

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

**OBJETOS DE APRENDIZAGEM COMO
RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL
PARA EDUCAÇÃO FINANCEIRA:
ANÁLISE E AVALIAÇÃO**

Gisele Barbosa

Juiz de Fora (MG)

Agosto, 2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
Pós-Graduação em Educação Matemática
Mestrado Profissional em Educação Matemática

Gisele Barbosa

**OBJETOS DE APRENDIZAGEM
COMO RECURSO EDUCACIONAL
DIGITAL PARA EDUCAÇÃO
FINANCEIRA ESCOLAR:
ANÁLISE E AVALIAÇÃO**

Orientadora: Professora Dr^a. Liamara Scortegagna

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Juiz de Fora (MG)
Agosto, 2014

Gisele Barbosa

**OBJETOS DE APRENDIZAGEM
COMO RECURSO EDUCACIONAL
DIGITAL PARA EDUCAÇÃO
FINANCEIRA ESCOLAR:
ANÁLISE E AVALIAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Comissão Examinadora

Professora Dr^a. Liamara Scortegagna (Orientadora)

Universidade Federal de Juiz de Fora– UFJF

Professor Dr. Gilmar Luís Mazurkiewicz

Universidade do Contestado – UNC

Professor Dr. Amarildo Melchiades da Silva

Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

Juiz de fora, _____ de _____ de 2014.

Aos meus familiares, principalmente meus pais, irmãos, primos e tios. Que vocês usem sonhar, como eu sonhei.

AGRADECIMENTOS

Quero expressar minha gratidão a Deus, por ter plantado em mim esse sonho e ter me dado capacidade para concretizá-lo.

Sou grata ainda pelo incentivo dos meus familiares, principalmente minha mãe, que embora não entendesse minha ausência, me apoiou e apoia sempre.

Agradeço especialmente aos amigos, que juntamente comigo vibram por esta conquista, especialmente Dione, tia Lê, Daniel, José Milton, Alíria, Elias e Márcio. E os demais que não citei, mas que tenho grande estima e consideração. Aos amigos do mestrado, ao grupo de Educação Financeira e aos irmãos da igreja Batista Getsêmani Missão Juiz de Fora.

Jamais esquecerei os ensinamentos aprendidos com minha orientadora, que, apesar de muitas vezes ser exigente, levou-me ao crescimento e amadurecimento da pesquisa. Muito obrigada! Também aos professores da banca examinadora, professor Amarildo e professor Gilmar.

Agradeço aos demais professores do mestrado, que, inegavelmente, foram significativos para a concretização deste trabalho. Principalmente o professor Adlai. Obrigada aos leitores que farão deste trabalho uma referência.

Acredito que toda esta trajetória não seria de sucesso se não contasse com a amizade e o carinho de todos vocês. Um forte abraço!

*Bem-aventurado o homem que acha sabedoria, e o homem
que adquire conhecimento. Provérbios 3:13*

RESUMO

Este estudo propõe a utilização dos objetos de aprendizagem para o ensino de educação financeira nas escolas, cujos objetivos advêm das propostas pedagógicas de inserção da educação financeira na escola. No entanto, muitos desses recursos precisam ser avaliados e analisados quanto aos aspectos tecnológicos e pedagógicos, que os tornam úteis para os professores. Essa deficiência, por vezes pode inviabilizar sua utilização e reutilização. Nesta direção, indagamos sobre quais são os aspectos tecnológicos e pedagógicos analisáveis de um objeto de aprendizagem para que sejam considerados como recurso educacional para o ensino de educação financeira escolar? A trajetória desse estudo ocorreu através da análise e avaliação de objetos de aprendizagem. Observamos ainda a pluralidade de aspectos mencionados para caracterizar os objetos de aprendizagem. Em decorrência disso, entendemos a dificuldade em desenvolver um recurso que atenda a todos eles. Outro resultado desta pesquisa foi que os materiais que serviram à nossa investigação, embora apresentassem muitos aspectos do *checklist* da pesquisa, esbarram em questões importantes e aspectos que comprometem a característica de utilização e reutilização atribuídas aos objetos de aprendizagem. O cruzamento das informações nas etapas de avaliação e análise dos objetos da pesquisa nos serviu de orientação para o desenvolvimento de um produto educacional, o qual foi mostrado na forma de um manual para o professor se orientar quanto ao uso de um objeto de aprendizagem para educação financeira escolar.

Palavras-Chave: Educação Matemática. Objeto de aprendizagem. Recurso educacional. Educação Financeira Escolar.

ABSTRACT

This study proposes the use of learning objects for teaching financial education in schools, whose goals involve insertion of pedagogical proposals financial education at school. However, many of these features need to be evaluated and analyzed regarding the pedagogical and technological aspects, which make them useful for teachers. This deficiency can sometimes derail its use and re-use. This study set out to inquire about: what are the technological and pedagogical aspects of a learning object analyzable for them to be considered as educational resource for teaching school financial education? The trajectory of this study occurred through the analysis and evaluation of learning objects. We observe the plurality of aspects mentioned to characterize the learning objects. As a result, we understand the difficulty in developing a resource that meets all of them. Another result of this research was that the materials used in our research, although present many aspects of the checklist of research, based on important issues and aspects that compromise the use and reuse characteristic assigned to learning objects. The intersection of information in steps of evaluation and analysis of search objects in served as a guideline for the development of an educational product, which was shown in the form of a prototype of a learning object. We observe the plurality of aspects mentioned to characterize the learning objects. As a result, we understand the difficulty in developing a resource that meets all of them. Another result of this research was that the materials used in our research, although present many aspects of the checklist of research, based on important issues and aspects that compromise the use and reuse characteristic assigned to learning objects. The intersection of information in steps of evaluation and analysis of search objects in served as a guideline for the development of an educational product, which was shown in the form of a prototype of a learning object for financial education in schools.

Keywords: Mathematics Education. Learning object. Educational resource. Financial Education In Schools.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Tipos de Objetos de Aprendizagem e exemplos.	37
Tabela 2 Descrição de Padrões de Metadados.....	39
Tabela 3 Aspectos Tecnológicos dos Objetos de Aprendizagem Assinalados pelos Pesquisadores.....	47
Tabela 4 Aspectos Pedagógicos dos Objetos de Aprendizagem Assinalados pelos Pesquisadores.....	53
Tabela 5 Categorias dos Aspectos Tecnológicos, com base na tabela 3.	72
Tabela 6 Categorias dos Aspectos Tecnológicos, com base na tabela 4.	74
Tabela 7 Aspectos Tecnológicos e Pedagógicos Convergentes e Divergentes.....	90
Tabela 8 Códigos dos objetos de aprendizagem avaliados.	91
Tabela 9 Percentagem dos Aspectos Totais, Tecnológicos e Pedagógicos.	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ilustração da página inicial do OA Festa de Aniversário.....	63
Figura 2 Tela inicial do OA Rickie o Hippie na Ecocasa.	64
Figura 3 Tela inicial do OA "Um dia de Compras".	65
Figura 5 Tela inicial do objeto de aprendizagem Um dia de compras.	77
Figura 6 Interface do OA Plenarinho o Jogo do Orçamento.	80
Figura 7 Interface Inicial do vídeo Matemática nas Finanças.	83
Figura 8 Tela Inicial do OA Como comprar sua moto.	85

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Avaliação dos OA em relação aos aspectos tecnológicos categorizados..	92
Gráfico 2 Avaliação dos OA e os aspectos pedagógicos categorizados.	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
ADL	Advanced Distributed Learning
BIOE	Banco Internacional de Objetos Educacionais
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCEAD	Coordenação Central de Educação a Distância
CIAED	Congresso Internacional de Educação a Distância
CESTA	Coletânea de Entidades de Suporte ao Uso da Tecnologia na Aprendizagem
CINTED	Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação
EEMOP	Encontro de Educação Matemática de Ouro Preto
ENEF	Estratégia Nacional de Educação Financeira
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
FLV	Flash Video
GAP	Grupo de Apoio Pedagógico
IEEE	Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos
LACLO	Conferência Latinoamericana de Objetos e Tecnologias de Aprendizagem
LOM	Learning Object Metadata
LORI	Learning Object Review Instrument
LTSC	Learning Technology Standards Committee
MEC	Ministério da Educação
MERLOT	Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching
MIT	Massachusetts Institute of Technology
NEC	Núcleo de Educação Corporativa
NTIC	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
NUTED	Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada a Educação
OA	Objetos de Aprendizagem
OBAA	Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PROATIVA	Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de

	Aprendizagem
PUC	Pontifícia Universidade Católica
RELME	Reunião Latinoamericana de Matemática Educativa
RIVED	Rede Interativa Virtual de Educação
ROA	Repositório de Objetos de Aprendizagem
SBIE	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
SCORM	Sharable Content Object Reference Model
SEED	Secretaria de Educação a Distância
SWF	Shockwave Flash
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNESP	Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
I - PAPÉIS DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO	24
1.1 ENSINO DA MATEMÁTICA E O USO DA INFORMÁTICA.....	27
1.2 APRENDIZAGEM MATEMÁTICA E O USO DA INFORMÁTICA	29
II - OBJETOS DE APRENDIZAGEM – OA.....	32
2.1 CONCEITUANDO OBJETOS DE APRENDIZAGEM	34
2.2 CLASSIFICAÇÃO	36
2.3 METADADOS E PADRONIZAÇÃO	37
2.4 ARMAZENAMENTO	40
2.5 OBJETOS DE APRENDIZAGEM: RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL.....	42
2.6 CARACTERÍSTICAS DOS OA	43
2.6.1 ASPECTOS TECNOLÓGICOS DOS OA.....	44
2.6.2 ASPECTOS PEDAGÓGICOS DE UM OA	48
2.7 DESENVOLVIMENTO DE UM OA.....	54
2.8 AVALIAÇÃO DE UM OA	55
III - EDUCAÇÃO FINANCEIRA ATRAVÉS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM	58
3.1 PROPOSTAS ATUAIS DE EDUCAÇÃO FINANCEIRA	58
3.2 OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA EDUCAÇÃO FINANCEIRA ESCOLAR.....	60
3.3 EXEMPLOS DE OA PARA EDUCAÇÃO FINANCEIRA	62
IV - METODOLOGIA DE PESQUISA	67
V - APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	70
5.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	70
5.1.1 CATEGORIAS DOS ASPECTOS TECNOLÓGICOS E PEDAGÓGICOS PESQUISADOS	71
5.2 SELEÇÃO DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM	75

5.2.1	MODELO DE AVALIAÇÃO UTILIZADO	76
5.3	AVALIAÇÃO DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM SELECIONADOS.....	77
5.3.1	UM DIA DE COMPRAS (UDC)	77
5.3.2	PLENARINHO, O JOGO DO ORÇAMENTO (PJO)	80
5.3.3	MATEMÁTICA NAS FINANÇAS (MNF)	82
5.3.4	COMO COMPRAR SUA MOTO (CCM)	85
5.4	CRUZAMENTO DAS AVALIAÇÕES DOS OA ANALISADOS	87
5.4.1	ASPECTOS TECNOLÓGICOS E PEDAGÓGICOS CONVERGENTES E DIVERGENTES.....	87
5.4.2	COMPARAÇÃO DOS ASPECTOS TECNOLÓGICOS E PEDAGÓGICOS ATRAVÉS DAS CATEGORIAS.....	91
5.5	PERCEPÇÕES ORIGINADAS DOS RESULTADOS DA PESQUISA.....	95
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
	REFERÊNCIAS.....	103
	APÊNDICE A - CHEKLIST DESENVOLVIDO DURANTE A PESQUISA PARA AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS TECNOLÓGICOS E PEDAGÓGICO DOS OA SELECIONADOS:	113
	APÊNDICE B - AVALIAÇÃO COMPLETA DO OA: “UM DIA DE COMPRAS”	115
	APÊNDICE C - AVALIAÇÃO COMPLETA DO OA: PLENARINHO O JOGO DO ORÇAMENTO.....	117
	APÊNDICE D - AVALIAÇÃO COMPLETA DO OA MATEMÁTICA NAS FINANÇAS .	119
	APÊNDICE E - AVALIAÇÃO COMPLETA DO OA: COMO COMPRAR SUA MOTO .	121
	APÊNDICE F- AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS ASPECTOS TECNOLÓGICOS DOS OA SEGUNDO AS CATEGORIAS TECNOLÓGICAS:	123
	APÊNDICE G - AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS ASPECTOS PEDAGÓGICOS DOS OA SEGUNDO AS CATEGORIAS PEDAGÓGICAS:	124
	PUBLICAÇÕES ORIGINADAS DURANTE A PESQUISA.....	126

INTRODUÇÃO

Esta dissertação intitulada “Objetos de Aprendizagem como Recurso Educacional Digital para Educação Financeira Escolar: análise e avaliação” é um estudo, no qual procuramos, além da descrição teórica dos objetos de aprendizagem, apresentar as principais características que a eles estão associadas. Para isso, consideramos o contexto da educação financeira na escola. Esse trabalho pertence à linha de pesquisa Tecnologia da Informação e Comunicação na Educação Matemática do Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática.

A perspectiva aqui abordada explicita que a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), no espaço educacional deve centralizar seu foco em questões que dizem respeito às contribuições para o processo de ensino e aprendizagem. Ao invés de tentarmos definir qual o melhor equipamento ou software a ser utilizado, refletiremos sobre o que efetivamente essas tecnologias podem proporcionar de benefício qualitativo às práticas pedagógicas. Com isto, entendemos que não basta inserir computadores na sala de aula ou escola, sem clareza do que se pretende com essa ferramenta, ou sem entendimento das funções pedagógicas que ela pode vir a exercer.

Questionamentos em relação à produção e utilização dos materiais didáticos virtuais surgiram ao longo da minha jornada profissional um pouco antes do ingresso no programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Licenciada em Matemática há quase dez anos, atuei na Educação Básica. Durante esse período, manifestei interesse em relação à utilização dos métodos didáticos tais como jogos, tarefas de raciocínio-lógico, cruzadinhas e cálculos mentais alternativos que tornassem o ensino de matemática mais prazeroso e menos enfadonho e mecanizado do ponto de vista do aluno. Intencionava descobrir quais recursos educacionais permitiriam melhor interação do aluno com o conteúdo, culminando em um desempenho mais satisfatório para o professor e o uso de possíveis artefatos, que cooperassem para superar esses questionamentos.

Considero importante ter atuado por um ano na tutoria a distância da disciplina de Matemática Básica para Administradores do curso a distância de

Administração Pública pela Universidade Aberta do Brasil (UAB) /Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Ter exercido também, por igual período, tutoria a distância no curso de Administração Pública da UFJF em parceria com a Universidade Eduardo Mondlane de Moçambique. Atuei nas disciplinas Métodos Quantitativos I e II que, salvo características culturais, possuíam ementas similares às dos cursos brasileiros. Com isso, vislumbrei novas perspectivas didáticas na ocupação de tutora, que permitiram ampliar minha visão profissional, e repensar o emprego de ferramentas e recursos nesse cenário, para ministrar aulas à distância. E isso exigia ter maior clareza, objetividade e criatividade na condução das aulas, uma vez que se relacionava virtualmente com os alunos.

A tutoria permitiu contato com a plataforma MOODLE, que é um ambiente virtual de aprendizagem (AVA). Esses ambientes, entendidos como a sala de aula virtual, são o principal meio de interação entre os envolvidos num cursos à distância. Através deles os alunos acessam conteúdos, executam atividades, participam de fóruns de discussão entre os colegas, interagem com o professor e com os tutores.

Além disso, a experiência na modalidade à distância também despertou indagações sobre como articular o ensino de matemática às possibilidades da tecnologia informática. Isto é, refletir a integração, mediante as necessidades particulares da educação matemática e o uso de materiais didáticos digitais como softwares e objetos de aprendizagem, disponíveis na Internet. Tais recursos não foram acionados durante o trabalho de tutoria, tampouco no período de docência na educação básica. No entanto, ao ingressar no programa de mestrado, debruicei sobre a abordagem do uso das tecnologias digitais na educação matemática, especificamente em relação aos objetos de aprendizagem.

Ainda durante o período de estudos no mestrado, ingressei em um grupo de pesquisa de educação financeira dirigido pelo professor Dr. Amarildo Melchhiades da Silva, também professor do mestrado. Esse grupo, atualmente está interessado em estudar e implantar uma proposta curricular de Educação Financeira escolar a qual abrangerá estudantes cursando desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, através do Programa de Educação Financeira na Escola.

Os integrantes dessa equipe, professores-mestrandos e professores-pesquisadores estão empenhados em desenvolver tarefas que farão parte desse programa. Essas tarefas estarão estruturadas na forma de subprojetos, os quais se organizam segundo os anos iniciais e finais do ensino básico. A abordagem de

educação financeira a que se propõe esse grupo da UFJF será mais bem detalhada no capítulo 5 desta dissertação, em que também serão discutidos seus propósitos e diferenças em relação à Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF), proposta atual do governo federal e empresas aliadas.

