objetivos. Após chegar ao seu destino, os objetos são postos a provas práticas com seu uso real em ambientes reais de ensino, sejam presenciais ou a distância. Com essa prática, espera-se que através dos testes anteriores tal recurso possa funcionar sem grandes problemas dentro de seu novo ambiente.

4.4 Recomendações para avaliação de REA altamente interativos

Conforme discutido anteriormente, existem certos elementos que são presentes na avaliação de softwares educacionais e presentes quando se avaliam REA. Silva (2004) faz uma relação entre os diversos critérios que podem ser avaliados dentro de um software educacional. Esta lista está inserida na tabela abaixo.

Tabela 13 Critérios MAEP online

Critérios	Ergonômicos	Pedagógicos	Comunicacionais
Condução do aprendiz	• ✓	• ✓	• ✓
Estruturação do conteúdo e estratégias didáticas	• ✓	• ✓	• ✓
Sistemas de ajuda e tutoria <i>online</i>	• ✓	• ✓	• ✓
Objetivos de aprendizagem		• ✓	• ✓
Validade do conteúdo		• ✓	✓
Métodos pedagógicos		• ✓	
Carga mental	• ✓	• ✓	• ✓
Adaptabilidade e Consideração da Experiência do aprendiz	• ✓	• ✓	• ✓
Estilos de aprendizagem	• ✓	• ✓	• ✓
Compatibilidade ergopedagógica	• ✓	✓	• ✓
Componente prática e avaliação	• ✓	✓	
Documentação e material de apoio	• ✓	• ✓	• ✓
Navegação	• ✓	• ✓	• ✓
Interação e Interatividade	• ✓	• ✓	• ✓
Grafismo e organização da Informação	• ✓	• ✓	• ✓
Tratamento e Gestão de erros	• ✓	• ✓	

Fonte: MARA, 2010.

Como foi possível notar, esta tabela relaciona os principais conceitos discutidos no tópico de avaliação sobre a tríade: Ergonomia, pedagogia e comunicação. Tendo em vista o que foi proposto neste trabalho, abaixo relacionamos uma tabela que contém as diretrizes para as propostas tanto de avaliação quanto criação que são exploradas a frente.

Tabela 14 Elementos de avaliação

Quem avalia?	O Design institucional
O que avaliar?	Interação com usuário e Interface (facilidade de uso), por que como demonstramos a interatividade auxilia no aprendizado, e a facilidade de uso no sentido de familiaridade e aprender a usar a ferramenta com facilidade.

O que avalia? Como avalia?

Através do MAEP e algumas recomendações voltadas a interatividade.

Quando avalia?

As recomendações presentes nesse tópico visam principalmente a avaliação durante e após o desenvolvimento do REA.

Fonte: Silva, 2004)

Além do que já podemos avaliar utilizando o MAEP, outros elementos podem ser integrados ao mesmo a fim de proporcionar uma avaliação mais específica para as simulações interativas.

Tendo em vista o que já foi discutido, podemos ver abaixo um OE retirado do INTERRED. Ele foi escolhido dentre outros motivos, por possuir várias características dos recursos altamente interativos, além de ser uma simulação simples e de fácil descrição. Seguem os dados dele, e sua avaliação conforme passa por cada uma das etapas deste processo.

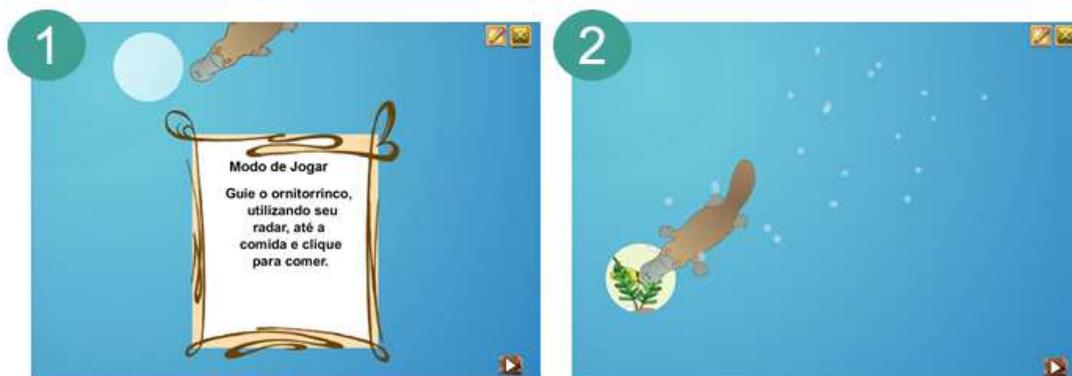
Nome do Recurso: Ornitorrinco uma janela para o Passado

Área: Ciências Biológicas

Autora: Albuquerque, Eliene do lago. Sousa, Aranna(programação).

Descrição e objetivos: Através de uma série de atividades lúdicas, intercaladas com textos didáticos, é apresentado ao público-alvo infantil as capacidades e características do ornitorrinco. Como por exemplo, como ele se alimenta, sobre a caça a sua pele, e como ele afasta predadores. As atividades correspondem a minijogos, que podem ser ou não jogados, de acordo com a vontade do usuário do sistema. A figura 38 mostra uma sequencia com as ‘fases’ do jogo, com a descrição das telas do mesmo.

Figura 38 Telas do Jogo Ornitorrinco



Como exemplo de uma das atividades, no contexto da simulação o ornitorrinco fecha os olhos ao nadar e utiliza sonar para encontrar seu alimento, sendo assim, ao aprendiz é apresentada um jogo que utiliza uma interface que simule essas características. Abaixo algumas telas do jogo.



Outras atividades como por exemplo visão em terra, corrida contra predadores, ou sobre o seu acasalamento são descritas e realizadas através de atividades distintas, como mostra a imagem abaixo nas próximas figuras. Acima temos as telas de 2 mini-jogos presentes na simulação.



As telas acima mostram o resultado após completar a fase da tela 4, tanto em caso de derrota na tela 5, quanto em caso de vitória na tela 6.