Em conversa com minha orientadora e o professor Dr. Amarildo, cogitamos a possibilidade de aproximar a concepção dos objetos de aprendizagem e a utilização destes recursos para educação financeira na escola. Assim, incorporamos este trabalho nesse Programa de Educação Financeira como um subprojeto dessa proposição, cujo objetivo é desenvolver um curso de educação financeira para o ensino básico das escolas públicas da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais.

Embora a inclusão das TIC no âmbito pedagógico abarque várias questões relacionadas à sua utilização, este trabalho se propõe a analisar o uso desses recursos educacionais enfatizando, principalmente, as características pedagógicas que eles podem realçar. O início dessa inclusão é representado pelas famosas máquinas de ensinar, que segundo Valente (1993) consistia em informatizar os métodos de ensino tradicional. Felizmente, pesquisas têm se avolumado nessa área e avançado em maneiras de potencializar o uso das tecnologias digitais na educação. Estudos acadêmicos buscam salientar como a utilização das TIC podem trazer resultados para a aprendizagem dos estudantes, conseqüentemente mudando a maneira de aprender e ensinar dos indivíduos. Com isso, o meio educacional tem sido mobilizado para a produção de recursos educacionais cuja abordagem pedagógica esteja pautada na aquisição do conhecimento pelo usuário ao manusear, tais recursos de maneira mais participativa e interativa.

No que se refere à Educação Matemática, vislumbramos a possibilidade de dinamizar a relação entre o aprendiz, o professor e o conteúdo através da aplicação do computador nesse ambiente educativo. Devemos considerar como um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos e proporcionador de versatilidade às funções educativas do professor. Além de sua característica em se adaptar a distintos ritmos e estilos de aprendizagem.

Temos respaldo nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática, Brasil (1998), os quais propõem que os profissionais atuantes nessa disciplina se apropriem ao máximo dos recursos tecnológicos, os quais têm a vantagem de possuírem grande receptividade social e ocasionar o aperfeiçoamento da linguagem expressiva e comunicativa dos alunos.

Segundo os PCN, as finalidades para o emprego desses recursos no ensino da Matemática são múltiplas. Destacam sua validade como fonte de informação para alimentar o processo de ensino e aprendizagem e sua contribuição para construção do conhecimento. Acrescentam o fato de muitos *softwares* e aplicativos educacionais terem sido projetados com propriedades que geram o desenvolvimento da autonomia dos aprendizes, por conterem princípios que estimulam o pensar, refletir e criar soluções.

Enfim, conforme os documentos oficiais, a aplicação da informática educativa como ferramenta na matemática oportuniza a realização de determinadas atividades, que do contrário seriam inviáveis. Nascimento (2007, p.136) também corrobora com essa ideia, pois assinala como vantagem dessas ferramentas “a possibilidade de experimentar e constatar a aplicação de um conhecimento, o aluno brincar com o tempo”, observando a evolução de uma aplicação financeira, por exemplo, ou testando hipóteses. Essas são algumas das aplicações que torna possível o emprego dos recursos tecnológicos no âmbito da Educação Matemática.

Através do recurso tecnológico Objetos de Aprendizagem (OA), abordaremos a possibilidade de construção de novos conhecimentos e de enriquecimento intelectual dos estudantes. Essas ferramentas didáticas de suporte ao professor são consideradas nesta dissertação como recurso educacional digital. A partir de algumas definições teóricas pesquisadas, assumimos os OA como atividades, suportadas pelas tecnologias, que integram múltiplos mecanismos de informação interativa como áudio, vídeo ou texto. Além disso, caracteriza-se pela disponibilização de um determinado conteúdo educacional disciplinar em pequenos trechos e pela possibilidade de reutilização em vários ambientes de aprendizagem.

Devido aos atributos pedagógicos presentes nos objetos de aprendizagem, através deles é possível estimular nos alunos diferentes procedimentos cognitivos como a observação, a comparação, a análise, a elaboração de hipóteses, a memorização, a checagem ou a manipulação de dados. Contando ainda, com a possibilidade de sua reutilização e sua adequação sem perda de características, em cursos presenciais ou à distância, além da opção de utilização pelo aluno em horário não escolar. Complementamos que eles são compatíveis com diversas plataformas e, geralmente, elaborados com vários elementos gráficos ou disponibilizados em hiperlinks, permitindo maior interação entre o usuário e o objeto de aprendizagem.

Neste trabalho intencionamos estudar os objetos de aprendizagem, os quais entendemos como TIC, relacionando-os para o ensino de educação financeira de estudantes. Por isso, consideramos a responsabilidade imposta à escola de suscitar nos aprendizes educação financeira, perceptível, por exemplo, na atual proposta governamental para os currículos escolares denominada de Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF), em Brasil/ENEF (2011). Tal estratégia se propõe a ampliar a compreensão do cidadão quanto a consumo, poupança e crédito, para que o indivíduo seja capaz de fazer escolhas conscientes quanto à administração de seus recursos financeiros.

Consequência ou não disso, pesquisas acadêmicas, instituições públicas e privadas também têm dispendido atenção à maneira como as pessoas têm se comportado em relação a consumo, o fato de algumas delas não disporem de planejamento familiar e previdenciário. Tais preocupações são justificadas em razão, principalmente do aumento da população e a possibilidade de escassez dos recursos naturais virem a comprometer o futuro não muito distante da população mundial.

Mediante esse cenário apresentado, pretendemos articular nesta pesquisa o tema Educação Financeira com OA, por presumirmos que tais recursos tecnológicos podem auxiliar a abordagem do tema. Como exemplos, podemos citar os aplicativos e simuladores que instigam o aluno a experimentar as consequências de poupança, tarefas de planejamento pessoal e familiar, atividades em que o estudante compreenda como a educação financeira na escola poderá vir a ser de grande valia na sua vida financeira quando adulto. Pode-se estudar também a relação entre montante ou valor total acumulado, juros ou valor acumulado por período através de um simulador financeiro.

Após esse panorama acima descrito, destacamos nossa questão de investigação: Quais são os aspectos tecnológicos e pedagógicos analisáveis de um objeto de aprendizagem para que sejam considerados como recurso educacional para o ensino de educação financeira escolar?

Como consequência da nossa questão de investigação e na direção da mesma, traçamos as seguintes linhas de ação, as quais são:

a) Estudar e categorizar os aspectos tecnológicos e pedagógicos dos objetos de aprendizagem, buscando elencar tais características por meio de pesquisa na literatura acadêmica;

b) Selecionar e avaliar objetos de aprendizagem oriundos de repositórios e bancos educacionais, cujo assunto esteja relacionado à educação financeira e para utilização na escola por professores. Esta avaliação será conduzida por um *checklist* gerado a partir do referencial teórico;

c) Analisar e explorar quais aspectos tecnológicos e pedagógicos são recorrentes nos OA selecionados para a pesquisa.

d) Apresentar um conjunto de aspectos tecnológicos e pedagógicos dos OA pesquisados, através do cruzamento de suas análises e avaliações.

e) Apresentar quais dos objetos de aprendizagem selecionados se mostraram mais adequados para se constituírem como recurso educacional para educação financeira em termo de seus aspectos tecnológicos e pedagógicos.

f) Elaborar um produto educacional da pesquisa o qual consistirá de um manual de orientação aos professores para seleção e avaliação de objetos de aprendizagem em repositórios.

A importância deste trabalho se respalda no fato dos professores, usuários destes objetos educacionais para Educação Matemática, por vezes, encontrarem dificuldades para decidir entre os mais adequados para sua utilização. Percebemos também, na fala de muitos pesquisadores sobre a pouca atenção dada à avaliação dos OA quanto às suas funcionalidades pedagógicas. Além disso, essa pesquisa se legitima por oportunizar a discussão de características relevantes para a utilização desses recursos educacionais.

O desenvolvimento de um manual sobre a utilização de OA, produto educacional desta dissertação, poderá também servir de direcionamento para o desenvolvimento de demais materiais didáticos, cujo objetivo seja, por exemplo, o desenvolvimento de tarefas e atividades em sala de aula ou fora dela.

Consideramos esta pesquisa como relevante mediante o levantamento bibliográfico nela contido. Durante nossas pesquisas, não encontramos um trabalho que reunisse tantos aspectos que descrevem os objetos de aprendizagem. Assim, entendemos que essa investigação pode servir de referência bibliográfica para outros trabalhos e de conhecimento inicial para leitores que desconhecem o tema objetos de aprendizagem.

A metodologia de pesquisa empregada neste trabalho classifica-se como qualitativa, pela abordagem subjetiva ao problema proposto acima. Segundo nossas linhas de ação apresentadas tal investigação se denomina como Exploratória e

Descritiva. Nossas fontes de dados foram o levantamento bibliográfico, e pesquisas em repositórios educacionais. E, quanto aos procedimentos de coleta e análise de dados, utilizamos um *checklist* para avaliação dos objetos selecionados, análises e observações deles pela pesquisadora.

No capítulo 1, **Papéis da Informática na Educação**, refletimos sobre as funcionalidades que as TIC podem instalar quando são incorporadas no âmbito educacional. Comentamos sobre as alterações sofridas, ou ainda, que devem acontecer nesse processo mediante a incorporação da informática na educação.

O capítulo 2, **Objetos de Aprendizagem**, é uma descrição sobre as conceituações e classificações dos OA, incluindo uma sinopse histórica de sua utilização no Brasil. Tratamos de abordar também o significado de metadados, ilustrando sua importância e utilização. Também são apontados alguns exemplos de repositórios de OA, dada a sua relevância nesta dissertação. Procuramos explicar sobre recursos educacionais de um modo geral e como entendemos que os OA podem assim ser denominados. São apresentadas suas características, alguns processos de desenvolvimento e de avaliação comumente utilizados para esses recursos digitais. O capítulo se encerra com nossos registros dos aspectos tecnológicos e pedagógicos assinalados pelos pesquisadores da área. Ressaltamos que, a descrição desses aspectos se constitui o início das nossas linhas de ação, propostos para esta pesquisa. Isto é, estudar os aspectos tecnológicos e pedagógicos dos objetos de aprendizagem.

O capítulo 3, **Educação Financeira através de Objetos de Aprendizagem**, é uma apresentação da proposta de educação financeira brasileira, bem como uma discussão sobre as ideias da proposta defendida pelo grupo de educação financeira a qual esta dissertação também está vinculada. Tivemos o cuidado de exibir alguns exemplos de OA relacionados a esse tema, a fim de ilustrarmos nossas pretensões da utilização de tais recursos digitais, no âmbito da Educação Matemática.

O capítulo 4, **Metodologia de Pesquisa**, é o detalhamento dos elementos que caracterizaram esta investigação como sendo de cunho Qualitativo, Descritivo. Exploratório. Tais classificações se justificam mediante a abordagem do problema, pelos objetivos da pesquisa. Apresentamos também os instrumentos de pesquisa utilizados e os métodos de coleta de dados, os quais foram o *checklist*, a análise e a observação da pesquisadora.

O capítulo 5, **Apresentação e Análise dos Resultados**, são articulados as principais ideias e o processo investigativo, que sucederam ao longo desta pesquisa com a perspectiva teórica que nos alinhamos tanto no que diz respeito aos objetos de aprendizagem, quanto à proposta de educar financeiramente. As análises serão discutidas sob a perspectiva da pesquisadora, a qual busca elucidar uma questão investigativa que já mencionamos acima.

Expressamos alguns apontamentos e as principais percepções que surgiram ao longo da pesquisa em **Considerações Finais**.

I - PAPÉIS DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

Neste capítulo, intencionamos analisar diferentes papéis que se instalam ou estão atrelados ao uso da informática no contexto educacional. Apesar dos registros de algumas datas, nossa análise não se baseia numa perspectiva cronológica, pois esses diferentes papéis tecnológicos e/ou pedagógico a serem comentados, podem coexistir e ainda serem dominantes em alguns cenários didáticos atuais. Tampouco, pretendemos esgotar o assunto, uma vez que, neste contexto ocorrem muitas transformações, tanto conceituais quanto de ferramentas tecnológicas.

Nota-se uma considerável variabilidade na concepção da incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na escola, o que torna o assunto polêmico e controverso. Essa variabilidade, primeiramente, se deve à diversidade na concepção de ensino e aprendizagem dos sujeitos envolvidos. Por outro lado, em razão da transformação do entendimento da comunidade educacional sobre as possibilidades e desafios das TIC. E ainda, em virtude das mudanças do comportamento do indivíduo mediante a interação com essas tecnologias, ideias defendidas, principalmente em Borba (2007); Kenski (2008); Lévy (2003); Valente (1999). Esses autores entendem que as tecnologias modificam comportamentos e os comportamentos são modificados por elas.

Segundo Valente et al. (1999) notamos uma relação entre informática e educação a partir da segunda metade dos anos setenta, com o lançamento no mercado dos primeiros microcomputadores, os quais rapidamente passaram a ser compartilhados por várias escolas em diferentes países. Desde então, expectativas em relação à utilização pedagógica do computador no que diz respeito ao ensino e aprendizagem têm movimentado acaloradas discussões no meio acadêmico.

Esses autores refletem sobre o uso das primeiras máquinas de calcular, no final da década de 50, as quais representavam as iniciais possibilidades tecnológicas da época. Eles entendiam que estava embutido um paradigma de aprendizado por instrução e automatizado com uso dessas máquinas. E ressaltam que, esse sistema denominado de “ensino assistido por computador” evoluiu, principalmente, na área de Inteligência Artificial (IA). Porém, ainda mantêm a característica de reservarem pouca ou nenhuma iniciativa e controle aos estudantes,

pois detém o comando da interação numa perspectiva de treinamento. Na visão desses autores tal adestramento se constitui em um papel atrelado ao uso da informática na educação.

As ideias “construcionistas” de Seymour Papert fundamentam outra abordagem de uso da tecnologia informática na escola, contrapondo-se ao paradigma instrucionista apresentado acima. De acordo com Papert (2008), baseiam-se no princípio de que o controle da interação deve estar nas mãos dos aprendizes ou ser compartilhado entre ele e o sistema. O principal exemplo da abordagem construcionista de utilização da informática é a invenção da linguagem de programação LOGO¹.

Ela foi idealizada pelo grupo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) liderado pelo professor Seymour Papert em meados dos anos 60 e início de 70. Seu objetivo é que as crianças “ensinem” a uma tartaruga a seguir uma determinada direção. Com isso, essa linguagem LOGO permite que elas expressem na prática suas hipóteses e conceitos, construindo seu conhecimento e instituindo assim outro papel na incorporação da informática.

Atualmente a incorporação das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC) na escola também está relacionada ao uso da informática com acesso à rede mundial de computadores. Conforme Valente et al. (1999) argumentam, a utilização da Internet na escola pode possibilitar interferir positivamente no processo de construção do conhecimento, uma vez que funcionaria como um enorme “supermercado de informações”. Isso porque, segundo esses autores, ela é um instrumento para atualização de conhecimentos em todos os níveis e provê diferentes formas de comunicação.

Os autores Valente et al. (1999) também acrescentam que o potencial da Web se mostra sobretudo, por permitir a formação de grupos de pessoas que se unem e criam ambientes de aprendizagem colaborativa, os quais desenvolvem alguma atividade de aprendizagem através de interação e cooperação online. Tal iniciativa coopera para denominar essa funcionalidade potencial do uso das TIC, ou seja, o conhecimento socialmente distribuído como um papel uso da informática no

¹ Aplicativo, cuja linguagem permite ao usuário comandar uma tartaruga usando, ao invés de termos avançados de programação, uma terminologia natural, por exemplos “para frente” ou “para trás”. Esses e outros comandos orientam a locomoção da tartaruga, a qual deixa rastros visíveis na tela, permitindo assim a criação de gráficos e animações.

contexto educacional. Isto porque, graças aos avanços de seus recursos multimídia, a Internet “instaura uma linguagem própria e formas inéditas de apresentar conteúdos, conseqüentemente de ensinar e aprender” (VALENTE, 1999, p.67). Logo, apropriar-se adequadamente desse recurso no uso educacional, além de gerar atualização e ampliação de conhecimentos, pode transformar as relações entre os vários atores do cenário educacional: alunos, professores, instituição, pais, comunidade, dentre outros.

Temos também alguns argumentos em relação às atribuições das TIC no contexto educacional, apresentados em Ramos (1996). A escritora alega sobre o encadeamento das diversas implicações dessa incorporação, ao analisar sobre a massificação da alfabetização em informática, a qual perpassa, além da perspectiva pedagógica, por questões econômica, social e política.