Fonte: Interred, 2014. interred.cefetce.br/

4.4.1 Avaliar Interface

Esta interface será responsável por apresentar ao usuário todas as experiências que o REA em questão está se propondo, sendo assim esta parte do trabalho deve ser uma descrição

o mais detalhada possível de todos os componentes da interface, podendo conter imagens de exemplos para servir de referencia a programadores e designers que irão trabalha-la na fase de implementação.

Sobre a interface, Mandel (1997) cita os três pontos que ele considera mais relevantes quando estamos trabalhando com interfaces, e eles são:

- Deixar o usuário no comando
- Reduzir a carga de memória do usuário
- Tornar a interface consistente

A relação entre estes pontos com o que discutimos tanto no levantamento de requisitos quando no escopo do projeto, bem como a comparação aos princípios de ergopedagogia descritos no início deste capítulo nos leva a pergunta: como conseguimos obter essas características dentro de um recurso educacional? Uma das respostas esta no MAEP.

Conforme falado anteriormente, o MAEP é um método para avaliar a qualidade de softwares educacionais, e na construção de simulações e jogos digitais isso não seria diferente, dividindo-os em três categorias principais, descritas neste trabalho no tópico. Associando esta metodologia de avaliação a interface proposta por Mandel, obtemos a seguinte relação.

Figura 39 Interface x MAEP

Interface - MANDEL (1997)

MAEP – SILVA (2002)



Fonte: Autor

Através desta relação, pode-se tomar como base os critérios ergonômicos do MAEP para formulação das interfaces interativas a fim de atender os requisitos para uma boa interface propostos por Mandel. Cada uma desses tópicos relacionados contém uma série de

subtópicos cada um com diversas perguntas que podem ser utilizada como uma referencia de quais características são interessantes para que o REA consiga atender características de uma boa interface.

Por exemplo, segundo Silva (2002) dentro do aspecto de **carga de trabalho**, encontram-se diversos critérios cada um deles com seu próprio questionário. Identificando por exemplo o um deles, **densidade informacional**, temos as seguintes questões:

- As informações estão bem distribuídas na tela e evitam “poluição” visual?
- Todas as informações contidas na tela são imprescindíveis para guiar ou auxiliar o usuário na compreensão dos conteúdos?
- A densidade global das janelas é reduzida?
- O programa evita apresentar um grande número de janelas que possam desconcentrar ou sobrecarregar a memória do usuário?

Com base nestas perguntas, por exemplo, podemos saber se REA em desenvolvido reduz informações desnecessárias e facilita a compreensão do usuário reduzindo a carga de memória do mesmo, tornando as decisões mais intuitivas e de fácil acesso. Cabe aqui aos designers institucionais então associar os dados do REA avaliado ao MAEP afim de na medida do possível obter a melhor interface possível para facilitar a compreensão dos aprendizes do conteúdo.

Exemplo:

Para esta demonstração, foi realizado um recorte, entre os diversos questionários que avaliam as principais características dos softwares educacionais, pois sua avaliação completa ocuparia espaço em demasia. Foi escolhido um critério dentro da categoria de **ergonomia**, o questionário sobre **Densidade Informacional**, que por sua vez pertence ao aspecto: **carga de trabalho**.

Esta avaliação utiliza três possíveis respostas para cada pergunta, SIM, NÃO e Não se Aplica (N/A). Onde cada uma recebe uma pontuação: 1 para sim, 0 para não. Vale destacar que a opção “não se aplica” é desconsiderada na pontuação. Após calculados os valores da soma das notas, ele é então multiplicado por 10, e dividido pelo número de critérios avaliados, obtendo resultados que variam entre 0 (nenhum SIM) à 10 (nenhum NÃO). Onde quanto maior a nota, melhor avaliado se encontra o recuso em questão. Abaixo seguem uma tabela contendo o questionário avaliativo deste critério.

Tabela 15 MAEP - Critérios de Densidade Informacional

Critério avaliado.	Resposta
As informações estão bem distribuídas na tela e evitam “poluição” visual?	Sim
Todas as informações contidas na tela são imprescindíveis para guiar ou auxiliar o usuário na compreensão dos conteúdos?	Sim
A densidade global das janelas é reduzida?	Sim
O programa evita apresentar um grande número de janelas que possam desconcentrar ou sobrecarregar a memória do usuário?	Sim

Fonte: SILVA, 2002(adaptado).

Vale ressaltar que para validação completa destes recurso é necessário a seleção dos demais critérios de avaliação dentro do MAEP.

4.4.2 Avaliar interatividade

Enquanto o primeiro passo avalia as questões da estrutura física características ergonômicas e a aprendizagem da interface interativa usada pelo recurso que se está avaliando, a segunda fase trabalha com recomendações específicas para os REA altamente interativos. O primeiro passo para avaliar a interatividade é conhecer qual é o tipo de simulação que se está avaliando. As simulações trabalham diversos aspectos da aprendizagem e podem está disponíveis em diversos formatos e abordagens como aquelas vistas por Prensky(2011), porem como foi discutido, existem algumas abordagens que são mais comuns.

Após responder todas as perguntas referentes ao tipo de simulação, o gerente do projeto então realiza a validação dos resultados. Silva (2002) esclarece o resultado da avaliação do MAEP com as seguintes palavras: “uma nota global é dada para cada critério e categoria, obtida pelo cálculo da média aritmética dos conjuntos, o que dá uma visão parcial do nível de performance de cada critério, subcritério e categoria”.

Recomendações para avaliação de simulações segundo o modelo do MAEP:

Historia:

- O conteúdo a ser estudado tem relevância dentro do enredo da simulação?
- O roteiro se conecta ao conteúdo?
- O roteiro direciona o aprendiz para onde ele deve estar? Ou seja, as etapas no desenrolar da historias seguem uma sequencia que permite o aprendizado na sequencia correta?

- O roteiro possui informações suficientes (pistas ou outras informações) para a reflexão e tomada de decisões corretas?
- A história que se passa no plano de fundo da simulação e o cenário permite uma imersão do jogador no contexto correto? Não existem elementos que confundam suas percepções?
- Existe interação com os personagens dentro da simulação?
- Caso existam, os personagens são carismáticos? Ou seja, o público-alvo consegue se identificar com ele?
- Existe interação com o cenário da simulação?
- O jogador tem a capacidade de salvar o seu percurso na história para continuar depois?