Na perspectiva pedagógica da alfabetização tecnológica, a autora pondera sobre o papel dessa alfabetização em níveis de compreensão do instrumento tecnológico e também no nível de compreensão sobre seu uso. Em outras palavras, esse letramento digital ou literacia digital propicia a aquisição da “capacidade de avaliar, julgar o instrumento por suas funções para melhorar a si mesmo, ativando funções críticas autônomas” (MUSSIO, 1987 apud RAMOS, 1996, p.3). Muitas vezes, o estudante sabe manipular alguns recursos tecnológicos, todavia não detém um mínimo de destreza para lidar com eles no contexto educacional. Para exemplificar: sabem navegar pela Internet, acessar seus perfis em sites de relacionamento, porém não têm a menor noção do que seja uma planilha eletrônica e suas funções. Daí a importância de se adquirir essa alfabetização.

No que diz respeito às questões econômicas, Ramos (1996) argumenta sobre a possibilidade do indivíduo ser capaz de consumir informação e notícias, além de se tornar apto para discernir o que lê, escreve ou publica. Sobre a questão sócia, a autora acrescenta que essa alfabetização tende a diminuir o distanciamento cultural entre as camadas abastadas e os excluídos. E em relação à questão política, ela pressupõe o caráter de massificação que está alfabetização informática pode proporcionar. Autores como Valente (1993), Borba e Penteado (2007); Kenski (2008) interpretam essa perspectiva de informatização a todos como democratização da educação, ao proporcionar oportunidades de aprendizado tecnológico a todos.

Essa reflexão apresentada por Ramos (1996) sobre as implicações pedagógica, econômica, social e política da incorporação das TIC no meio

educacional através da alfabetização em informática complementa o propósito desse capítulo. Segundo ela, intenciona com tais argumentos “ênfatizar a necessidade de criação de posturas autônomas e críticas de aprendizado sobre a tecnologia” (RAMOS, 1996, p.3), as quais se alistam como outro papel pedagógico da incorporação das TIC, contribuindo assim para nossa discussão dos papéis da informática no âmbito da educação.

Em suma, a incorporação da informática na educação está pautada em mais de um paradigma educacional e ultrapassa a questão meramente de modernizar a escola. Antes, apoia-se, dentre outros fatores citados inicialmente, no entendimento de como se processa o conhecimento e a aprendizagem, repercutindo nesses papéis, conforme listamos.

Por isso, explicitaremos a seguir a questão do ensino e da aprendizagem, particularmente da Matemática, por meio do uso da informática. Com isso, intencionamos elucidar o processo de como ocorre o ensino e aprendizagem através do uso das tecnologias informáticas.

1.1 Ensino da matemática e o uso da informática

As históricas propostas de reformas educacionais registradas e relacionadas ao ensino e educação matemática nos advertem sobre as inquietações na questão do ensino dessa disciplina. No entanto, os melhoramentos visados nas reestruturações foram incididos, principalmente sobre os métodos e currículos da matemática. Porém, não tornaram esse processo de ensino isento de críticas e desaprovação ainda nos dias de hoje. D’Ambrósio em palestra ministrada no RELME (2012) afirma que “o ensino de matemática ‘DOI’, pois é desinteressante, obsoleto e inútil”.

Entendemos que o processo educativo na educação matemática é complexo e múltiplo, visto que, é composto por atores humanos com suas culturas, histórias e crenças, dentre outros. Muitas vezes ainda, são ignorados os aspectos peculiares dos estudantes, professores, administradores e instituições envolvidas e também, a indeterminação e particularidade inerentes a cada situação ou contexto e do conteúdo. Possivelmente, a eclosão das várias linhas pedagógicas e andragógicas

difundidas no meio acadêmico surgiram para subsidiar as atividades educativas mediante tal multiplicidade de seus sujeitos.

Algumas dessas abordagens pedagógicas e andragógicas são descritas em Filatro (2008, p.15), por exemplo, o Comportamentalismo, o Construtivismo Individual e Social e a teoria Situada. Segundo a autora, cada uma dessas teorias trazem implicações para o ensino, as quais descrevem como relevantes também para a aprendizagem, devido à criação de ambientes seguros para participação e apoio ao desenvolvimento de identidades.

Todavia, advertimos que o uso das ferramentas informáticas não se limite apenas a reproduzir velhas práticas ou à “domesticação das mídias”, conforme salientado em Borba (2011). Tampouco, no “simples domínio instrumental da técnica para continuarmos a fazer as mesmas coisas, com os mesmos propósitos e objetivos, apenas de uma forma um pouco diferente” (PONTE, 2004 apud KENSKI, 2008, p.67). Antes, defendemos o uso criativo e inovador da informática na educação, visando explorar suas potencialidades.

Quando houver disposição para sondar as possibilidades pedagógicas da informática, inevitavelmente ocorrerão muitas transformações em relação ao processo de ensinar através destas ferramentas. É o que sugere Perrenoud (2000), ao falar sobre as competências para ensinar. Segundo ele, as TIC “transformam espetacularmente não só nossas maneiras de comunicar, mas também de trabalhar, de decidir, de pensar”. Em outras palavras, utilizar a informática para o ensino de matemática, é tornar as TIC como um recurso adicional ao processo educativo, considerando suas características peculiares, vislumbrando-se a possibilidade de dinamizar a relação entre o aprendiz, e o professor.

Além disso, elas são consideradas um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos e proporcionadoras de versatilidade às funções educativas do professor. Acrescentando ainda o fato de que tais ferramentas informáticas podem ser adaptadas para distintos ritmos e estilos de aprendizagem.

Os PCN de Matemática, BRASIL (1998), conforme já dissemos, propõem que os profissionais atuantes nessa disciplina se apropriem ao máximo das ferramentas tecnológicas. Segundo tais documentos, elas possuem grande receptividade social e ocasionam o aperfeiçoamento da linguagem expressiva e comunicativa dos alunos. Os PCN também destacam que a aplicação da informática educativa como ferramenta na matemática, oportuniza a realização de determinadas atividades, que

do contrário seriam inviáveis. E tais aplicações tornam favorável o emprego dos recursos tecnológicos no âmbito da Educação Matemática.

1.2 Aprendizagem matemática e o uso da Informática

Conforme Moran (2000) não é de hoje que o assunto aprendizagem matemática é taxado como um impasse, cuja dimensão aumenta quando se incorpora o uso da informática nesse processo. Contudo, veremos que os desafios advindos da aprendizagem dessa disciplina com o uso das TIC podem ser rompidos, pois essa junção conta com um campo ávido. Jovens e adultos estão cada vez mais conectados e habituados a interagirem com mídias tecnológicas de diversas modalidades. Para essa análise, consideraremos também, o que refletimos anteriormente, sobre o processo de ensino e os possíveis papéis que se instalam, quando a informática é incorporada no âmbito educacional.

O campo ávido a que nos referimos acima são nossos alunos, que na metáfora proposta por Prensky (2001), são nativos digitais e nós professores, os imigrantes digitais. O autor expressa nessa metáfora a realidade de que nossos estudantes são de uma geração que já nasceu na era digital e nós não, antes, tendo que aprender a usá-las e aplicá-las na nossa prática pedagógica. Logo, segundo Prensky, nossa habilidade não tem a mesma qualidade e destreza daquela demonstrada por nossos jovens estudantes.

Conseqüentemente, nota-se um desinteresse em ferramentas cuja representação de uma dada informação é feita de maneira unilateral, apenas textual ou apenas de áudio. Em contrapartida, conforme Papert (2008) há maior interesse por representações que permitem envolvimento de ações sensórias, tais quais: hipertextos, hiperlinks, vídeos ou transmissões 3D.

Além disso, é inapropriado interpretar o uso das TIC no contexto escolar impondo sobre elas velhas práticas, conforme já dissemos, restringindo sua aplicação em atividades que visam meramente o treino, repetição ou memorização. Uma conjectura de Ramos (1996) argumenta o seguinte:

[...] os atores humanos, as intenções, os seus anseios, a forma de relações que estabelecem uns com os outros, é que irão determinar basicamente os resultados. Se a perspectiva pedagógica adotada for opressora, então não haverá aprendizado, não importa quão maravilhosa seja a ferramenta. (RAMOS, 1996, p.8)

É possível que essa “perspectiva opressora” criticada pela autora esteja vinculada às ações delimitadoras que muitas vezes estão atribuídas às TIC. Uma delas é perceptível, por exemplo, na perspectiva de melhora na aprendizagem proposta pelo projeto RIVED². Tal perspectiva pode delimitar o uso da tecnologia informática, a qual deve oportunizar novas e múltiplas maneiras de ensinar e diversos comportamentos e modos de aprendizagem e não apenas ser aplicada com intuito de melhorar o ensino, conforme propõe o Brasil (2007).

Conforme menciona Nascimento (2007, p.137), uma vez que os estudantes da atualidade, em sua maioria, são “usuários de *softwares*, videogames e outras mídias, há neles uma alta expectativa sobre qualidade, acesso e interatividade”. Logo, esse perfil das crianças nos impulsiona, como educadores a adequarmos nossos métodos às necessidades atuais, visando assim, propiciar ambientes de ensino que estimulem novas maneiras de pensar e interagir com o conteúdo. O que pode suscitar como consequência, na melhora do aprendizado, que vai além da perspectiva de atividade de aplicação de regras sem compreensão.

Ao retomarmos sobre os papéis que se instalam quando inserimos informática no contexto educacional, devemos nos perguntar acerca do que pretendemos em relação à aprendizagem de nossos estudantes. Será que apenas reproduzir conceitos? Contudo, estamos sugerindo que não se aplique a informática com um fim em si mesma, ou seja, para entreter os alunos. Ou ainda, a aplicação da Internet para copiar e não para pesquisar, atentando também para a qualidade das informações vinculadas nela. Ou, segundo Mandello (2010) para também dinamizar os conteúdos curriculares de Matemática, de forma criativa e interessante, colaborando com a construção de conhecimentos através de discussões, explorações e interações. A qual acrescenta também a capacidade de desenvolver o conhecimento oral, escrito e digital.

² RIVED é um programa da Secretaria de Educação a Distância /Ministério da Educação, cujo objetivo é a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem.

Valente (2011) ressalta que o uso das TIC deve estar integrado às aulas, ou seja, não seja apresentado como uma atividade isolada da práxis do professor. Portanto, deve ser coerente e complementar às demais atividades propostas pelo professor. A apreensão de conhecimento sob a perspectiva das tecnologias digitais, em especial o computador e a Internet, deve ser assumida como possibilidades didáticas. Que o educando proporcione a aprendizagem de conceitos usando diferentes ferramentas tecnológicas, compreendendo este “novo” movimento de apreender conhecimentos na era digital. Isto porque, a atual perspectiva de nossos aprendizes em relação aos meios digitais nos instiga a aplicar as TIC para além dos papéis já comentados.

Portanto, encerramos este capítulo reafirmando os apontamentos dos autores aqui destacados, sobre a necessidade de haver uma sincronização entre as tendências de comportamento em relação ao uso da informática atuais da sociedade. Considerando ainda que o uso das TIC por professores em sua prática oportunizam novos saberes, novas experiências e novos olhares, principalmente em relação a si. Logo, há necessidade de se buscar através da inserção da informática a aquisição de comportamentos como a autonomia e a cooperação por parte do aluno, estimulando-o à criatividade, a fazer conjecturas e hipóteses sobre os fenômenos estudados, acarretando numa aprendizagem mais significativa. Conforme Mandello (2010), a inclusão das NTIC à educação matemática geram novas formas de comunicação e interação, propiciando ao universo escolar a globalização de conhecimentos e informações.

II - OBJETOS DE APRENDIZAGEM – OA

Neste capítulo, intencionamos descrever os objetos de aprendizagem - OA, focando em sua definição, classificação e os metadados, os quais são elementos descritores - que os tornam acessível e em condições de utilização e reutilização.

Os objetos de aprendizagem são escopo de pesquisas há mais de duas décadas, por estudiosos como Hodgins (1992), Krämer e Schimidt (2001), L’Allier (1997), Porter (2001) e Wiley (2000). Em síntese, esses autores relacionam os OA à divisão de um assunto em pequenos módulos instrucionais, para fins de ensino e aprendizagem. A partir dessas “quebras” ou “partições” de um conteúdo, elaboram-se, de maneira contextualizada, atividades de simulação, animação ou uma explicação conceitual mais detalhada e ilustrada. Contudo, de acordo com tais autores, deve-se ter o cuidado de que esses objetos de aprendizagem sejam desenvolvidos em formato que permita sua reutilização por diferentes usuários e contextos, tanto de forma isolada, quanto combinada a outros OA.

Segundo Wiley (2009), a ideia de objetos de aprendizagem não é nova. Antes, tem seu início atribuído à Gerard, em 1969, quando ele falava sobre pequenos modulares, componentes instrucionais reusáveis e de unidades curriculares, as quais poderiam ser estruturadas em pequenas e combináveis partes. No entanto, a concepção dos OA se popularizou em 1992, quando Wayne Hodgins utilizou uma explícita comparação deles com o brinquedo LEGO das crianças. Hodgins pretendia trazer entendimento do que seriam essas “estratégias de aprendizagem” e “blocos de conceitos”. Nessa comparação, os OA são entendidos como as peças desse brinquedo infantil, as quais podem ser empilhadas para compor uma nova peça ou remodelada para formar um novo objeto. Essa metáfora, apesar de criticada por Wiley (2000), devido à sua não adequação à compreensão ampla da proposta dos OA, ainda hoje é referenciada em pesquisas como a de Tarouco (2012).

É possível encontrar na literatura várias designações para os objetos de aprendizagem; Wiley (2000) menciona os “componentes instrucionais reutilizáveis”; Merrill (2001) cita os “objetos de conhecimento”; Tarouco et al. (2003) refere-se aos OA como “objetos educacionais” e De Bettio e Martins (2004) designa-os como “objetos de aprendizado”. A denominação “recursos educacionais abertos” para os

OA é mencionada, por exemplo, em Carvalho (2008) e Wiley (2009), os quais discutem sob quais condições tais objetos de aprendizagem são assim nomeados.

As pesquisas de âmbito mundial relacionadas ao estudo de objetos de aprendizagem iniciaram-se mediante iniciativas de pesquisadores, tais como, David Wiley. No Brasil, foi em 1997 que se intensificaram os estudos e produções desses objetos de aprendizagem. Isso porque, nesse ano firmou-se um acordo com os Estados Unidos para o desenvolvimento dessa tecnologia como uso pedagógico. A participação brasileira nesse acordo iniciou-se em 1999, por meio da parceria entre as Secretarias de Ensino Médio e Tecnológico e a de Educação a Distância (SEED), composta por uma equipe responsável, até 2003, pela produção de 120 objetos de Biologia, Química, Física e Matemática (MACEDO, 2010).

A partir de 2004 a SEED transferiu o processo de produção de objetos de aprendizagem para as universidades, cuja ação recebeu o nome de Fábrica Virtual. Com essa ampliação do RIVED para as universidades, previu-se também a produção de conteúdos nas outras áreas de conhecimento e para o ensino fundamental, profissionalizante e educação especial. Essa nova política tinha como propósito intensificar e transferir o processo de desenvolvimento e produção de recursos educacionais digitais, na forma de objetos de aprendizagem, também para as Instituições de Ensino Superior (MACEDO, 2010).

A extensão do projeto RIVED para Fábrica Virtual em 2004 e o lançamento pelo Ministério da Educação (MEC) de um edital para financiar o desenvolvimento de recursos educacionais multimídia de Matemática, Física, Biologia, Química e Língua Portuguesa trouxeram relevantes consequências. Incentivaram diversas iniciativas de produção de áudios, vídeos, softwares e experimentos práticos por todo o Brasil.

A ampliação do RIVED também propiciou um aumento de pesquisas e estudos acadêmicos em várias modalidades. É o que se verifica, por exemplo, mediante a proliferação de artigos e trabalhos publicados em diversos eventos educacionais. Podemos constatar tais argumentos, tendo em vista o exame dos anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)³, da Conferência

³Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/archive>. Acesso em 22 de novembro de 2013.

Latinoamericana de Objetos e Tecnologias de Aprendizagem (LACLO) ⁴, do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) ⁵ e do Congresso Internacional de Educação a Distância (CIAED) ⁶.

2.1 Conceituando Objetos de Aprendizagem

O *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) criou em 1996 um comitê para desenvolver e promover padrões de tecnologia instrucional denominado *Learning Technology Standards Committee* (LTSC). Esse comitê se tornou hoje referência mundial quando o assunto é padronização relacionada à tecnologia de informação. Eles propuseram o termo “objetos de aprendizagem” para descrever o que se nomeava como pequenos componentes, através do documento IEE-LTSC P1484 12 (2002). Sobre os OA, elaboraram o seguinte conceito:

Um Objeto de Aprendizagem é definido como uma entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante o ensino com suporte tecnológico. Exemplos de ensino com suporte tecnológico incluem sistemas de treinamento baseados no computador, ambientes de aprendizagem interativa, sistemas instrucionais auxiliados por computador, sistemas de ensino a distância e ambientes de aprendizagem colaborativa. Exemplos de Objetos de Aprendizagem incluem conteúdo multimídia, conteúdos instrucionais, objetivos de ensino, software instrucional e software em geral bem como pessoas, organizações ou eventos referenciados durante a aprendizagem apoiada por tecnologia. (LOM apud WILEY, 2000, p. 5).