Jogos:

- As regras do jogo (negociações) estão bem definidas e claras?
- As mecânicas do jogo são de fácil compreensão pelo jogador? Em outras palavras, o jogador consegue aprender como jogar sem a necessidade de abrir um tutorial?
- Os níveis de desafio estão balanceados de acordo com a experiência e capacidades do usuário? Ou seja, a habilidade e perícia exigidas do jogador estão niveladas?
- O usuário pode jogar novamente as fases, podendo assim revisar o conteúdo?
- O jogador possui capacidades de escolhas relevantes que alteram o percurso do jogo?
- O jogador tem a capacidade de salvar o seu percurso no jogo?
- O jogo possui algum tipo de fator de recompensa? Placar com líderes de pontuação ou algo semelhante?

Brinquedo:

- A simulação dá ao aprendiz liberdade para manipular suas ferramentas ou objetos?
- A simulação pode ser adaptada para diferentes tarefas?
- A simulação permite ao usuário realizar atividades que vão além da proposta pedagógica original?
- As ferramentas e recursos dentro da simulação são fiéis ao seu equivalente no mundo real?
- O aprendizado das mecânicas é intuitivo?

- Caso sim, como ele acontece?
- Caso contrario, como funciona ele? Tutorial? Guia? Descreva esse processo.
- Todos os recursos estão disponíveis desde o principio para o jogador? Caso contrário como é feita essa evolução de mecânica e jogabilidade da simulação?

Exemplo de Aplicação:

Concluindo as etapas da avaliação, foi associando o exemplo a uma das três principais categorias para simulações interativas, podendo em alguns casos, como foi demonstrado no capítulo anterior, possuir elementos de mais de uma delas. Neste caso, este recurso em especial possui características que se assemelham mais as simulações na categorias de jogos. Com base nesta classificação traçamos a tabela com as perguntas referentes a avaliação de simulações do tipo jogos, obtendo os seguintes dados.

Tabela 16 Avaliação de Simulação Interativa

Pergunta	Resposta
As regras do jogo (negociações) estão bem definidas e claras?	sim
As mecânicas do jogo são de fácil compreensão pelo jogador? Em outras palavras, jogador consegue aprender como jogar sem a necessidade de abrir um tutorial?	sim
Os níveis de desafio estão balanceado de acordo com a experiência e capacidades do usuário? Ou seja, a habilidade e pericia exigidas do jogador estão niveladas?	sim
O usuário pode jogar novamente as fases, podendo assim revisar o conteúdo?	sim
O jogador possui capacidades de escolhas relevantes que alteram o percurso do jogo?	não
O jogador tem a capacidade de salvar o seu percurso no jogo?	não
O jogo possui algum tipo de fator de recompensa? Placar com líderes de pontuação ou algo semelhante?	não

Fonte: autor

Dentro dos mesmos parâmetros de avaliação adaptada do MAEP, a nota obtida por este recurso no critério ‘Interatividade’ seria de 5,7 de uma nota que varia entre 0 e 10. Dentro da proposta desta metodologia, tal pontuação pode ser medida de maneira quantitativa permitindo uma constatação de quais os recursos melhores avaliados, o que permite uma escolha seletiva mais eficiente.

Pode-se notar, através destas demonstrações como funciona pra prática o modelo para análise e avaliação que este trabalho propõem. Com base nele, o professor ou instituição tem um direcionamento para o projeto de REA altamente interativos, dentro de um padrão de qualidade ergopedagógico, seguindo passos que iniciam com na análise das ideias do desenvolvedor do projeto, e como elas se encaixam dentro desta interatividade que permeia este estudo, para só então iniciar a elaboração deste recurso. Além disso, estabelece um novo módulo que pode ser anexado ao MAEP com o intuito de avaliar esses tipos de recursos dentro de suas próprias características, que especifica formas diferentes de trabalhar com as simulações, e facilita o processo de avaliação das mesmas.

4.4.3 Avaliação pedagógica

A avaliação pedagógica em si “consiste essencialmente em fazer julgamentos sobre o valor pedagógico” do recurso “(...) determinando seus objetivos de formação e aprendizagem, o conteúdo apresentado *além das* estratégias empregadas” (SILVA, 2002, p.107). Esta avaliação se diferencia por não está medindo valores técnicos ou padrões, mas sim, estratégias e soluções para problemas de ensino e aprendizagem.

Existem “poucos estudos de avaliação pedagógica de softwares” (SILVA, 2002) e consequentemente de REA conforme foi mostrado na introdução deste trabalho. Refletindo sobre isso, e dentro das perspectivas de Silva (2002 e 2006) e Prensky (2010), este é um aspecto altamente relevante para um recurso voltado para o ensino e aprendizagem, pois é a diretriz para onde o recurso irá caminhar.

A avaliação desta etapa, contudo, é mais complexa que a de características de interface e interatividade, pois “diferente da análise técnica de um software, cujos fatores de qualidade são relativamente fáceis de mensurar, a análise pedagógica conduz a conclusões bastante diferentes” (SILVA, 2002, p.108). Elas devem explicar claramente a proposta e quais fatores serão utilizados para auxiliá-la. Dentro desse aspecto, o MAEP cobre diversas das competências deste tipo de avaliação.

O processo de avaliação é o mesmo visto nos tópicos 4.4.1 e 4.4.2, contudo adicionalmente este trabalho propõem um questionário adicional, citado na etapa de criação de REA e visto em detalhes no **APENDICE I**. Ele funciona como um questionário rápido para identificar as principais características de um REA.

1. Como pode ser definido o REA? Onde ele pode ser utilizado e para que fim?

2. A experiência proposta pelo recurso pode ser reproduzida em sala de aula?
3. Se sim, vai trazer algo de novo? Qual a vantagem nesta experiência ser realizada com o recurso ao invés de presencialmente?
4. Se não, a realização dessa experiência auxilia em que o processo de ensino e aprendizagem?
5. Existem recursos similares? Em que este REA se diferencia dos seus semelhantes?
6. A experiência é realmente interativa? Como se desenvolve sua relação com o usuário?
7. Este recurso poderá ser adaptado ou reutilizado pelo Professor? Qual o nível de dificuldade para executar as alterações necessárias?

Seguindo com a avaliação do nosso recurso-exemplo:

1. Podemos defini-lo como uma simulação de hábitos e características do ornitorrinco. Ela pode ser utilizada para auxílio em aulas de biologia e ciências para crianças do ensino infantil, ou mesmo para sites de reserva ambientais que queiram demonstrar um pouco da cultura sobre este animal;
2. Não;
3. etc

Com base neste questionário, o avaliador por ter uma visão macro do que o recurso é, com o que ele trabalha, e a partir disso, selecionar os critérios do MAEP que podem ser utilizados para a sua avaliação pedagógica dos recursos. Tendo completado então o ciclo de avaliação do REA, realiza-se as médias das pontuações e temos o valor que será utilizado como nota para aquele recurso.

CAPITULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Considerações

Na área de educação existem diversos campos de pesquisa e aplicação sobre o uso das tecnologias para auxiliar as diversas áreas de conhecimento. Na educação, destaca-se o uso de Recursos Educacionais Abertos dentro da modalidade de ensino à distância. Parte da relevância deste trabalho partiu de um levantamento que no ano de início da pesquisa, poucos trabalhos e pesquisas nesse sentido eram trabalhados no cenário brasileiro. Dados esses retirados do Diretório de Grupo de Pesquisas do Brasil (CNPQ, 2013) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (IBICT, 2013).

Esta pesquisa teve por objetivo a elaboração de recomendações ergopedagógicas para criação e avaliação de Recursos Educacionais Abertos – REA altamente Interativos, conseguindo propondo, como consequência um método que pode facilitar o processo de desenvolvimento destes objetos e a seleção por parte de professores e instituições dos recursos que se adequem melhor a suas necessidades.

Para isso construiu-se o quadro teórico de base. O capítulo 2, estruturou os princípios dos REA em conjunto com sua diferenciação dos Objetos de Aprendizagem – OAS tradicionais. Ainda neste capítulo houve a classificação de tais recursos de acordo com a experiência que eles proporcionavam ao usuário-aprendiz.

No capítulo 3, explorou-se os repositórios digitais, bem como suas características afim de estabilizar o cenário onde as propostas aqui presente foram aplicadas. Seguindo essa linha de raciocínio, o capítulo 4, que contém o núcleo desta pesquisa, trabalha os conceitos de interatividade atrelados a ergopedagogia, através da análise de vários objetos educacionais presentes no repositório virtual, no caso de estudo, o INTERRED. Nele existe um aprofundamento na literatura sobre aprendizagem interativa, e em conjunto com o Método de Avaliação ErgoPedagógico – MAEP, o capítulo estabelece procedimentos para a criação destes REAS interativos, bem como recomendações para a avaliação dos mesmos. No mesmo capítulo temos então a aplicação das recomendações supracitadas, tanto para a criação quanto para análise e avaliação de um objeto educacional.

Ainda sobre os objetivos deste trabalho destacam-se os seguintes resultados específicos obtidos:

1. Descrever os Recursos Educacionais Abertos,

- O capítulo 2, estruturou os princípios dos REA em conjunto com sua diferenciação dos OE/OA tradicionais segundo a ótica de vários autores como Willey(2001) e Tarouco(2003) e Castro Filho(2011), bem como o estabelecimento de suas diferenças, a origem de seus termos, e sinônimos utilizados em outras pesquisas.
2. **Analisar os REA interativos categorizando e detalhando suas características;**
- Ainda no capítulo 2 capítulo houve a análise dos REA, classificando-os de acordo com seu nível de interatividade, baseados no cone de aprendizagem desenvolvido por Dale(1946). Classificação essa realizada através de comparações realizadas entre tipos de recursos com os níveis de interatividade, gerando três níveis: Baixa, média e alta interatividade, onde o último é composto por objetos que simulam atividade e experiências reais, ou sejam, simulações virtuais;
3. **Descrever repositórios, suas características e padrões de metadados utilizados;**
- No capítulo 3, explorou-se os Repositórios Digitais- RD, bem como suas características afim de estabilizar o cenário onde as propostas aqui presente foram aplicadas. A descrição foi realizada com base na análise exploratória de diversos RD disponíveis na internet, como exemplo o Portal do Professor ou o *Open Course Ware*, entre outros. Através destes metadados foram reconhecidos padrões, e descritas as principais características dos repositórios.
4. **Classificar os OE por área de conhecimento no Interred;**
- Ainda no capítulo 3 foi realizado o detalhamento das características do ambiente Interred, onde foram testados as recomendações aqui propostas. Além disso, foi realizada uma classificação dos objetos dispostos no mesmo por áreas de conhecimento segundo uma compilação de normas (CNPQ & CAPES & FINEP, 2005) em virtude de organização da informação para os testes das recomendações aqui presentes e para a atualização que o ambiente está passando.

5. Propor modelo de análise e criação de REA baseado nos critérios de qualidade ergopedagógicos.

- Em conjunto com o Método de Avaliação ErgoPedagógico – MAEP, o 4º capítulo estabelece procedimentos para a criação de REA altamente interativos, bem como recomendações para a avaliação dos mesmos, dentro de três óticas principais: interatividade, interface e educação, associando-as aos critérios ergopedagógicos do MAEP desenvolvido por Silva(2002) e as características que as simulações virtuais podem ter, dentro de suas próprias classificações: história, jogos ou brinquedo. No mesmo capítulo temos então a aplicação de tais recomendações através de exemplos.

Considera-se, por fim, que os objetivos propostos para esta dissertação foram atingidos, cumprido com o que foi previsto para seu desenvolvimento. Ressalva-se que, embora as recomendações estejam estabelecidas, elas ainda podem ser aperfeiçoadas e adaptadas de acordo com as necessidades de cada projeto.

5.2 Perspectivas Futuras

As recomendações aqui elaboradas abrem um leque de opções para futuros trabalhos na área de REAs interativos, que podem ser realizados a curto, médio e longo prazo. Conforme explanado anteriormente,

- a) Aplicar as recomendações presentes em projetos para novos aplicativos no formato de REAS altamente interativos, providenciando amostrar completas da aplicação das mesmas;
- b) Adicionar, adaptar ou remover critérios conforme os avanços tecnológicos;
- c) Implementação de uma aplicação automatizada para avaliação dos REAS.