Essa definição, embora bastante criticada na literatura como “extremamente ampla e generalizada”, principalmente por Wiley (2000) e Polsani (2003), segundo Audino e Nascimento (2010) é uma das mais importantes.

Wiley (2000) argumentou que essa definição de OA dada pelo LOM (2000) remete a qualquer pessoa, lugar, coisa ou ideia que tenha existido em qualquer momento da história do universo, já que qualquer um destes podia ter sido “referenciado durante a aprendizagem apoiada em tecnologia”. Assim, propôs outra

⁴Disponível em http://www.laclo.org/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=100057&lang=es. Acesso em 22 de novembro de 2013.

⁵Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais>>. Acesso em 22 de novembro de 2013.

⁶ Disponível em: <<http://www.abed.org.br/site/pt/>>. Acesso em 22 de novembro de 2013.

conceituação, que segundo ele é mais restritiva. Designando objetos de aprendizagem como “qualquer recurso digital que pode ser reutilizável para dar suporte à aprendizagem”⁷ (Wiley, 2000, p. 7). Para esse autor, tal definição captura o que os atributos cruciais de um objeto de aprendizagem: “reutilizável”, “digital”, “recurso” e “aprendizagem,” em conformidade à definição que a originou.

Pithamber R. Polsani, outro crítico da definição dada em (LOM, 2000), afirma que a definição conceitual de objetos de aprendizagem deve estabelecer claramente os princípios de sua criação, neste caso, a aprendizagem e a capacidade de reutilização, que segundo ele, são dois predicados fundamentais dos OA. Em censura à definição do LOM (2000), expressou sua concepção acerca dos objetos de aprendizagem como “uma unidade independente e autónoma de conteúdos de aprendizagem que está predisposto à reutilização em vários contextos de ensino”⁸ (POLSANI, 2003, p.2).

Observamos em Churchill (2007) uma articulação do autor sobre dez conceituações de OA, que segundo ele eram as mais difundidas no meio acadêmico. Salientamos que as definições que acabamos de citar estão assinaladas em LOM (2000) e pelo Wiley (2000), que fazem parte desse grupo. Nessa discussão, Churchill faz comparações entre essas dez conceituações, alegando que suas interpretações demonstram algum tipo de implicação em relação ao entendimento do que seriam os objetos de aprendizagem. Também ressalta que essas definições pressupunham objetos de aprendizagem como (a) uma instrução ou objeto de apresentação (b) um objeto de prática, (c) um modelo conceitual, (d) quaisquer digitais ou (e) qualquer digital e não digital.

Outro enfoque de OA é apresentado em Filatro (2008). Segundo ela,

São ‘pedaços de conhecimento’ autocontidos identificados por descritores que trazem dados sobre autores, palavras-chave, assunto, versão, localização, regras de uso e propriedade intelectual, requisitos técnicos, tipo de mídia utilizada e nível de interatividade, entre outros [...]. Seus elementos internos são organizados por meio de um mecanismo de *empacotamento de conteúdos* (do inglês, *content packaging*), que representa a estruturação dos conteúdos e o conjunto de regras para sequenciar a sua apresentação. (FILATRO, 2008, p.54).

⁷ Tradução nossa.

⁸ Tradução nossa.

Existem muitas outras definições além das que até agora relatamos. No entanto, embora elas expressem similaridades ou diferenciações em relação a essas, trazê-las nesse capítulo apenas geraria sobrecarga de informações. Assim, encerramos essa breve apresentação de algumas conceituações possíveis de objetos de aprendizagem, sob a perspectiva de alguns pesquisadores. Salientamos que adotaremos como fundamentação teórica deste trabalho a definição apontada em Wiley (2000). Isso porque, entendemos que ela expõe claramente a ideia principal da abordagem de objetos de aprendizagem. Novamente a realçamos: “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para dar suporte à aprendizagem”. (WILEY, 2000, p.7).

2.2 Classificação

Uma proposta de classificação dos objetos de aprendizagem mediante seus objetivos e funcionalidades foi apontada em Churchil (2007). Explicitamos essa proposta na Tabela 1 que segue abaixo, na qual os OA são relacionados quanto aos tipos. Mediante a relevância dessa classificação para esta pesquisa, incluímos, por nossa iniciativa, exemplos no contexto de educação financeira, por entendemos se tratarem dos tipos de OA convenientes a este trabalho.

TIPO DE OA	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
Apresentação	Instrução direta, usando recursos com a intenção de transmitir um conteúdo específico.	Uma sequência instrucional sobre a os tipos de cédulas do sistema monetário brasileiro.
Prática	Exercício e prática, jogo educacional ou representação que permita a prática e a aprendizagem de certos procedimentos.	Questão que exija do aprendiz a relação do número de cédulas e possibilidades para expressar uma quantia em dinheiro.
Simulação	Representação de algum processo ou sistema da vida cotidiana	Representação que permita atividades com simuladores financeiros de poupança ou aplicação.
Conceitual	Representação de conceitos chave ou conceitos relacionados ao conteúdo de uma disciplina.	Representação que permita a manipulação de quantias de dinheiro, em unidades, dezenas, centenas etc., ou em decimais, centesimais e etc.
Informação	Expõe a informação organizada.	Representação que permita ao aprendiz calcular o valor total acumulado, guardando-se certa

TIPO DE OA	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
		quantia fixa ao longo de um período (ideia de poupança).
Representação contextual	Apresentam-se os dados da maneira que emerge de um cenário autêntico.	Representação de um caixa eletrônico de um banco, permitindo ao aprendiz definir maneiras e combinações de cédulas para um saque.

Tabela 1 Tipos de Objetos de Aprendizagem e exemplos.
Fonte: Adaptada de (CHURCHIL, 2007, p.2).

Além dessa classificação de Churchill (2007), Prata, (2004) sugere a classificação dos objetos de aprendizagem da seguinte maneira: receptivo (vídeos e áudios), diretivo (exercícios práticos), de descoberta guiada (animação e jogos), ou exploratório (simulações). Essa classificação, no entanto não será utilizada por nós. Também para fins de registro, têm-se um tipo de classificação dos OA, ditado por uma fornecedora de *eLearning*, aNETg (apud Vargo et. al. (2003)). Segundo ela, um objeto de aprendizagem se define como um recurso composto de três partes: (1) um objetivo de aprendizagem, (2) uma atividade de aprendizagem, e (3) a avaliação da aprendizagem.

2.3 Metadados e Padronização

Tarouco (2012) discorre sobre os metadados definindo-os como descritores dos atributos que serviram para catalogar o OA. Catalogar um objeto de aprendizagem é atribuir-lhe informações que o identifiquem, tais como seu autor, palavras-chave, assunto, versão, localização, tipo de mídia, nível de interatividade, dentre outras.

Logo, metadados são, literalmente dados sobre dados, ou informações que se atribuem ao objeto de aprendizagem a fim de que seja possível sua localização e recuperação. Como enfatiza Wiley (2000), eles expõem detalhes acerca do OA. Também Marchi e Costa (2004) complementam essa ideia, definindo que os metadados

Podem ser comparados a um sistema de rotulagem que descreve o recurso, seus objetivos e características, mostrando como, quando e por quem o

recurso foi armazenado, e como está formatado. (MARCHI e COSTA apud DA SILVA et al., 2010, p. 96).

A importância desses descritores é apontada por Filatro (2008, p.123), ao afirmar que “permitem buscas rápidas em bancos de dados, chamados repositórios”. Por Torrão (2008), que os assinala como campos descritivos para catalogar os OA, cujo emprego facilita a gestão e reutilização desses recursos. E, complementada por Tarouco (2012), ao argumentar que a valia dos metadados está em permitir a pesquisa e recuperação de um OA por diferentes critérios.

Percebemos, mediante os autores supracitados que os padrões de metadados buscam, dentre outros, expor aspectos gerais do objeto, aspectos técnicos para os desenvolvedores de OA. Também mostram aspectos úteis para os usuários.

Alguns órgãos internacionais e instituições brasileiras têm se ocupado na criação de um subconjunto uniforme de metadados ou campos obrigatórios, a serem preenchidos no momento de finalização de um objeto de aprendizagem. Conseqüentemente, a catalogação dos OA seria feita a partir dessa proposta de padrões de metadados. De acordo com Kemczinski et al. (2011, p.236), “um padrão de metadados adequado é parte fundamental da composição de um OA”. Pois essa padronização garante os atributos de portabilidade, interoperabilidade, comunicação entre diferentes ambientes e ainda seu acesso, reutilização e usabilidade.

Segundo Silva (2011), o padrão de metadados mais antigo e que serviu de referência para muitos outros é o LOM. Ele foi proposto pelo *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* em 2002 (IEEE P1484 apud TAROUCO 2012, p.85) para aplicação em OA. O padrão LOM descreve as características dos objetos de aprendizagem agrupados em categorias gerais, educacionais, técnicas e de classificação. Segundo DA Silva et al. (2010, p.100), essa proposta intenciona “facilitar a busca, a avaliação, a aquisição e o uso de objetos de aprendizagem por alunos ou por monitores/instrutores [...]”. O LOM ainda não possui sua versão definitiva”.

O padrão de metadados SCORM é outra proposta que, embora se baseie no LOM, segundo Silva (2011, p.32), “é o padrão mais utilizado pelos profissionais e empresas que produzem OA”. Foi desenvolvido pelo *Advanced Distributed Learning (ADL)*, fundamentado nos trabalhos desenvolvidos pela *Aviation Industry CBT*

Committee (AICC), IMS e IEEE. Shitsuka (2012) reitera que essa proposta tinha objetivo de criar um modelo unificado dos padrões para execução de repositórios de objetos de aprendizagem em nível mundial, utilizando requisitos como capacidade de reuso, acessibilidade, durabilidade e interoperabilidade.

Destacaremos ainda o padrão de metadados OBAA por ser nacional e, conseqüentemente contemplar aspectos relacionados ao contexto educacional brasileiro. Ele foi desenvolvido por uma equipe de pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 2009 e se baseou principalmente nas especificações do IEEE. Além das categorias do IEEE LOM, seus desenvolvedores criaram novos elementos para as categorias *technical* e *educational*.

Apresentamos na tabela 2 em resumo, alguns dos padrões comumente utilizados e citados na literatura. Nessa tabela, tomamos conhecimento dos diversos padrões existentes. Observamos também quão variáveis são seus números de elementos ou campo a serem preenchidos.

Padrão de Metadados	Sigla	Número de Elementos (Metadados)	Fonte
Learning Technology Standards Committee	LTSC	58	IEEE LTSC (2002)
Sharable Content Object Reference Model	SCORM	58	ADL (2004)
Metadados de Teses e Dissertações Brasileiro	MTD-BR ⁹	*	Kuramoto (2006)
Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe	ARIADNE	39	ARIADNE (2006)
Canadian Core Learning Metadata Application Profile	CanCore	43	CanCore, (2006)
Instructional Management System - Learning Design	IMS-LD	58	IMS (2006)
Dublin Core Metadata Initiative	DCMI	15	DCMI (2008)
Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes	OBAA	72	Vicari et al. (2010).
Information Technology for Learning, Education and Training	ISO	72	ISO (1946)

Tabela 2 Descrição de Padrões de Metadados.

Fonte: Elaborada pela autora.

⁹ O padrão normalmente utilizado pelos mecanismos de colheita é o Dublin Core.

Duas consequências decorreram dessas diversidades mostradas na tabela 2. Ferlin et al. (2010) ressaltam a necessidade da obtenção de um conjunto de metadados mínimos. Eles descrevem os aspectos a serem utilizados para catalogação de objetos de aprendizagem em um repositório digital, cruzando os metadados de vários padrões. E baseiam-se em alguns dos que citamos para proporem um conjunto de metadados chamado de Metadados Essenciais para os objetos de aprendizagem.

Também, segundo Gonçalves (2011), a organização composta por órgãos do governo norte-americano, percebendo a existência de muitos padrões diferentes no mercado, e que esses tratavam de assuntos específicos, criou um modelo de referência juntando os padrões AICC, IMS, LOM e ARIADNE para tentar padronizá-los.

2.4 Armazenamento

Dá-se o nome de Repositório de Objetos de Aprendizagem (ROA) aos bancos de dados online que armazenam os objetos de aprendizagem e recursos digitais. Harman e Koohang (2007) os definem como um catálogo online para auxiliar na pesquisa desses materiais, uma vez que em sistemas de busca usuais da Internet, nem sempre é possível localizá-los, devido a informações insuficientes ou imprecisas de ordem técnica.

Considerando a reutilização como uma importante característica dos OA, sua conservação em repositórios é uma maneira confiável para futuro reuso. Esses bancos, em sua maioria, operam com um padrão de indexação, ou seja, padroniza-se a descrição dos conteúdos dos objetos, quando catalogados e armazenados, no intuito de possibilitar a recuperação em pesquisa de busca dos mesmos, por isso, a importância de se padronizar as características dos OA, visto que isso torna mais fácil sua inclusão nos repositórios, que operarão com as mesmas atribuições dos descritores desses materiais.

Segundo Tarouco (2012), tais repositórios devem permitir as funcionalidades de armazenamento dos objetos, controle de versões e de publicação. Também que se busquem os objetos a partir de suas características expressas, mediante o uso

de metadados, controle de acesso e a avaliação dos objetos. A autora acrescenta que poderá estar disponível no repositório o próprio material catalogado ou apenas informações sobre o endereço do conteúdo.

A fim de ilustrarmos, citaremos como exemplos de repositórios a **RIVED**¹⁰, em que muitos objetos de aprendizagem se encontram disponíveis e é tido como um ambiente de pesquisa e consulta. Outro exemplo é o **Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA)**¹¹, cujos trabalhos se iniciaram em 2001.

O grupo tem interesse também em realizar pesquisas sobre a utilização desses objetos na escola, como forma de melhorar o aprendizado dos conteúdos escolares. Contamos ainda com a **Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem (CESTA)**¹², que foi idealizado com objetivos de sistematizar e organizar o registro dos objetos educacionais, que estavam sendo desenvolvidos pela equipe de Pós-Graduação Informática na Educação e do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Outro exemplo é o **Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE)**¹³. Esse é um repositório contendo objetos educacionais de acesso público, em vários formatos e para todos os níveis de ensino. Nele é possível acessar os objetos isoladamente ou em coleções. Atualmente, possui 19.554 objetos publicados, 207 sendo avaliados ou aguardando autorização dos autores para a publicação e um total de 4.188.078 visitas de 178 países. Através desse sítio, há também disponível acesso a links de outros repositórios como o Portal do Professor¹⁴, TV Escola¹⁵ e Domínio Público¹⁶. Esses últimos são apoiados pelo MEC em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia.

Complementando nossos exemplos, citamos ainda o **Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching (MERLOT)**¹⁷, pois é

¹⁰ Disponível em: <http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php>. Acesso em 20/11/13.

¹¹ Disponível em: <<http://www.proativa.vdl.ufc.br/>>. Acesso em 20/11/13.

¹² Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/>>. Acesso em 20/11/13.

¹³ Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>>>. Acesso em 20/11/13.

¹⁴ Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/>>>. Acesso em 20/09/13.

¹⁵ Disponível em: <<http://tvescola.mec.gov.br/>>>. Acesso em 20/09/13.

¹⁶ Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>>. Acesso em 20/09/13.

¹⁷ Disponível em: <<http://www.merlot.org/merlot/index.htm>>. Acesso em 20/09/13.

um programa da Universidade do Estado da Califórnia em parceria com instituições de ensino superior, sociedade profissional e indústria. Ele é considerado o maior repositório de aprendizagem e se ocupa da construção de bases de conhecimento compartilhadas de materiais de aprendizagem.

Os repositórios BIOE e MERLOT são bancos cujos materiais estão disponíveis em vários idiomas. Há um número considerável de objetos de aprendizagem na língua inglesa e espanhola. Ressaltamos esse detalhe, pois contribui para mostrar a abrangência que esses materiais podem alcançar. Uma vez que a língua inglesa é a mais falada no mundo, isso permite uma reutilização incalculável e sem fronteiras de nacionalidade, quando se domina esse idioma. Em contrapartida, professores brasileiros restritos à sua língua materna tornar-se-ão limitados quanto às opções de recursos disponíveis nestes repositórios.

2.5 Objetos de aprendizagem: recurso educacional digital

Passaremos a discorrer nesta seção, sobre os objetos de aprendizagem na perspectiva educacional. Nosso intuito é analisarmos e avaliarmos os aspectos tecnológicos e pedagógicos que os OA atuais apresentam. Na tentativa de descrever os requisitos fundamentais, para que os OA cumpram o papel de um recurso educacional, cuja aplicação no processo escolar pelo professor, oportunize diferentes formas de ensinar e de aprender.