Enfim, resta, ainda, diversas possibilidades na área de recursos educacionais abertos interativos a serem exploradas em aberto para pesquisas e aplicação em situação educacional para potencializar os processos de ensino e aprendizagem nos diversos níveis e modalidades.

6. REFERENCIAS:

AMIE, Tel. **Educação aberta:** configurando ambientes, práticas e recursos educacionais. p. 17~34. Revista Recursos Educacionais Aberto: praticas colaborativas e políticas públicas. Editora EDUFBA, 1 edição. SP/BH, Brasil. 2012.

ANDRADE, Vivivane. S. **A sequência fedathi e o ambiente virtual de ensino telemeios na determinação da equação de uma reta.** Universidade Federal do Ceará. 2011.

ARANHA, Gláucio. **Jogos Eletrônicos como um conceito chave para o desenvolvimento de aplicações imersivas e interativas para o aprendizado.** Ciência & Cognição (UFRJ), On-line,v. 07, p105-110, 2006.

_____. **Processo de Consolidação dos jogos eletrônicos como instrumento de comunicação e de construção de conhecimento.** Ciência & Cognição(UFRJ), www.cienciasecognicao.org, v.3, p.21-62, 2004.

ATLUS, Desenvolvedora. **Portal Trauma Team.** Disponível em: <http://www.atlus.com/traumateam/characters.html> Acesso em: jul. 2014.

AUDINO, D. F; NASCIMENTO, R. S.; **Objetos de Aprendizagem:** Diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada a educação. Revista Contemporânea de Educação, v.5, n.10, jul/dez, p. 129-148. 2010.

_____. **Objetos de Aprendizagem:** Conceitos e uma nova proposição aplicada à Educação. Revista Contemporânea de Educação, vol 5, n10, jul/dez 2010. Disponível em: <http://www.educacao.ufrj.br/artigos/n10/objetos_de_aprendizagem.pdf > Acesso em: Dez 2013.

BIELSCHOWSKY, Carlos E.;PRATA, Carmem. L. **Portal Educacional do Professor do Brasil.** Revista de Educación, 352. Mai-ago 2010

BORGES NETO, **Herminio. Construindo conceitos matemáticos com o Cabi-Géomètre.** Disponível em: <http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/pre-print/cabri.pdf> . Acesso: jan/2014.

_____. **UMA CLASSIFICAÇÃO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR PELA ESCOLA.** Educação em Debate. Revista Educação em Debate (FACED/UFC), Fortaleza, v.37, n1. 01, p. 135-138, 1998.

BRASIL. **Lei 9.294,** 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/decreto/D5622.htm Acesso em: julho 2012.

CAMPOS, Gilda Helena Bernardino. **Metodologia para avaliação da qualidade de software educacional.** Diretrizes para desenvolvedores e usuários. Rio de Janeiro, 1994. Tese de Doutorado. COPPE/UFRJ.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede.** A era da informação: economia, sociedade e cultura volume I, São Paulo, Editora Paz e Terra, 1999.

CASTRO FILHO, José Aires de; FERNANDES, Alisandra Cavalcante; FREIRE, Raquel Santiago; PEQUENO, Mauro Cavalcante. **Planejamento e prática de atividades com objetos de aprendizagem nos anos iniciais**. Revista e-Curriculum (PUCSP), v. 7, p. 1-12, 2011.

CNPQ. **Portal do Diretórios dos grupos de Pesquisa no Brasil**. Disponível em <http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/> Acesso em: julho de 2013.

CRONJE, Joannes. **The process of Evaluating Software and its Effect on Learning**. University of Pretoria. Department of Didactics. Disponível on-line em <http://hagar.up.ac.za/catts/learner/eel/Conc/conceot.htm>

DALE, Edgar. **Audio-Visual Methods in Teaching**. NY: Dyrden Press, 1946.

DANTAS, Dina. M. P. **SEM: uma proposta metodológica para o uso dos softwares na educação**. Universidade Federal do Ceará. 2010.

DAVID, Priscila Barros; CASTRO FILHO, José Aires de. **Sistema de Análise de Interações Contingentes: Uma Contribuição para Práticas Interativas em Cursos a Distância**. Revista e-Curriculum (PUCSP), v. 8, p. 1-28, 2012.

DEPOVER, Christian; GIARDINA, Max; MARTON, Philippe. **Les environnements d'apprentissage multimédia: analyse et conception**. Paris, L' Harmattan, 1998.

DUTRA, R.L.S.D.; TAROUÇO, L.M.R.. **Recursos Educacionais Abertos (Open Educational Resources)**. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 5, p. 1-8, 2007.

GREDLER, M. **Designing and evaluating games and simulations: a process approach**. Houston : Gulf Publishing Company, 1994.

_____. **Games and simulations and their relationships to learning**. Jonassen, David H. (Ed), Handbook of Research on Educational Communications and Technology (2nd ed.); (p. 571-581). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers. 2004

GRESSE, V. W. Cristiane & WANGENHEIM, V. Aldo. **Ensinando Computação com Jogos**. Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil. 2013.

IBICT. **Portal Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações**. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/> Acesso em: julho de 2013.

ICATU SEGUROS; **Vivendo e Aprendendo**. Disponível em: <http://vivendoeaprendendo.com.br/game>. Acesso em: 24/04/2014.

INAMORATO, A. S. **O valor agregado nos recursos educacionais abertos: oportunidades de empreendedorismo e inovação nas IES particulares brasileiras**. Revista digital de Tecnologias Cognitivas, vol. 7. Jan/jul 2013. Disponível em: http://www.andreiaamorato.com/wp-content/uploads/2013/06/20130313_Recursos_

Educacionais_Abertos_oportunidades_para_as_IES_brasileiras_finalAIS.pdf> Acesso em: Dez. 2013.

JOHNSON, L., ADAMS Becker, S., ESTRADA, V., FREEMAN, A. (2014). **NMC Horizon Report: Higher Education Edition**. Austin, Texas: The New Media Consortium. 2014

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informática**. Campinas, SP: Papirus, 2007

Laboratório **MULTIMEIOS**. Disponível em: www.multimeios.ufc.br . Acesso em: Jan. 2014

MARA, Dina P. Dantas. **SEM²: Uma proposta metodológica para o uso dos softwares na educação**. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza- CE. 2010

MARTON, Philippe, HARVEY, Denis. **L'Évaluation des Systèmes d'Apprentissage Multimédia Interactive**. Groupe de Recherche GRAIN. Faculté des Sciences de l'Éducation. Université LAVAL, 2001.