Entende-se como recurso educacional, segundo Freitas (2009), todo e qualquer equipamento ou tecnologias educacionais utilizadas em um processo de ensino, visando a incentivar e aproximar o aluno do conteúdo. Nessa direção, podemos inferir que os OA se qualificam como um recurso educacional. E tal conjectura se reforça quando associamos tal definição de Freitas (2009) à conceituação de objetos de aprendizagem, assinalada por Wiley (2000) e apresentada na seção em que tratamos da conceituação desses OA.

Quaisquer materiais dos quais um professor se apropria para ensinar podem ser considerados objetos de aprendizagem, baseando-se na definição do LTSC (2000), anteriormente mencionada. Todavia, interessa-nos aqui os objetos virtuais de aprendizagem, que, devido à particularidade de serem “digitais” (WILEY, 2000),

despertam em seus usuários, professores e alunos, adicionais destrezas e habilidades. Reportamo-nos a esses recursos, principalmente pela questão da reutilização e limitamo-nos àqueles que são compostos de atividade multimídia ou hipermídia, interativo, na forma de animações e/ou simulações.

Portanto, se faz necessário atentarmos para as características e métodos de desenvolvimento e avaliação desses objetos de aprendizagem, a fim de que sua aplicação não apenas dinamize a tarefa do professor, mas também auxilie no processo de ensino e de aprendizagem.

2.6 Características dos OA

Os trabalhos e pesquisas até então estudados e mencionados neste trabalho acerca do desenvolvimento e utilização de objetos de aprendizagem têm nos proporcionado algumas compreensões. Uma delas é que a grande quantidade das pesquisas existentes nesta área e as diversas conceituações atribuídas ao OA dificultam uma unânime caracterização sobre esses objetos. Também, conforme Macêdo et al. (2007) salientam, há falta de consenso em relação ao termo objeto de aprendizagem.

Por outro lado, há concordância entre os estudiosos de que os OA devem ter um propósito educacional estabelecido, um componente que estimule a reflexão do estudante e que tenham sido desenvolvidos de maneira a serem facilmente reutilizados noutros contextos de aprendizagem.

Assim, objetivamos uma análise mais detalhada dessas características em relação aos aspectos tecnológicos e pedagógicos, os quais são assinalados por diferentes estudiosos desse assunto. Conforme mencionado previamente, nosso propósito consiste em elencar tais características, buscando, além dos aspectos comuns, a identificação das características tecnológicas e pedagógicas presentes em objetos de aprendizagem, para que esses se constituam como um recurso educacional.

2.6.1 Aspectos tecnológicos dos OA

Em relação às características gerais dos objetos de aprendizagem, Wiley (2000) destaca alguns requisitos, os quais, segundo ele, desencadeiam da própria definição do LTSC (2000). Dentre eles, atributos como a reusabilidade, a utilização em diferentes contextos de aprendizagem, possibilidade de compartilhamento simultaneamente e em qualquer lugar a partir da Internet. Além da possibilidade dos usuários contribuírem para a melhoria dos objetos.

No entanto, de acordo com Menezes et al. (2006), uma das vertentes de pesquisas ligada ao assunto objetos virtuais de aprendizagem gira em torno de questões técnicas. Possivelmente devido à sua natureza e surgimento na informática, tais discussões, também comentados em Jesus et al. (2012), estão diretamente associadas à construção, armazenamento, catalogação e indexação de um objeto de aprendizagem.

Do ponto de vista tecnológico, desde seu desenvolvimento até sua versão final disponibilizada, pesquisadores discutem como classificar, armazenar, recuperar, transmitir e reutilizar um objeto de aprendizagem. Além disso, preocupações com padronizações, sugestões de formatação e recomendações a serem observadas no momento de seu desenvolvimento. Ocupar-se dessas questões contribuem para um uso bem-sucedido e eficaz destes recursos educacionais.

Com o intuito de que os objetos de aprendizagem possam ser utilizados e reutilizados, agrupados e reagrupados, observamos as tendências nos diversos trabalhos acadêmicos, quanto às principais características que os OA apresentam em relação aos aspectos tecnológicos. Reunimos na Tabela 3, devidamente relacionados aos autores que apontaram tais atributos, cujas propriedades constituem da estrutura e operacionalidade desses objetos de aprendizagem.

Aspectos Tecnológicos Pesquisados		
Característica	Definição	Autor/Fonte
Interoperabilidade Portabilidade Durabilidade Adaptabilidade Flexibilidade	<p>A possibilidade de serem utilizados em diferentes ambientes de ensino, plataformas, sistema operacional e navegador <i>web</i>, não necessitando para isso, sofrer recodificação. É a não obsolescência do OA quando a base tecnológica muda.</p>	Simone (2006) Carvalho (2008) Santaché et al. (2008) Polsani (2003) De Bettio e Martins (2004) Tarouco et al. (2003) Torrão (2008) Flôres et al. (2009) IEEE (2002)
Reutilização ou Reusabilidade	<p>Capacidade de ser reaproveitado em diferentes contextos de aprendizagem, sem necessidade de ser redesenhado de modo a enquadrar-se no novo contexto. Varia de acordo com a Granularidade do OA.</p>	Simone (2006), Carvalho (2008) Wiley (200) Moreno (2002) al. (2008) Cisco (1999) Torrão (2008) De Bettio e Martins (2004)
Recuperabilidade Acessibilidade: disponibilidade	<p>Está ligado ao fato dos objetos de aprendizagem ser identificados pelos “metadados”, os quais os tornam localizáveis, mesmo em lugares remotos. É a facilidade de acesso pelos mecanismos de busca.</p>	Simone (2006) Carvalho (2008) Gomes et al. (2004) Polsani (2003) Tarouco et al. (2003) Torrão (2008)
Acessibilidade: minimizar barreiras arquitetônicas	<p>Implica na possibilidade de utilização por pessoas com necessidades especiais, decorrentes de limitações sensório-motoras.</p>	Simone (2006) Carvalho (2008) IEEE/LTSC (200) Polsani (2003) Tarouco et al. (2003) Torrão (2008)
Escalabilidade	<p>A facilidade de poder ser utilizado com pequeno ou grande número de usuários.</p>	Carvalho, J. (2008) Torrão (2008)

(CONTINUA)

Aspectos Tecnológicos Pesquisados		
Característica	Definição	Autor/Fonte
Indexação Classificação Metadados Padronização	Permissão de atribuição de índices ou a catalogação, os quais facilitarão a localização e identificação do objeto nos mecanismos de busca.	IEEE/LTSC (2000) Sphepherd (2000) Filatro (2008) De Bettio e Martins (2004) Carvalho, (2008) Simone (2006) Wiley (2000) Moreno (2002)
Granularidade Nível de agregação Customização	É a capacidade do objeto de aprendizagem poder ser agrupado e reagrupado em conjuntos maiores de conteúdos, sendo usado em um curso ou outro da maneira que mais convier. Isso dependerá da granularidade. Quanto mais granular um OA for, maior sua capacidade de reutilização e nível de agregação. Gerando, com isso maior customização desses OA ao facilitar sua adaptação ou junção a outros OA.	Simone (2006) Verbet(2008) Santaché et al. (2008) Polsani (2003) Torrão (2008) Carvalho (2008) Miranda (2004) De Bettio e Martins (2004) Longmire (2001) Sá Filho e Machado (2004)
Usabilidade	Relacionado à facilidade na navegação. Possibilita que o OA seja utilizado com satisfação, eficácia e eficiência.	Simone (2006), Carvalho (2008)
Facilidade de manutenção Atualização Versatilidade Maneabilidade	Os elementos que foram utilizados na construção do objeto estão armazenados e organizados no editor ou em um mesmo banco de informações, o que tornam as alterações relativamente simples.	IEEE/LTSC (2000) De Bettio e Martins (2004) Torrão (2008)
Autocontido Autônomo	Restrito apenas a um computador não conectado à rede de Internet. As conexões do objeto de aprendizagem fazem referência somente a seus próprios links, isto é, às referencias internas.	Filatro (2008) Polsani (2003)
Contido	Quando o OA é utilizado com computador conectado à Internet, possibilitando um acesso variado às informações contidas em mídias eletrônicas ou links externos a ele.	Filatro (2008)

(CONTINUA)

Aspectos Tecnológicos Pesquisados		
Característica	Definição	Autor/Fonte
Documentação Facilidade de Instalação	Conjunto de atributos que evidenciam que a instrução para a instalação e uso do OA está completa, é consistente, legível e organizada. É a facilidade de os usuários para localizarem e memorizarem informações importantes para o seu uso.	Campos e Campos (2001) LORI (versão 1.3)
Interação com a interface	Conjunto de atributos na interface que evidenciam a existência de meios e recursos que facilitam a interação do usuário com o OA. Também demonstra quão proativo a configuração do sistema permite que o usuário seja.	LORI (versão 1.3) Campos e Campos (2001) Silva (2012)

(CONCLUSÃO)

Tabela 3: Aspectos Tecnológicos dos Objetos de Aprendizagem Assinalados pelos Pesquisadores.
Fonte: Elaborada pela autora.

2.6.2 Aspectos Pedagógicos de um OA

Para Menezes et al. (2006) há outra tendência a ser considerada na questão dos objetos de aprendizagem. Trata-se do caráter pedagógico que assumem. Portanto, consideraremos alinhado a Lima et al. (2013), os aspectos pedagógicos como sendo um grupo de elementos que podem estar presentes nos OA para auxiliar a aprendizagem e o ensino, apoiando a produção de conhecimento no processo educativo dos alunos e professores. O tratamento pedagógico relacionado aos OA é reforçado ainda pelos argumentos de De Bettio e Martins (2004), os quais acreditam que os “objetos de aprendizado” são ferramentas facilitadoras e trazem como vantagem a melhora na qualidade do ensino.

Retomando as definições dadas em Wiley (2000) e LTSC (2000) acerca da conceituação de OA, percebe-se que a finalidade para a qual eles são desenvolvidos está diretamente ligada à aprendizagem. Logo, é importante destacar características que estão atreladas aos OA, quando estes recursos são tomados para compor o cenário educacional. Bem como sugerem Macedo et al. (2007), no processo de incorporação desses objetos de aprendizagem para discussão de conteúdo e proposta de atividades em cursos à distância, semipresenciais ou presenciais.

Levando em consideração o que já foi discutido anteriormente em relação à adoção dos objetos de aprendizagem como recurso educacional, ressaltamos que boa parte dos aspectos pedagógicos a serem mencionados foi obtida a partir de características de materiais didáticos ou *softwares* educacionais. Alguns desses autores também se fundamentaram no papel das tecnologias digitais de um modo geral, para descreverem os aspectos educacionais relativos aos OA.

Outras características que serão mencionadas são provenientes de questões ligadas aos princípios pedagógicos do design instrucional de cursos à distância. Essa ocorrência se justifica porque os OA, segundo Filatro (2008), são adotados como recursos e utilizados vastamente nessa modalidade de ensino. Entendemos que tais ressalvas são convenientes, pois, embora haja grande número de pesquisas sobre os OA, não existem na mesma proporção estudos relacionados à questão pedagógica, como propomos nesta dissertação.

Na Tabela 4 a seguir, estão reunidas as características dos OA nos aspectos pedagógicos a que anunciamos. Tais atributos vêm acompanhados de uma breve definição e os principais autores que as assinalaram. De acordo com Campos e Campos (2001, p. 127), os atributos pedagógicos “evidenciam a conveniência e viabilidade de utilização do *software* em situações educacionais”. E, devido um objeto de aprendizagem vir a ser um *software*, tal evidência estende-se também a ele.

Aspectos Pedagógicos Pesquisados		
Característica	Definição	Autor/Fonte
Reusabilidade/ Reutilização	Poder ser integrado a um novo escopo pedagógico ou objetivo de aprendizagem. Também ser utilizado para distintos tipos de alunos, quando se incorpora a ele componentes em múltiplas aplicações e contextos; assim, é possível de ser adaptado.	Tarouco et al. (2003) LORI (versão 1.3) apud Lima et.al (2013)
Apresenta grau de interatividade	A possibilidade de um envolvimento do estudante com o conteúdo de alguma forma, podendo ver, ouvir, ou responder a algum evento em resposta a uma interação com o objeto de aprendizagem. Promove atividades abertas, com diversas maneiras de resolver problemas. Alta interatividade: permite a descoberta imprevista e a descoberta de exploração livre. Média interatividade: permite a descoberta guiada. Baixa interatividade: privilegia a aprendizagem de recepção direcionada, a exposição indutiva e a exposição dedutiva.	Carvalho (2008) Silva (2012) Tarouco e Mussoi (2011) Belisário (2003) Ramos e Santos (2006) Campos e Campos (2001) HEODAR apud Lima et al. (2013)
Autonomia do usuário	Exprime a obtenção da condição de independência pessoal e papel ativo ao estudante, ao dar ênfase à interatividade e ao controle do aprendiz, encorajando-o à exploração e o envolvimento.	Simone (2006), Carvalho (2008) Loiselle (2002) Ramos e Santos (2006) Ramal (2003)
Estimula aprendizagem cooperativa/colaborativa	Os seus usuários, incluindo o professor, precisarão trocar ideias e trabalhar coletivamente, seja dupla ou grupo, para o desenvolvimento da atividade.	Ramos e Santos (2006)
Mobiliza ações cognitivas/metacognitivas	Cria condições que possibilitam uma reflexão sobre o que ele está fazendo. Refere-se às demandas colocadas na memória do aprendiz, instigando-o à pesquisa, ao debate, ao confronto de ideias, à verificação de hipóteses, à imaginação e tomada de decisão.	Litto e Formiga (2012) Ramos e Santos (2006) Tarouco (2003)

(CONTINUA)

Aspectos Pedagógicos Pesquisados		
Característica	Definição	Autor/Fonte
Pertinência ao programa curricular	Permite utilização em tarefas de ensino e aprendizagem de maneira consciente e coerente com outras atividades e dinâmicas. Também pertinência do conteúdo em relação à área e subárea a que ele se propõe, relevância dos assuntos, clareza e concisão.	Reategui e Boff (2010) Ramal (2003) Santos (2012) Campos e Campos (2001) CCEAD/PUC-RIO (2009)
Suscita motivação e desejo	Capacidade de ser envolvente atrativo e contextualizado. Apresenta aspectos motivacionais, amigável ao usuário, estimula o desejo de aprender, respeitando as individualidades. O OA varia em tom, há sinais de humor ou novidade na apresentação dos conteúdos e a interação do aluno com o OA tem consequências interessantes. Propõe desafios atingíveis, sem gerar ansiedade.	Ramos e Santos (2006) Ramal (2003) Campos e Campos (2001) LORI (versão 1.3)
Autoconsistente	Não depende de outro objeto de aprendizagem para fazer sentido, além de ser autoexplicativo. Pode ser usado de forma autônoma para atingir determinados objetivos educacionais.	Tavares et al. (2007) Gomes et al. (2004)
Temático Contextualizado	Possui atividades estruturadas em torno de um tema, fazendo referência ao universo dos alunos. Apresenta uma forma de abordagem de cada conteúdo em função do público-alvo, incluindo aspectos como linguagem e estilo dos exemplos concretos.	Behar et al. (2009) Ramos e Santos (2006) Ramal (2003)
Modularidade	Apresentam-se em módulos independentes e não sequenciais. A modularidade faz parte de um ambiente completo, podendo conter outros objetos de aprendizagem ou estar contido em um ou mais cursos.	Behar et al. (2009) Gomes et al. (2004)
Organização	A organização dos conteúdos numa estrutura, que pode funcionar como uma âncora, um botão <i>Menu</i> auxiliar ou uma árvore de navegação rápida. A estruturação dos conteúdos segundo uma metodologia pedagógica pode ajudar na compreensão e aquisição do conhecimento.	Torrão (2008)
Controle	Capacidade de seguir a utilização e a interação do aluno com o conteúdo e a utilização dessa informação para o formador e a entidade gestora da formação.	Carvalho (2008)

(CONTINUA)

Aspectos Pedagógicos Pesquisados		
Característica	Definição	Autor/Fonte
Suporte para os objetivos da aprendizagem	Pró-atividade que assegura que um OA sempre atuará de forma a satisfazer os seus objetivos. Possibilidade de ser combinado de acordo com os objetivos a serem alcançados. Factive! : que pode ser alcançado; esclarece o que se espera que seja aprendido: o aluno deve ser consciente do que ele tem que aprender. Coerente com os objetivos gerais : os objetivos específicos devem ajudar a cumprir os objetivos gerais.	Reategui e Boff (2010) Gomes et al. (2004) LORI (versão 1.3) HEODAR apud Lima et al. (2013)
Sociabilidade	Habilidade de ser cooperativo com relação aos outros OA do ambiente. Também favorecer a interdisciplinaridade de áreas através do conteúdo nele abordado.	Gomes et.al (2004) CCEAD/PUC-RIO (2009)
Abordagem reflexivo-crítica Ênfase na formação e no desenvolvimento de competências	Desenvolvido com uma perspectiva que leve o aluno a refletir e a posicionar-se diante do que aprende. Estimulam-no a desenvolver a capacidade de análise e a visão estratégica, competências essenciais para a formação.	Ramal (2003) Brasil (PCN)
Usabilidade	Atende um objetivo educacional, de fácil navegação. Apresenta ainda qualidade nos recursos de ajuda da interface.	Santos (2012) Lima et al. (2013) LORI (versão 1.3)
Tempo de aprendizagem	É o tempo de duração estimado para o desenvolvimento da unidade adequado ao tempo disponibilizado ou determinado.	HEODAR apud Lima et al. (2013)