MEC - Ministério da Educação, IFCE -Instituto Federal do Ceará. **Interred**. Disponível em: <http://interred.ifce.edu.br/> Acesso em: julho de 2013.

_____. (a) - Ministério da Educação. **Portal do Professor**. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html> Acesso em: julho de 2013.

_____. (b) - Ministério da Educação. **Banco Internacional de Objetos Educacionais - BIOE**. Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/> Acesso em: julho de 2013.

_____. Ministério da Educação, **Portal RIVED**. Disponível em: http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php Acesso em: mar. 2014.

MOORE, Michel G. **Educação a distância: uma visão integrada**. Michael G. Moore, Greg Kersley. Tradução Roberto Galman. São Paulo: Thomson Learning. 2007.

_____. **Teoria da Distância Transacional**. Publicado em Keegan, D. (1993) *Theoretical Principles of Distance Education*. London: Routledge, p. 22-38. Traduzido por Wilsson A zevedo, com autorização do autor. Revisão e Tradução: José Manuel da Silva. Rio de Janeiro, setembro de 2002.

NIQUINI, Débora Pinto. **Informática na educação implicações didático - pedagógicas e construção de conhecimento**. [s.l.] : Editora UNIVERSA, [s.d.].

Portal Khan Academy. Disponível em: <https://www.khanacademy.org> . Acesso em: julho de 2013.

Portal STEAM; Disponível em: <http://store.steampowered.com/>. Acesso em: 03/03/2014.

PRENKY, Marc. **Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais**. Editora SENAC – SP, 1 edição. 2012.

PRESSMAN, Roger. S. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 7ª edição, Editora AMGH – porto alegre. 2011.

REA-BR. **Portal de Recursos Educacionais Abertos**. Disponível em : <http://rea.net.br/site/>
Acesso em: Julho de 2013.

SERRA, Antônio Barros.; JOYE, Cassandra Ribeiro ; SOARES, José Marques . **EPT Virtual: espaço digital de apoio 'a pesquisa e aplicação das TICs na educação profissional e tecnológica**. Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica, v. 1, p. 118-130, 2008.

SHINTAKU, Milto. MONTEIRO, F. de Souza. NOVA, M. CONCEIÇÃO, M. Afonso. SILVA, V. Costa, GURGEL, M. R. do Amaral. **Banco Internacional de Objetos Educacionais – BIOE**. 2004. Disponível em: <http://unb.revistaintercambio.net.br/24h/pessoa/temp/anexo/1/421/749.pdf>

SHINTAKU, Milto. **Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE): guia do usuário**. 2008. Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>

SILVA, Cassandra. R.; **Avaliação de Sistemas de Hipermídia Pedagógica na Perspectiva da Ergopedagogia**. Congresso nacional de ambientes himermídia para Aprendizagem-CONAHAPA, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis/SC. 2006

_____. **MAEP: um método ergopedagógico interativo para avaliação de produtos educacionais informatizados**. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Brasil. 2002.

SILVA, Marco (a). **Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa**. São Paulo, Loyola, 2006.

SINGH, Harvi. **Introdution to learning Objects**. 2001. Disponível em: <http://www.elearningforum.com/jully2001/signg.ppt> 2001. Acesso em: 12/02/2014

SQUIRES, David ePREECE, Jenny ;. **Usability and learning: evaluating the potential of educational software**. Great Britain: Computer Edu. v. 27, n. 1, 1996

TAROUCO, L. M. R. ; Rodrigues, A; SCHMITT, M. A. R. **Integração do MOODLE com Repositórios Abertos**. PERSPECT CIENC INF, v. 18, p. 66-85, 2013.

TAROUCO, L.M.R.; FABRE, M. C. J.M; TAMUSIUNAS, F. R; **Reusabilidade de objetos educacionais**. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v.1, n.1, 2003.

TAROUCO, L.M.R.; KONRATH, Mary Lucia Pedroso; FALKEMBACH, Gilse Antoninha Morgental. **Utilização de Jogos na sala de aula: aprendendo através de atividades digitais**. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 3, n.1, p. 1-8, 2005.

TORI, R. **À distância que aproxima**. Revista de Educação a Distância. ABED:v1, n2, dez, 2002.

UBISOFT; **Valiant Hearts**. Disponível em: valianthearts.ubi.com/game/pt-br/home. Acesso em 14/05/2014.

RIOT Games; **League of Legends**. Disponível em: <http://br.leagueoflegends.com> Acesso em: 12/04/2014.

SEBRAE; **Desafio Sebrae**. Disponível em: www.desafio.sebrae.com.br/. Acesso em: 04/04/2014.

WAGNER, R. W. **Edgar Dale: Professional Theory into Practice**, 9(2), Edgar Dale (Apr., 1970), pp. 89-95.

WANGENHEIN, A.V; WANGENHEIN, C. G. V. **Ensinando computação com jogos**. Florianopolis: Brookes Editora. 2012.

WILEY, David. A. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy**. The Instructional Use of Learning Objects. Bloomington, IN: Association for Educational Communications and Technology. 2001

_____. **The Learning Objects Literature**. Utah State University, Logan, Utah. P. 345-352. 2007.

APENDICE I: ESCOPO DO PROJETO

1. Como pode ser definido o REA? Onde ele pode ser utilizado e para que fim?

Esta pergunta visa identificar como os desenvolvedores veem seu produto. Se o que está na cabeça dos mesmo é algo tangível, com uma proposta clara e objetiva, pois sem algo definido, uma análise de algo ainda inexistente torna-se inviável.

2. A experiência proposta pelo recurso pode ser reproduzida em sala de aula?

Tendo identificado o que o recurso faz, é necessário examinar se a experiência produzida pelo mesmo pode ser reproduzida em sala de aula. Pois este é o primeiro passo para verificar o fator de necessidade de produzir este material.

3. Se sim, vai trazer algo de novo? Qual a vantagem nesta experiência ser realizada com o recurso ao invés de presencialmente?