(CONTINUA)

Aspectos Pedagógicos Pesquisados		
Característica	Definição	Autor/Fonte
Ambiente educacional Projeto para a aprendizagem	Deve permitir a identificação do ambiente educacional e do modelo de aprendizagem que ele privilegia. Identificado pelo nível de ensino, que por sua vez tem um nível de dificuldade compatível ao nível dos estudantes.	Campos e Campos (2001) LORI (versão 1.3)
Qualidade da Informação Precisão de conteúdo	Apresentar conteúdos corretos, fontes fidedignas, carga informacional compatível e pertinente.	Campos e Campos (2001) LORI (versão 1.3)
Percurso pedagógico	<p>Sequencial: após realizar uma primeira atividade o aluno é direcionado automaticamente para a atividade seguinte, e assim sucessivamente;</p> <p>Redirecionado: Se um aluno não atingir resultados satisfatórios esperados, certa pontuação, por exemplo, pode ser redirecionado para outras atividades sobre a mesma matéria até atingir o grau de satisfação definido.</p> <p>Adaptado: ligações para conteúdos que não estão contemplados no percurso definido, mas podem interessar ao aluno porque complementam a sua aprendizagem. Permite uma aprendizagem adaptada às necessidades do aluno e a um maior grau de liberdade na escolha do que lhe interessa realmente.</p>	Carvalho, (2008)

CONCLUSÃO

Tabela 4 Aspectos Pedagógicos dos Objetos de Aprendizagem Assinalados pelos Pesquisadores.
Fonte: Elaborada pela autora

2.7 Desenvolvimento de um OA

Nesta seção, primeiramente destacaremos algumas ferramentas com as quais é possível desenvolver um objeto de aprendizagem. Dentre elas, o **Courselab**¹⁸, que segundo Silva (2011, p. 67) “é um software extremamente versátil, eficaz e fácil de utilizar. Seus diferentes *templates*¹⁹ aliados a inúmeros recursos possibilitam a criação de objetos de aprendizagem altamente profissionais”.

Silva (2011) cita também o **eXeLearning**²⁰ em relação ao qual afirma ser possível “a profissionais que não possuem conhecimentos de programação construir OA com qualidade e sob diferentes padrões” (SILVA, 2011 p.43). Há ainda menção desse mesmo autor aos aplicativos **Xerte**²¹ “muito completo e interessante, por permitir que, rapidamente, diferentes mídias possam ser reunidas para formar um OA” (p.61) e o **Hotpotatoes**²² “um software de autoria para a produção de testes interativos em ambientes virtuais de aprendizagem” (p.75).

Complementamos a essa sucinta apresentação desses softwares para desenvolvimento de OA, a discussão sobre a existência da dualidade de perspectiva em relação à criação de conteúdos virtuais, abordada em Carvalho (2008). Segundo o autor, a criação de conteúdos por especialistas ou por professor vão, naturalmente, refletir uma ênfase distinta nos aspectos tecnológicos ou nos aspectos pedagógicos que estarão subjacentes à produção dos conteúdos. Isto quer dizer que dependendo de quem os produziu, uma das abordagens tecnológica ou pedagógica terá sido mais cuidadosamente tratada. Por isso, concordamos com Filatro (2008) ao sugerir uma equipe multidisciplinar e o desenvolvimento de recursos educacionais de forma colaborativa.

A construção colaborativa desses objetos didáticos traz como vantagem o fato de todos se engajarem num projeto e o produto final ter sido olhado de diversas perspectivas. Visto que, em um grupo de educadores, professores ou pesquisadores reunirem-se pessoas de distintos estilos e características, essa diversidade fará com

¹⁸ Disponível em: <http://www.courselab.com>. Acesso em 30/11/13.

¹⁹ Templates: Documentos sem conteúdo, com apenas a apresentação visual e instruções sobre onde e qual tipo de conteúdo deve entrar a cada parcela da apresentação.

²⁰ Disponível em: < <http://www.exelearning.org>>. Acesso em 30/11/13.

²¹ Disponível em: < <http://www.nothingham.ac.uk/~cczrt/Editor/>>. Acesso em 30/11/13.

²² Disponível em: <<http://web.uvic.ca/hrd/hotpot/>>. Acesso em 30/11/13.

que o produto desenvolvido receba múltiplas contribuições. E, conforme discutido por Recker, Walker e Wiley (2000), uns vão focar mais em aspectos visuais, outros se engajarão num olhar mais didático e o outros no aspecto mais lúdico.

Noutra perspectiva, Singh (2001 apud De Bettio e Martins, 2004), sugere ser, sobretudo importante, que um objeto de aprendizagem contemple três partes: objetivos da atividade, apresentação do conteúdo para que o usuário atinja aos objetivos definidos e, por fim tenha avaliação e *feedback*. Esta última, relacionada à parte em que o aprendiz verifica se o seu desempenho atingiu as expectativas.

Na definição dada por L'Allier (1997 apud Polsani, 2003) sobre objetos de aprendizagem há uma sugestão de que tais recursos sejam assim divididos. O autor alega a necessidade de que seja definido um objetivo, uma atividade de aprendizagem e uma forma de avaliação no OA. Detalhando ainda que o objetivo representa uma declaração dos resultados esperados e dos critérios da atividade de aprendizagem; a atividade de aprendizagem é a parte que ensina para a prossecução do objetivo, e a avaliação é um elemento que determina se o objetivo foi alcançado com os resultados esperados.

2.8 Avaliação de um OA

Avaliar os materiais educacionais, segundo Campos et al. (2001) se faz necessário quando se pretende utilizá-los no ensino. Porém, isso não se restringe apenas a identificar os defeitos de funcionamento, mas, trata-se também de observar os atributos que evidenciam a conveniência e viabilidade de seu uso, facilidade de manipulação desse produto, orientações de instalação consistentes e legíveis, dentre outros.

Logo, é de fundamental importância aplicar uma metodologia adequada para essa avaliação. Além disso, envolver nesse processo avaliativo os usuários do material a ser avaliado garante que certos fatores sejam considerados para qualificação desses recursos. Fernandes et. al. (2009) argumentam que avançar na testagem do objeto de aprendizagem produzido, na escola ou em um grupo selecionado de usuários, antes de publicá-los em repositórios, pode elucidar muitas percepções. Dentre elas, a observação de como a escola (ou professor) recebe e utiliza esses recursos digitais.

Em Silva (2011) é citado como técnica de avaliação a observação dos usuários na prática. O autor ainda apresenta a técnica de solicitar as opiniões dos usuários, que segundo ele, é bastante utilizada por fornecer um bom retorno do usuário, contendo sua opinião sobre o produto analisado. Pode ser obtido por meio de questionários e entrevistas. Esses procedimentos tem sido uma abordagem muito apreciada por retornar uma resposta rápida, e possuir um custo relativamente baixo. Nela, “pessoas especialistas analisam o sistema realizando tarefas como se fossem usuários típicos a procura de problemas e falhas” (SILVA, 2011, p.45).

Há ainda o método de avaliação preditiva, que visa identificar problemas de usabilidade conforme um conjunto de heurísticas ou diretrizes. Em Oliveira (2011), o autor propõe um modelo de *softwares* educacionais em forma de listas de avaliações em formato de *guidelines* ou *checklist*. Neste modelo, a avaliação é feita a partir de uma sequência de características, as quais são analisadas como critérios julgados fundamentais, considerando tanto aspectos tecnológicos quanto pedagógicos. Esse tipo de avaliação tem uma proposta de tratamento quantitativo dos dados, pois, ao final, será quantificado o número de atributos com os quais o *software* está contemplado.

Outro instrumento de avaliação também muito utilizado atualmente, principalmente nos Estados Unidos e Canadá é o *Learning Object Review Instrument* (LORI), o qual foi desenvolvido pelo *e-Learning Research and Assesment Network*. Ele é específico para a avaliação de objetos de aprendizagem e explora os seguintes itens: qualidade do conteúdo, alinhamento de objetos de aprendizagem, *feedback* e adaptação, motivação, projeto de apresentação, usabilidade, acessibilidade, reusabilidade, aderência e padrões. Cada um desses itens, de acordo com Jesus, Gomes e Cruz (2012) é graduado de um a cinco, baixa para alta, respectivamente.

Tem-se ainda o recurso de avaliação de objetos de aprendizagem denominado Instrumento para a Avaliação da Qualidade de Objetos de Aprendizagem desenvolvido pela Coordenação Central de Educação a Distância da PUC-RIO (CCEAD/PUC-RIO (2009)/PUC-Rio) ²³. A iniciativa foi motivada a fim de proceder à avaliação entre os pares participantes do Programa CONDIGITAL –

²³CCEAD/PUC-RIO (2009) PUC-RIO. Disponível em < [http://web.CCEAD/PUC-Rio \(2009\).puc-rio.br/condigital/portal/](http://web.CCEAD/PUC-Rio (2009).puc-rio.br/condigital/portal/)>. Acesso em 17/03/2014.

SEED-MEC. Amplamente utilizado pelas várias instituições nacionais participantes do edital 1/2007 para a produção de conteúdos educacionais digitais multimídia, lançado pelo Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Educação a Distância.

O instrumento de avaliação denominado HEODAR²⁴, segundo Lima et. al (2013) também foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as variáveis tanto pedagógicas quanto técnicas dos objetos de aprendizagem. Os autores acrescentam que esse instrumento avalia mais variáveis do que o instrumento LORI, dividindo os aspectos que avalia em duas categorias: Psicopedagógico e Didático-curricular.

Além desses, o Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação (NUTED)²⁵ da Universidade Federal do Rio Grande do Sul também propõe um instrumento de avaliação de OA. Segundo Lima et. al (2013), tal modelo se baseia no sistema MERLOT, uma vez que faz referência aos aspectos pedagógicos a partir de três grupos: qualidade do conteúdo, sua usabilidade e didática.

Os instrumentos aqui apresentados irão nos auxiliar na avaliação e análise dos OA selecionados para esta pesquisa. Quanto aos aspectos tecnológicos e pedagógicos fundamentais para que se estabeleçam como recurso educacional para o ensino de educação financeira.

Para encerrarmos esta seção, apresentamos outra metodologia para avaliação de software denominado Avaliação da Qualidade De Software Educacional²⁶. Essa avaliação se difere das demais que apresentamos porque ela funciona *online*. O interessado deve inserir o *link*²⁷ do software a ser avaliado e responder a um questionário de múltipla escolha, sobre o produto que pretende avaliar. Logo em seguida, é gerado um resultado, no qual se tem a informação sobre o *software* avaliado.

²⁴ Herramienta para la evaluación de objetos didácticos de aprendizaje reutilizables (HEODAR). Disponível em < <http://docs.MOODLE.org/20/en/Heodar>>. Acesso em 15/6/14.

²⁵ Núcleo de Tecnologias Digital aplicado a Educação (NUTED). Disponível em < http://www.nuted.ufrgs.br/?page_id=79>. Acesso em 15/6/14.

²⁶ Avaliação da Qualidade de Software Educacional. Disponível em < <http://www.fafism.com.br/avaliacao/qualidade.html>>. Acesso em 15/7/14.

²⁷ Link: É o "endereço" de um documento ou um recurso, através de hipertexto.

III - EDUCAÇÃO FINANCEIRA ATRAVÉS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Neste capítulo, intencionamos discutir a inserção dos objetos de aprendizagem para abordar a educação financeira na escola. Pretendemos relacionar tal inserção à luz da proposta curricular do Programa de Educação Financeira na Escola, idealizado por Silva e Powell (2013), cujo objetivo é educar financeiramente estudantes cursando desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Iremos discutir ainda a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF), por ser a atual iniciativa governamental vinculada ao MEC.

3.1 Propostas Atuais de Educação Financeira

O ponto de partida a que se baseia a justificativa para a educação financeira de jovens está relacionado nas iniciativas da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em meados de 2003, de incluir essa temática em suas discussões (SILVA; POWELL, 2013). A OCDE é uma organização internacional e intergovernamental composta atualmente de 34 países membros, cuja missão está explicitada da seguinte maneira:

Trabalhamos com os governos para compreender o que impulsiona mudanças econômicas, sociais e ambientais. Medimos a produtividade e os fluxos globais de comércio e investimento. Analisamos e comparamos dados para prever tendências futuras. Estabelecemos padrões internacionais sobre uma ampla gama de coisas (OECD, ABOUT, 2011 apud Silva, 2013).

Percebe-se ainda nesta organização a proposta de um trabalho voltado para a sociedade, quando afirma que:

Nós olhamos, também, para questões que afetam diretamente a vida das pessoas comuns, como quanto pagam em impostos e segurança social, e quanto tempo de lazer podem tomar. Comparamos diferentes países como 'os sistemas escolares estão preparando seus jovens para a vida moderna, e como os diferentes países sistemas de pensões vão cuidar de seus

cidadãos na velhice. Baseando-se em fatos e experiência da vida real, recomendamos políticas destinadas a tornar a vida das pessoas comuns melhor. (OECD, ABOUT, 2011apud Silva, 2013).

Esta organização aprovou para os anos 2003 e 2004 um projeto intitulado *Projeto Educação Financeira*, o qual serviu de orientação para seus 34 países membros e o Brasil, apesar de não ser membro, também se valeu destas orientações. Em 2005, a OCDE emitiu um relatório que objetivava identificar e analisar pesquisas sobre como os países membros estavam desenvolvendo a Educação Financeira. Também, como conhecer e avaliar os diferentes tipos de programas existentes sobre o tema nos países vinculados a ela. Tal medida era para que, ao conhecer o que estava sendo feito, propor ações e políticas públicas, intencionadas a melhorar a educação financeira e conscientização de seus cidadãos.

O relatório da pesquisa da OCDE permitiu a identificação de questões importantes que foram repassadas aos seus países membros. Resumidamente, alguns tópicos foram: o aumento da expectativa de vida, os baixos níveis de educação financeira dos consumidores, o número de pessoas fora do mundo financeiro e o endividamento dos jovens através de cartões de crédito e contas de telefonia móvel (SILVA, 2013). Com esse diagnóstico, a OCDE gerou um documento apresentando algumas recomendações aos governantes dos países membros, intitulada *Recomendações sobre os princípios e boas práticas para a Educação Financeira e Consciência* (OECD, 2005b), as quais continham uma definição de Educação Financeira que passou a ser adotada por vários países, ao construírem suas propostas.

Por volta do ano de 2007, influenciados pelas questões pesquisadas por essa organização acima citadas, foi constituído um grupo de trabalho no Brasil com o objetivo de desenvolver uma proposta de estratégia de Educação Financeira. Em 2010, com base em pesquisas realizadas, foi proposta a ENEF, que aprovou no ano seguinte um plano diretor intitulado “Orientações para Educação Financeira na Escola”. Também foi instituído um Grupo de Apoio Pedagógico (GAP), cuja finalidade era a produção de material didático, patrocinado principalmente pelo Instituto Unibanco.

A iniciativa brasileira de impetrar esta estratégia de educação financeira, apesar de plausível, trata-se de uma parceria e vinculação com instituições

bancárias. Este fato, inevitavelmente coopera para que haja uma tendência de que se eduque para consumir produtos financeiros. Pensando nesta perspectiva, está sendo desenvolvido o projeto “Uma Experiência de Design em Educação Matemática: O Projeto Educação Financeira Escolar”. Este é um trabalho de estágio Pós-Doutoral do professor Dr. Amarildo Melchiades da Silva da UFJF, sob a supervisão e a colaboração do professor Dr. Arthur Belford Powell Jr., da *Rutgers University / New Jersey* nos Estados Unidos.

Esse projeto de Educação Financeira Escolar que foi proposto tem o objetivo de investigar a inserção da educação financeira. Ele foi elaborado para atender a atual estrutura curricular vigente da Matemática, no Ensino Fundamental e Médio das escolas públicas brasileiras, através de uma experiência de design educacional. Ele baseia-se, principalmente, na orientação da OCDE (2005b) de que a educação financeira deve ter início na escola. E que as pessoas devem ser educadas acerca de questões financeiras o mais cedo possível em suas vidas. Portanto, de acordo com Silva (2013), este projeto traz uma proposta de um currículo de Educação Financeira para estudantes da Educação Básica de escolas públicas, como parte de sua educação matemática.