Neste caso, avalia-se então os diferenciais em relação a sala de aula, onde pode-se traçar o verdadeiro impacto deste recurso. Um experimento que pode ser facilmente reproduzido dentro de sala de aula, ou mesmo através de elementos simples na EAD prova-se em geral um desperdício de recursos e tempo por parte da equipe de desenvolvimento. Alguns exemplos de vantagens que podem validar a necessidade deste tipo de recurso podem ser:

- Permitir que uma experiência presencial possa ser realizada na EAD, como a realização de uma dinâmica ou atividade em grupo que necessita de ferramentas mais complexas que um bate papo, como ilustrações, interpretação de personagens entre outros;
- Facilitar a realização de um experimento que necessitaria de recursos ou materiais geralmente não disponíveis na instituição ou para o aluno, como um experimento químico que poderia ser realizada apenas em um laboratório adequado;
- Permitir ao aluno verificar uma condição natural ou artificial que poderia prejudicar o meio ambiente se realizada no mundo real, como verificar consequências de incêndios, autopsia em animais vivos;
- Suprir recursos escassos como um corpo em órbita utilizado para estudos de anatomia humana, entre outros.

4. Se não, a realização dessa experiência auxilia em que o processo de ensino e aprendizagem?

Esta questão visa analisar os objetivos do recurso, que função ele desempenha que justifique o seu desenvolvimento. Aqui entra também a análise de parte do contexto onde o recurso está situado. Fica subentendido que para ser válido o tipo de atividade que este objeto realiza deve trazer algum tipo de ganho para a aprendizagem em algum sentido, pois não adianta uma ideia boa que não se relacione com o objeto de estudo a que ela visa auxiliar. Abaixo uma lista contém alguns exemplos que podem justificar o desenvolvimento do mesmo:

- Realizar uma simulação de sociedade, período histórico, e comportamento humano, como um software que permite ao aluno por exemplo observar e interagir com elementos da cultura egípcia;
- Visualização de experiências avançadas, que não podem ser realizadas normalmente em sala de aula, como observação do efeito estufa, construção virtual de pirâmides e outras estruturas, viagens dentro do corpo humano;
- Interações com objetos em várias dimensões, como átomos, cadeias de DNA, objetos matemáticos geométricos;
- Aplicação de conceitos teóricos, como regras da empresa ou a visualização de funções matemáticas e leis da física em ação;
- Administração de recursos, como softwares que simulam governos, e empresas, além de outros.

5. Existem recursos similares? Em que este REA se diferencia dos seus semelhantes?

Aqui, através de uma análise dos outros recursos que realizam a mesma atividade que o REA proposto pode-se notar que tipos de abordagens são realizadas, e se aquilo proposto inicialmente consegue atingir algum tipo de diferenciação significativa o bastante para validar seu desenvolvimento. Este quesito reflete uma preocupação com alocação de recursos (humanos e financeiros) em algo que nem sempre é a melhor alternativa, ou mesmo uma alternativa competitiva ao que já existe no mercado.

A exceção de recursos totalmente inéditos, justificativas válidas para este quesito são muito particulares para ser exemplificadas. Geralmente estão associadas a quesitos de

políticas públicas da empresa/entidade que quer desenvolver o REA, recursos financeiros, ou funcionalidades que não são contempladas pelos seus semelhantes. Cabe a equipe de designs institucional averiguar este quesito dentro de suas próprias restrições e objetivos.

6. A experiência é realmente interativa? Como se desenvolve sua relação com o usuário?

Neste ponto, já temos uma definição de necessidades bem construída. Sabe-se o que o REA irá realizar e em que contexto. Dentro desse contexto este quesito vem verificar como será realizado esses objetivos do objeto.

Conforme discutido anteriormente, este trabalho foca-se em objetos que são altamente interativos, embora um objeto que se encaixe em um dos outros níveis seja útil, principalmente se passou pelas primeiras etapas deste questionário deve-se atentar a este fato. Vale lembrar que essa falta de interatividade não invalida o desenvolvimento deste recurso, mas faz com que as recomendações aqui propostas, embora possam em algum nível auxiliar em seu desenvolvimento, não consigam extrair o potencial máximo do mesmo, devido a própria natureza delas.

Sendo assim, esta questão visa analisar como o problema proposto pelo REA em questão irá ser solucionado, que tipo de interações o aprendiz irá ter com ele para solucionar tais problemas, e qual controle o mesmo tem sobre este objeto. Esta relação de interações é o que iremos categorizar como objetos altamente interativos. Prensky (2012, p222,) realiza uma pequeno agrupamento das mesmas, conforme a tabela abaixo mostra.

Tabela 17 Técnicas de Aprendizagem interativa

Prática e feedback	Aprender
Aprender com erros	Aprendizagem guiada por metas
Aprendizagem pela descoberta	<i>Role-playing</i>
Treinamento	Aprendizagem baseada em tarefas
Aprendizagem guiada por perguntas	Aprendizagem contextualizada
Aprendizagem construtivista	Instrução Inteligente

Fonte: Prensky, 2012 - adaptado

Estas são apenas algumas das técnicas que podem ser utilizadas na construção de REAs interativos. Elas são amplamente discutidas e abordadas em vários trabalhos e autores, como o próprio Prensky.

7. Este recurso poderá ser adaptado ou reutilizado pelo Professor? Qual o nível de dificuldade para executar as alterações necessárias?

Este item tem por objetivo identificar algumas das características dos REAS conforme discutido no capítulo 2, e sua relação com o aquele que for ator em sua aplicação e adaptação para outro ambientes, situações e plataformas. Este ator, normalmente o professor, deseja que o recurso educacional no qual ele está tendo contato possa se adequar a aquilo que ele deseja.

Em alguns casos os recursos permitirão alterações totais ou parciais em suas características permitindo uma maior variação nas suas formas de uso. Em outros, devido a sua própria estrutura como um jogo por exemplo, pode não possuir as ferramentas que permitam uma adaptação mais específica para o professor, ou mesmo para uma equipe técnica, sendo assim seu contexto e forma de distribuições devem ser levadas em consideração conforme discutido anteriormente.