Salientamos que, além de ter sido analisada as recomendações da OCDE, a ENEF também compôs esse trabalho de pesquisa. Logo, algumas de suas propostas podem se equiparar à proposta de Silva e Powell (2013), porém, como já dissemos esta última intenciona tirar das instituições financeiras o compromisso educar financeiramente os estudantes da Educação Básica.

Como esta dissertação está vinculada ao projeto de Silva (2013) acima mencionado, nosso trabalho em relação a ele, contribui para promover a educação financeira escolar, através da avaliação e análise de objetos de aprendizagem.

3.2 Objetos de Aprendizagem para Educação Financeira Escolar

A utilização dos objetos de aprendizagem para a educação financeira tem como objetivo auxiliar na formação de um cidadão que saiba analisar criticamente os temas atuais da sociedade de consumo. O uso de OA também pode permitir que esse cidadão/aluno compreenda as noções básicas de finanças e economia e desenvolvam uma leitura crítica das informações financeiras presentes na

sociedade. E ainda, que aprendam a utilizar os conhecimentos de matemática escolar e financeira para fundamentar a tomada de decisões em questões financeiras.

Sugerimos para isso, os objetos de aprendizagem, sejam eles simuladores, vídeos ou animações, como materiais didáticos e ferramentas para os professores exercerem esta educação financeira. Tais recursos digitais podem possibilitar uma maior interação do aluno com os temas em questão, incitando-lhes senso crítico e a tomarem decisões conscientes até mesmo das mazelas do mercado. Isto porque, a possibilidade de testar caminhos diferentes, de perceber como as relações evoluem temporalmente, à medida que são manipuladas e o duelo causa e efeito, elegem as animações e simulações, como sendo instrumentos eficientes para o ensino e a aprendizagem, também neste cenário econômico.

Segundo Santos e Amaral (2012), os OA despertam novas ideias, induzem os alunos a relacionarem conceitos e instigam a curiosidade e resolução de problemas. De acordo com estes autores também, essas atividades interativas oferecem oportunidades de exploração de fenômenos científicos e conceitos muitas vezes inviáveis ou inexistentes nas escolas por questões econômicas e de segurança.

Apesar de serem úteis para educar financeiramente, vimos na etapa desta pesquisa, ao examinamos alguns dos repositórios de objetos educacionais, poucos recursos que poderiam ser utilizados como OA para essa finalidade, visto que, alguns dos recursos encontrados, comumente estavam catalogados como conteúdos de matemática financeira ou finanças, por exemplo, jogos e simuladores, destinados apenas a reproduzir conceitos de matemática financeira e a operações matemática.

Por isso, os aspectos pedagógicos desses OA não auxiliariam os alunos numa tomada de decisão, uma vez que não estavam atrelados de uma discussão crítica sobre Educação Financeira. Neste sentido, ao refletirmos sobre a perspectiva de educação financeira que propomos para a escola e conseqüentemente os tipos de materiais que farão parte dessa proposta pedagógica, exibimos alguns dos exemplos com os quais deparamos durante a pesquisa.

3.3 Exemplos de OA para Educação Financeira

O propósito desta seção é apresentarmos alguns tipos de OA disponíveis atualmente. Esses objetos de aprendizagem podem se tornar elegíveis no auxílio da educação financeira na escola, na perspectiva que mencionamos anteriormente. Eles foram selecionados de bancos de objetos educacionais e um deles faz parte do grupo dos que foram avaliados posteriormente em seus aspectos tecnológicos e pedagógicos.

O primeiro exemplo é uma animação que simula a compra de itens de aniversário, intitulada “Festa de Aniversário”²⁸ selecionado a partir do repositório Núcleo de Educação Corporativa (NEC). A proposta desse objeto de aprendizagem é que o aprendiz compre itens para organizar uma festa de aniversário. Para realizá-la, o usuário terá uma lista composta de enfeites, bebidas, salgados e doces.

O software disponibiliza as lojas virtuais, em que o aluno poderá adquirir os produtos, os quais são listados por um personagem. Esse personagem interage com o aluno em todas as ações no decorrer da atividade. O aplicativo contém ainda uma tela de apresentação das cédulas monetárias em reais, por meio das quais o personagem leva o aluno a perceber que para fazer as compras será necessário que ele conheça cada nota, moedas e seus respectivos valores.

Essa simulação estimula o aluno a resolver cálculos através de operações de adição e subtração, a utilizar o sistema monetário para realização de compras, comparar valores e quantidades e a estabelecer relações de número com quantidades. A página inicial desse OA está ilustrada na figura 1 abaixo.

²⁸ Disponível em: <<http://www.nec.fct.unesp.br/NEC/RIVED/Objetos.php>>. Acesso em 20/11/2013.



Figura 1: Ilustração da página inicial do OA Festa de Aniversário.
Fonte: Repositório RIVED.

Salientamos que esse aplicativo está com alguma característica técnica defeituosa, pois ele não avança a partir de certo ponto, impedindo assim o usuário de concluir a atividade. Essa observação foi confirmada quando fizemos *download*²⁹ de seus arquivos, a partir de vários repositórios em que estava catalogado. Em todos os casos o resultado foi o mesmo. Caso esse OA não estivesse apresentando esse problema, ele se mostraria bastante interessante. Afirmamos isso mediante nossa consulta do seu documento Guia do Professor, o qual detalha toda a atividade.

O próximo exemplo de objeto de aprendizagem tem o título de “Rickie o Hippie na Ecocasa”³⁰. O objetivo expresso em relação a essa atividade é a de favorecer a aprendizagem do aluno a partir das observações e informações recebidas ao visitar uma casa ecologicamente correta. A tela inicial do OA está registrada na figura 2 abaixo.

²⁹ Download: Importar ou baixar um documento ou arquivo disponível na internet para um computador.

³⁰ Disponível em <www.nec.prudente.unesp.br>. Acesso em 12/3/14.



Figura 2 Tela inicial do OA Rickie o Hippie na Ecocasa.
Fonte: NEC Prudente UNESP

O planejamento e elaboração desse OA, segundo seu Guia do Professor, propõe que o usuário compare valores e perceba que é possível e vantajoso diminuir o consumo de água e energia elétrica, já que os valores das contas mensais diminuem consideravelmente. Também tem propósito de que seus usuários compreendam o funcionamento de um painel solar, o qual aproveita a energia do sol para o aquecimento da água. O aplicativo traz ainda como objetivo incentivar medidas de preservação e conservação da natureza e despertar a consciência ambiental baseada em ações cotidianas.

O objeto de aprendizagem possui um narrador que, além de trazer as informações por escrito, também a disponibiliza em áudio. Apesar de simples, a atividade é interessante, pois aborda questões de economia de recursos naturais.

O terceiro exemplo de OA pesquisado neste trabalho, o qual relaciona educação financeira para estudantes, chama-se “Um dia de Compras”³¹. Essa atividade tem como objetivos explorar o conceito de unidades e medidas e estimular os aprendizes a administrar valores, a partir de uma lista de itens a serem comprados. A atividade também incentiva os estudantes a pesquisar antes de fazer compras, ao propor várias barracas de produtos com preços distintos e o aluno deve executar suas compras optando pelos produtos mais baratos.

³¹ Disponível em <www.nec.prudente.unesp.br>. Acesso em 12 de março de 2014.

Esse objeto de aprendizagem faz parte do grupo dos objetos que foram selecionados e avaliados. Portanto, toda análise dele encontra-se no Capítulo V em que detalhamos seus aspectos tecnológicos e pedagógicos, os quais foram destacados a partir do *checklist* da pesquisa. A tela inicial de apresentação dele está ilustrada na figura 3 abaixo.



Figura 3 Tela inicial do OA "Um dia de Compras".
Fonte: NEC Prudente Unesp

Observamos que os objetivos propostos nos três objetos de aprendizagem citados nesses exemplos tratam do assunto educação financeira. Contudo, não temos informação se eles já foram aplicados. E, embora tenham sido desenvolvidos com elementos financeiros, ainda precisam ser avaliados quanto aos aspectos tecnológicos e pedagógicos. Essa avaliação será feita com esse objeto de aprendizagem.

Desses exemplos também, percebemos o quão importante se constitui o papel do professor, que, além de propor tarefas desses tipos, deve também conduzir seus aprendizes a avançarem suas compreensões acerca da tarefa. Ou seja, se ao aluno for dada apenas a função de executar essas atividades, sem a seguir refletir sobre suas implicações, ele entenderá a atividade apenas como para efetuar operações.

Entendemos que essas tarefas precisam trazer a possibilidade de que o professor engaje com seus alunos em questionamentos, debates e suposição de novos problemas a partir dos iniciais.

Assim, encerramos este capítulo, reafirmando que estamos propondo a utilização de objetos de aprendizagem, não apenas para formar alunos entendidos em questões monetárias. Mas, que nossos estudantes sejam conduzidos a compreender noções de educação financeira, inteirados nos elementos e termos que regem o contexto financeiro. E, além disso, que conheçam as opções que lhes são disponíveis quando se tratam de operações financeiras, sabendo interpretar o significado de cada uma das opções e conscientes de cada escolha que assumam.

IV - METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo, intencionamos descrever os caminhos metodológicos utilizados nesta investigação, a qual foi conduzida pela seguinte questão norteadora: *Quais são os aspectos tecnológicos e pedagógicos analisáveis de um objeto de aprendizagem, para que sejam considerados como recurso educacional para o ensino de educação financeira escolar?*

Os procedimentos metodológicos de nossa investigação a serem apresentados foram embasados nas classificações dadas por Da Silva e Menezes (2005), apresentadas a seguir.

Optamos por uma abordagem qualitativa para esta pesquisa, uma vez que objetivamos analisar e avaliar os aspectos dos objetos de aprendizagem a partir de procedimentos observáveis, os quais são sujeitos a resultados que não isentam o pesquisador e sua análise.

Respaldamo-nos na definição de Minayo (1994), que afirma que uma pesquisa pode ser caracterizada por sua natureza em qualitativa ou quantitativa. Conforme essa autora, o conjunto de dados quantitativos e qualitativos não necessariamente se opõe, antes, se complementam, uma vez que a realidade abrangida pode interagir dinamicamente nos dois caminhos. Para ela, quando se decide pela abordagem qualitativa intenciona-se adentrar no contexto dos “significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e captável em equações, médias e estatísticas” (MINAYO, 1994, p.22).

Ainda, segundo o que diz Borba (2004), sobre uma pesquisa qualitativa, a qual se caracteriza como:

[...] a forma de conhecer o mundo que se materializa fundamentalmente através de procedimentos conhecidos como qualitativos, admitindo que o conhecimento não seja isento de valores, de intenção e da história de vida do pesquisador, e muito menos das condições sócio-políticas do momento. (BORBA, 2004, p.3).

E, em conformidade com Da Silva e Menezes (2005), as quais argumentam que essa abordagem qualitativa se define também por se basear na interpretação dos fenômenos e na atribuição de significados, em que o pesquisador é instrumento-chave na pesquisa, geralmente descritiva e a analisa de maneira indutiva.

Nossos objetivos traçados para esta pesquisa envolvem um levantamento bibliográfico e análise de exemplos que estimularam a compreensão dos aspectos tecnológicos e pedagógicos pesquisados. Os resultados da pesquisa e suas análises foram conduzidos de maneira descritiva, com observação direta da pesquisadora.

Exploramos e avaliamos cada objeto de aprendizagem como uma atividade, analisando-os a partir de seus objetivos propostos, sem preconceitos classificadores que impusessem hipóteses para sua avaliação. Logo, na perspectiva do que afirma Da Silva e Menezes (2005), nossa pesquisa se classifica como Exploratória e Descritiva.

As fontes dessa pesquisa foram o levantamento bibliográfico feito a partir de livros e artigos científicos que abordassem o assunto objeto de aprendizagem na perspectiva de descrição de seus aspectos tecnológicos e pedagógicos. Assim, reunimos nas tabelas 3 e 4 já apresentadas, cada um dos aspectos mencionados nessas literaturas.

A análise bibliográfica de autores que estudam o assunto tecnologia informática e objetos de aprendizagem também compôs esse levantamento. E as dissertações e teses defendidas relacionadas a esse tema. Pesquisamos ainda as publicações em alguns eventos nacionais e internacionais, os quais nos deram direcionamento sobre os aspectos reunidos nas tabelas 3 e 4.

Outra fonte de dados dessa pesquisa se constituiu dos repositórios BIOE³², no qual selecionamos os objetos da pesquisa Um dia de Compras, Plenarinho o jogo do Orçamento e Matemática nas Finanças. Também do repositório M³ Matemática Multimídia³³, em que detectamos e buscamos o OA Como comprar sua moto.

Esses instrumentos de pesquisa foram selecionados a partir de buscas em diversos repositórios, a partir de palavras-chave e termos usados para pesquisar. Optávamos por sistemas de busca por assunto, categoria, tipos mais encontrados (vídeos, simuladores, hipertextos, animações, softwares), os quais também foram significativos para a concretização desta pesquisa. Observamos se o OA admitia *download* ou se era para uso online e se tinha licença para uso não comercial.

³² Repositório BIOE. Disponível em < <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>>. Acesso em 20/07/2014.

³³ Repositório M³ Matemática Multimídia, desenvolvidos pela Unicamp com financiamento do FNDE, SED, MCT e MEC para o Ensino Médio de Matemática no Brasil. Disponível em < <http://m3.ime.unicamp.br/>>. Acesso em 20/07/2014.

Com os dados do levantamento bibliográfico originou-se o *checklist* que se constituiu no instrumento para avaliação dos OA selecionados, caracterizado como uma espécie de questionário. Através dos dados da avaliação com esse *checklist* foi possível uma descrição de características convergentes e características divergentes nos objetos de aprendizagem.

Cada objeto de aprendizagem foi explorado também em suas atividades e funcionamento, testados e analisados pela pesquisadora. Portanto, esta pesquisa contou com a observação direta da pesquisadora.

Logo, utilizamos como técnicas na coleta de dados a pesquisa bibliográfica (*checklist*) e as observações da pesquisadora na análise e avaliação dos objetos da pesquisa.

V - APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, apresentaremos os resultados das avaliações e análises que surgiram ao longo da pesquisa, baseando-se nos objetivos propostos inicialmente.

Para expressarmos os diversos resultados e percepções originados em cada etapa dessa pesquisa, dividimos esse capítulo em seções. Os relatos contemplam desde a revisão da bibliografia até a avaliação e análise dos OA selecionados.

5.1 Revisão Bibliográfica

A partir da revisão bibliográfica, entendemos a importância das atribuições tecnológicas e pedagógicas dos OA. Percebemos que essas atribuições são decisivas, para que ao serem introduzidos no contexto escolar, esses materiais se mostrem proveitosos para o ensino e a aprendizagem. Ela também foi essencial para compreendermos como os objetos de aprendizagem têm sido abordados por diversos teóricos da área.

Percebemos que inicialmente boa parte dos artigos e trabalhos acadêmicos se limitava a descrever esse recurso e focar apenas em suas características tecnológicas. Recentemente é que os OA têm sido abordados em relação ao seu uso prático e também enfocados os aspectos pedagógicos, que os definem para finalidade didática.

Para exemplos, temos os trabalhos de Assis (2005); Ramos (2006); Santos (2007); Melo (2009); Macedo (2010) e Silva (2011) que corroboram com tais argumentos. Percebemos nessas leituras ausência de discussão na direção do uso de objetos de aprendizagem como recurso educacional, baseando-se simultaneamente nesses dois aspectos. Decorrendo disso, notamos a necessidade e relevância das atribuições tecnológicas e pedagógicas dos OA tratados nesta pesquisa.

Contudo, tanto pelo estudo dessas dissertações/teses quanto segundo o que dizem alguns pesquisadores, o assunto objetos de aprendizagem é considerado

recente no contexto acadêmico. E isso pode justificar os poucos, mas crescentes, estudos que relacionam seu uso pedagógico em sala de aula.

Notamos a partir dessa revisão bibliográfica muitas publicações de trabalhos sobre objetos de aprendizagem, as quais nos auxiliaram para estabelecer os aspectos tecnológicos e pedagógicos esboçados no *checklist* da pesquisa. Mas, conforme observamos, ultimamente é que as pesquisas estão avançando em direção à utilização dos OA em sala de aula, como recurso educacional. Mostrando, com isso a carência de mais estudos nessa direção.

5.1.1 Categorias dos Aspectos Tecnológicos e Pedagógicos Pesquisados

Da revisão bibliográfica resultaram os aspectos tecnológicos e pedagógicos dos objetos de aprendizagem, exibidos nas tabelas 3 e 4, respectivamente. Intencionamos discutir e justificar aqui como eles foram reagrupados em categorias.

A descrição dos resultados da pesquisa dos aspectos tecnológicos e pedagógicos dos OA através de categorias foi baseada nos trabalhos dos autores Campos e Campos (2001) e Lima et. al (2013). Esses autores expressaram ser essa uma maneira de compreender e refletir sobre os aspectos tecnológicos e pedagógicos dos objetos de aprendizagem. A disposição em categorias utilizada por eles se revelou interessante neste estudo, uma vez que nos possibilitou olhar as características dos OA, não apenas uma a uma, mas, dentro de um conjunto de atribuições comuns.