Este quesito em especial auxilia na futura criação de requisitos funcionais e posteriormente no desenvolvimento do projeto, influenciando muitas vezes na sua estrutura e modelo de desenvolvimento. Abaixo segue uma pequena tabela contendo algumas sugestões de questões que podem ser verificados através deste item:

Tabela 18 Questões usabilidade

Questão	Resposta
O objeto poderá ser reutilizado? Como?	
O objeto poderá ser adaptado? Como?	
Sua licença de distribuição será aberta? Qual?	
Está disponível online para acesso? Como?	
O objeto pode ser utilizado off-line? Como ele opera?	

Fonte: Autor

APENDICE II : REQUISITOS

Como estamos trabalhando baseado na produção de software, vamos pegar as especificações segundo Pressman(2011 p. 129) como uma base para a análise do que é preciso desenvolver.

- Descrição do Produto;
- Requisitos de Sistema;
- Requisitos de Interfaces;
- Requisitos não funcionais.

Como é possível notar, os itens da lista anterior exibem funções que devem ser analisadas e projetadas, se atendo a um aspecto mais técnico e genérico. Dentro delas podemos identificar diversos elementos que trabalhamos neste capítulo, mixados a estes requisitos. Adaptando esta visão para os REAS, somado ao que foi discutido podemos elaborar um esquema de requisitos que contemplem com mais precisão aquilo que é necessário para REAS altamente interativos.

Abaixo seguem uma sugestão de requisitos, bem como suas descrições.

Descrição do Produto: É aqui que são descritos as características que o recurso deve ter, como pode ser notado, várias delas já foram discutidas utilizando o questionário realizado no item 4.6.1 da dissertação, sendo assim pode haver reaproveitamento de boa parte do conteúdo pensado naquele ponto.

- **Levantamento do tema:** Estudo acerca da temática do objeto, quais elementos fazem parte de seu contexto e que podem ser utilizado para aperfeiçoar a experiência do usuário;
- **Público alvo e suas necessidades:** Identificar quem é o público alvo, descreve-lo e suas necessidades e se possível gostos e preferencias;
- **Objetivos:** Descrever os objetivos a serem alcançados com o recurso;
- **Pertinência:** Descrever a relação dos objetivos e as necessidades institucionais e do indivíduo;
- **Didática e Conteúdo:** Descrever o conteúdo e a estratégia pedagógica que deverá ser utilizada pelo recurso para passa-lo ao aprendiz;
- **Métodos de Avaliação e Prática:** Caso exista avaliação dentro deste REA, descrever como a mesma é realizada e quais critérios são utilizados para validar a mesma;

- **Restrições:** Descrever as restrições do projeto, como recursos humanos, técnicos, e financeiros, além de outras restrições pertinentes.

Requisitos do Sistema: São requisitos em sua maioria técnicos, em que a equipe de desenvolvimento deve fazer parte de sua produção. Aqui são definidos toda a infraestrutura por parte do recurso, como será feito seu desenvolvimento, através de que ferramentas, entre outros. Os especialistas devem informar, de acordo com o item anterior

- **Sistema Operacional:** Aqui serão definidos os sistemas que serão compatíveis com o recurso, e como ocorrerá essa compatibilidade;
- **Plataforma de Desenvolvimento:** Requisito técnicos sobre as ferramentas que serão utilizadas para o desenvolvimento, aqui deve-se levar em conta não só a familiaridade da equipe técnica, como as políticas públicas descritas posteriormente e restrições do projeto para escolher qual opção supre as necessidades dentro das disponíveis;
- **Ambiente:** descrever para onde o recurso está sendo desenvolvido, quais ambientes, (PCs, smarthphones, tablets, etc.) o suportam, e sob quais circunstâncias. Mais uma vez, a equipe de técnicos e especialistas deve dar suporte neste requisito.

Requisitos de Interface: Aqui temos requisitos diretamente ligados com a comunicação do usuário com o recurso. Neste quesito, o design institucional, em conjunto com o suporte dos especialistas, devem elaborar quais características de design são desejadas para o produto. Muitas dessas características estão ligadas com as perguntas do subtópico 4.5.1, e são mais bem desenvolvidas no tópico 4.5.3 onde são discutidas as elementos de design do recurso com maior profundidade.

- **Facilidade de Uso:** Este é um requisito importante quando trabalhamos com recursos interativos, o quão fácil é para o aprendiz se familiarizar com os elementos da interface e conseguir utilizá-la com eficiência, aqui deve se apresentar como ocorrerá a condução do usuário pela mesma, a carga de trabalho submetida a ele, e como a informação se organiza para auxiliá-lo em suas tarefas;
- **Interatividade:** Representa a descrição das principais interações do usuário com o recurso, como ele navega e interage com suas funções, e que tipos de controle ele tem sobre o mesmo;
- **Elementos Gráficos:** Descrever as características gráficas que serão necessárias para o objeto em desenvolvimento;
- **Comunicação:** Caso haja, descrever os meios de comunicação e *feedback* que o recurso proporciona entre os aprendizes e o professor ou instituição;

- **Hardware:** Quais interfaces físicas, tais como mouse, teclado, entre outros, serão utilizadas para o recurso, e para o que;
- **Software:** que softwares interagem com o recurso, como por exemplo navegadores e sites de busca.

Requisitos não funcionais: São todos os requisitos que embora importantes não estão diretamente ligados a função exercida pelo recurso, mas a outros elementos que são necessários ao mesmo. Parte deles é composta por elementos técnicos que o design institucional pouco participara, já em outras representa elementos externos e internos do projeto, que necessitam de um detalhamento

- **Segurança [técnico]:** A equipe técnica elabora os requisitos necessários para a segurança do sistema;
- **Desempenho [técnico]:** A equipe técnica elabora os requisitos relativos ao desempenho do recurso;
- **Proteção [técnico]:** A equipe técnica elabora os requisitos para a proteção de dados de usuários e integridade do sistema;
- **Políticas Públicas:** são as políticas de governo e do MEC, bem como outras diretrizes que regem aquele determinado tipo de recurso;
- **Diretrizes Institucionais:** Representam as metas e objetivos da instituição que está desenvolvendo o recurso ou que o encomendou;
- **Orçamento:** Definição dos recursos que estarão dispostos para o desenvolvimento, sua origem e distribuição pelas etapas do desenvolvimento.