Campos e Campos (2001) apresentam um conjunto de atributos que evidenciam a conveniência e viabilidade de utilização dos *softwares* em situações educacionais. Os autores fazem uma abordagem significativa em relação aos aspectos tecnológicos de um *software* educacional, incluindo as principais dimensões relacionadas a esses aspectos.

Mediante isso, utilizamos a abordagem desses autores e adaptamos em aspectos tecnológicos para objetos de aprendizagem. Portanto, as categorias dos aspectos tecnológicos se constituíram da seguinte maneira: **Operacionalidade**, que se refere às questões de portabilidade. **Estrutura**, que engloba as características da

interface e a categoria **Facilidade de Uso**, que se refere aos aspectos que auxiliam a manipulação do objeto.

A justificativa para que tomássemos um conjunto de atributos relacionados a *software* educacional se deve ao fato desses aplicativos também vir a ser objeto de aprendizagem. Assim, mostramos na Tabela 5 as categorias dos aspectos tecnológicos dos OA citados anteriormente.

As três categorias da tabela 5 dividem os aspectos tecnológicos dos objetos de aprendizagem em atributos para seu funcionamento, atributos visuais e atributos que garantem facilitação para utilização. E é notável por elas que, fala-se mais em Operacionalidade (6 aspectos) e nas características para Facilidade de uso (5 aspectos), comparado à categoria Estrutura (2 aspectos).

Aspectos Tecnológicos definidos na Revisão Bibliográfica	
Operacionalidade	<ul style="list-style-type: none"> • Interoperabilidade • Portabilidade • Durabilidade • Adaptabilidade • Flexibilidade • Reutilização ou Reusabilidade • Acessibilidade: barreiras arquitetônicas. • Escalabilidade • Indexação • Classificação • Metadados • Recuperabilidade • Padronização • Granularidade • Customização
Estrutura	<ul style="list-style-type: none"> • Acessibilidade: minimizar barreiras arquitetônicas • Interação com a interface
Facilidade de Uso	<ul style="list-style-type: none"> • Usabilidade • Facilidade de manutenção • Atualização • Versatilidade • Maneabilidade • Nível de agregação • Autocontido • Autônomo • Contido • Guias, orientações e Ajuda • Facilidade de Instalação

Tabela 5 Categorias dos Aspectos Tecnológicos, com base na tabela 3.
Fonte: Elaborada pela autora.

As categorias constituídas sobre os aspectos pedagógicos são: **Psicopedagógico, Currículo, Conteúdo, Didática e Feedback/Adaptação**. Elas estão esboçadas na Tabela 6 e foram extraídas dos estudos de Lima et. al (2013). Esses autores conduzem uma reflexão para justificar cada uma dessas categorias e traremos essas ideias abordadas por eles para assim entendermos como elas se estabeleceram.

A categoria Psicopedagógico engloba os aspectos dos OA relativos aos benefícios pedagógicos, que podem propiciar ao aprendiz, tais como captar a atenção, oferecer informações suficientes para o entendimento do conteúdo e promover atividades diversas, tais como atividades abertas para reflexão.

A categoria Currículo, segundo Lima et al. (2013), envolve aspectos relacionados a esclarecer se o OA é pertinente a um programa curricular. E detalhes do conteúdo dos OA são reunidos na categoria Conteúdo. Nela também estão englobados os aspectos que permitem identificar e analisar características quanto à relevância do assunto, clareza e concisão dos mesmos. Também a atualização e referência das informações apresentadas no objeto de aprendizagem.

Lima et al. (2013) englobam os aspectos para analisar se o conteúdos são retomados progressivamente, se pré-requisitos são estabelecidos e se há organização da atividade na categoria Didática. Também, se a atividade do OA favorece a interdisciplinaridade e os assuntos seguem uma ordem lógica, do geral para os conceitos mais específicos.

Por fim, na categoria *Feedback/Adaptabilidade*, os autores acima citados reúnem os aspectos pedagógicos, que verificam se o OA adapta-se às mensagens instrutivas, se por meio dele é possível construir, junto com o aluno, uma aprendizagem fundamentada em suas respostas. Ainda, se há possibilidade de promover atividades abertas, que exploram outros OA ou pesquisas na internet. E com isso, proporcionando realimentação de informações e correção de erros.

Aspectos Pedagógicos definidos na Revisão Bibliográfica	
Psicopedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Apresenta grau de Interatividade • Autonomia do usuário • Estimula aprendizagem cooperativa/colaborativa • Mobiliza ações cognitivas/metacognitivas • Suscita motivação e desejo • Abordagem reflexivo-crítica
Currículo	<ul style="list-style-type: none"> • Reusabilidade • Concepção epistemológica • Pertinência ao programa curricular • Ambiente educacional • Projeto para a aprendizagem

Aspectos Pedagógicos definidos na Revisão Bibliográfica	
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> • Temático e Contextualizado • Qualidade da Informação • Precisão de conteúdo
Didática	<ul style="list-style-type: none"> • Organização • Suporte para os objetivos da aprendizagem • Percurso pedagógico • Controle • Tempo de aprendizagem
Feedback e Adaptabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Autoconsistente • Autonomia do OA • Sociabilidade • Usabilidade • Modularidade

Tabela 6 Categorias dos Aspectos Tecnológicos, com base na tabela 4.
Fonte: Elabora pela autora.

As categorias para os aspectos pedagógicos dos OA, expressas na tabela 6, mostram-se mais equilibradas em relação aos números de atributos. Isso se justifica porque essas categorias são provenientes das próprias diretrizes de instrumentos de avaliação de OA, estudados por Lima et. al (2013). Portanto, mostram-se mais harmoniosas em relação aos aspectos pedagógicos apontados pelos diversos teóricos pesquisados.

Entendemos a potencialidade de um OA se constituir para uso didático, mediante o fato de na categoria Psicopedagógico estar elencado o maior número de aspectos pedagógicos pesquisados. Isso significa que, ao revisarmos a bibliografia, houve vários apontamentos para essa característica.

Sobre essa categoria, entendemos também que os objetos de aprendizagem podem adequadamente ser desenvolvidos, e suscitar nos aprendizes ações cognitivas. Quer seja através da interatividade e interação com o conteúdo nele abordado. Ainda por meio da autonomia alcançada pelo usuário na busca por informações, e pelo ambiente de colaboração entre os aprendizes. Além disso, para citar algumas das ações cognitivas elencadas nessa categoria, assinalamos as características dos OA que induzem à reflexão, tomada de decisão, comparação de informações, posicionamento crítico e confronto de ideias.

Todavia, em resumo, Currículo e Conteúdo não são atributos menos importantes em um objeto de aprendizagem. Pelo contrário, ambos devem ser

considerados com similar atenção, pois também influenciam diretamente na característica de reutilização dos OA pelos professores.

Os números de aspectos citados por essas análises tanto dos aspectos tecnológicos, quanto dos pedagógicos nos levam a entender que os objetos de aprendizagem são descritos por pesquisadores de maneiras distintas e não unânimes. Ou seja, os números desiguais mostrados nas categorias nos fazem compreender que certas características dos OA são mencionadas com maior ênfase do que outras. No entanto, salientamos que tal análise numérica não influenciou nas avaliações posteriores, uma vez que esta pesquisa não se baseou em hipóteses pré-estabelecidas, mas na busca da compreensão dos aspectos tecnológicos e pedagógicos dos OA, segundo o que dizem seus pesquisadores.

5.2 Seleção dos objetos de aprendizagem

A seleção dos objetos de aprendizagem se deu em duas etapas. Primeiramente, buscamos em diversos repositórios nacionais e internacionais, objetos de aprendizagem descritos por palavras-chave como: educação financeira, dinheiro, moeda, comprar, finanças e lucro. Os objetos encontrados poderiam variar em formatos: vídeos, áudios, simuladores, *software*, calculadoras e aplicativos.

Fizemos uma varredura em todos os repositórios que tomamos conhecimento, dentre eles: RIVED, PROATIVA, CESTA, BIOE, M³ Matemática Multimídia e MERLOT. No entanto, boa parte deles não continha nenhum tipo de OA que atendesse aos nossos critérios de busca. O site RIVED, por exemplo, apesar de muito referenciado nos trabalhos acadêmicos, não nos atendeu nessa busca, pois a partir dele não conseguimos acessar nenhum OA. Por fim, nossos objetos de aprendizagem, instrumentos da pesquisa foram selecionados a partir dos repositórios BIOE e M³ Matemática Multimídia.

Cerca de 10 objetos de aprendizagem foram detectados por nós. O resultado dessa busca mostrou que há deficiências em número de materiais didáticos nos repositórios, cujo contexto e conteúdo atendam objetivos de educar financeiramente. Embora, o tema Educação Financeira seja uma necessidade e iniciativa reconhecida nas políticas públicas educacionais, por exemplo, através da ENEF, mencionada no capítulo 3.

A segunda etapa se constituiu da exploração de todos os OA que encontramos, os quais foram armazenados e testados pela pesquisadora. Alguns deles serviram como exemplo nesta dissertação. Outros foram avaliados mediante nosso *checklist* e serão apresentados a seguir na seção “Avaliação dos Objetos de Aprendizagem”.

Devido às nossas pesquisas em portais e websites que abordam educação financeira, deparamo-nos com muitos recursos educacionais digitais. Esses, também considerados objetos de aprendizagem na perspectivada definição de Wiley (2000), mas não estavam armazenados em repositórios. No entanto, tais objetos não estavam em local específico de repositório, em que pudessem ser encontrados por meio de metadados. O que, conseqüentemente, não garantiriam sua reutilização e acesso.

5.2.1 Modelo de avaliação utilizado

Paralelamente à seleção dos objetos de aprendizagem da pesquisa, geramos um *checklist*, disponível no APÊNDICE A. Ele foi um dos instrumentos para as avaliações dos OA, originado das pesquisas bibliográficas em relação aos aspectos tecnológicos e pedagógicos.

A avaliação dos OA se constituiu de observarmos ou não determinado aspecto tecnológico e pedagógico desse *checklist* no OA avaliado. Qualificamos esses aspectos como “característica presente”, “característica atendida com ressalva” ou “característica ausente”. Os quatro objetos de aprendizagem selecionados foram submetidos a essa avaliação e os resultados estão disponibilizados nos APÊNDICES B, C, D e E.

As análises se basearam nos resultados dessas avaliações e também nas observações percebidas pela autora da pesquisa.

5.3 Avaliação dos objetos de aprendizagem selecionados

5.3.1 Um dia de Compras (UDC)

O primeiro OA avaliado foi o aplicativo/simulador “Um dia de Compras”³⁴. Esse aplicativo apresenta como objetivo proporcionar ao aluno a oportunidade de utilizar em uma situação do cotidiano, o cálculo mental com operações de soma e subtração, através de números naturais e decimais. A figura 5 ilustra a tela inicial desse OA.



Figura 4 Tela inicial do objeto de aprendizagem Um dia de compras.
Fonte: Print Screen do OA Um dia de Compras.

A atividade sugere que o usuário faça compras com uma lista de itens gerada pelo sistema e uma quantia em dinheiro a ele disponibilizada. O aplicativo simula uma feira de frutas, verduras e legumes onde o aluno deverá comprar os itens dessa lista. O usuário deve percorrer entre as barracas, comparando as ofertas dos preços dos produtos da lista e realizar as compras de maneira econômica e precisa. As barracas contêm vários produtos com preços distintos e mais alguns itens, os quais o aluno pode comprar caso lhe sobre algum dinheiro. Todo detalhamento da

³⁴ Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/12087?show=full>. Acesso em 01/4/2014.

atividade é exposto no documento *Guia do Professor* desse objeto de aprendizagem, o qual pode ser acessado juntamente com o aplicativo.

Segundo nossa avaliação, apresentada integralmente em APÊNDICE B, o OA “Um dia de Compras” atende à maioria dos aspectos tecnológicos. Ressaltamos sua descrição no repositório, por meio do padrão de metadados Dublin Core. E também sua disponibilização em três formatos de arquivo, o que garante sua interoperabilidade, reutilização, flexibilidade, dentre outras. Ele foi acessado a partir do repositório BIOE.

Por outro lado, esse objeto de aprendizagem não apresenta opções para acessibilidade, no que diz respeito às barreiras arquitetônicas. Ele não dispõe de opções para ampliar a tela, ou decifrar as orientações nele descritas, por meio de voz. Necessidades demandadas por usuários que apresentem deficiências visuais ou auditivas.

Além disso, o OA “Um dia de Compras” não permite que seja atualizado e sua interface oferece poucas opções de interatividade, apenas cliques de um lado para outro da tela. O usuário não pode encerrar a atividade ou recomeçar, caso queira. Para isso, o usuário obrigatoriamente deve fechar a janela da atividade.

Em se tratando dos aspectos pedagógicos, esse objeto de aprendizagem atende à boa parte dos itens do *checklist*. Destacamos sua reutilização em outros escopos pedagógicos ou anos do Ensino Fundamental I, principalmente devido ao assunto, compras, saldo em dinheiro e pesquisa de preços, comum ao público escolar. Precisa-se, no entanto, atentar que, por ser tratar de preços de mercadorias em reais, essa reutilização pode ser afetada se esses preços se tornarem desatualizados mediante cenário econômico.

Esse OA se mostrou favorável pedagogicamente por permitir certa independência dos alunos na ordem de sua preferência dos itens da lista. Mas, não permite que o aluno siga adiante, caso tenha cometido algum erro nos cálculos ou sem comprar algum item da lista, seja por esquecimento ou intencionalmente.

Somente após concluir todo o processo o usuário tem opção de executar a atividade novamente, com outras listas e valores. Nesse caso, varia-se aleatoriamente também o saldo disponível para as novas compras. Essa opção apresentada por esse objeto permitiu-nos pensar que ele incentiva uma discussão na direção de economias a serem feitas quando se tem valores disponíveis diferentes.

A atividade estimula ainda a cooperação e colaboração, pois, pode ser desenvolvida e compartilhada em grupo. E ser complementada por meio da comparação dos resultados entre os colegas, por exemplo, sobre saldo restante e compras realizadas de cada um.

Executamos a atividade “Um dia de compras” pensando nos caminhos que o aluno poderia percorrer. Primeiro, se o aluno comprar tudo, mas extrapolar o valor disponibilizado para as compras. Nesse caso, ele então tem a opção de ficar “devendo” na barraca. E, há um comentário da “mãe” do usuário, parabenizando-o pelas compras, mas advertindo-o sobre a dívida gerada. Ela completa esse comentário, dizendo que essa dívida será quitada com a mesada do usuário. Disso, decorre um bom momento para se discutir dívida, saldo positivo e negativo, além de questões relacionadas à mesada.

Analisamos a situação em que o aluno não compre nada extra da lista com o troco ou escolha uma barraca, cujo item a ser comprado seja mais caro nela. Então, ao final da atividade, quando o usuário “volta para casa”, sua “mãe” o repreende por não ter acertado nas quantidades, e sugere que na próxima vez ele acerte.

Pensamos em outra situação, ou seja, quando o usuário não adquirir nada extra da lista. Nessa situação, a “mãe” apenas o parabeniza por ter finalizado a compra com saldo positivo. Ele é advertido mesmo que tenha “voltado para casa” com saldo positivo, mas adquirido algum produto numa barraca que não era a mais barata. Esse comentário demonstra que o aplicativo reconhece o caminho adotado pelo usuário, e que é possível ao professor reconhecer e avaliar tal percurso adotado por cada aluno.

Contudo, salientamos que a perspectiva abordada nesse OA pode ser tendenciosa, ou seja, ao supor que a melhor compra sempre se dá quando adquirimos produtos mais baratos. Na vida real, nem sempre isso é regra, uma vez que fazemos escolhas visando, dentre outras opções, pelo benefício que o produto adquirido vai nos proporcionar.

5.3.2 Plenarinho, o jogo do orçamento (PJO)

O segundo OA avaliado foi o aplicativo/simulador “Plenarinho, o jogo do orçamento”³⁵. Sua avaliação completa está em APÊNDICE C, mas frisaremos alguns itens dessa avaliação. Ilustramos através da figura 6, a tela inicial desse OA.



**Figura 5 Interface do OA Plenarinho o Jogo do Orçamento.
Fonte: Print Screen Plenarinho Jogo do Orçamento.**

Esse simulador traça como objetivo, mostrar como se planeja e se executa as finanças públicas, bem como os impactos de uma má administração para a sociedade. Nesse jogo, o usuário é um administrador do orçamento de uma cidade. Ele é levado a simular e resolver os problemas dela através do orçamento público.

Começamos analisando os aspectos tecnológicos desse OA, que está disponível no repositório BIOE, apenas no formato *Shockwave Flash* (SWF). Esse formato possibilita maior granularidade e alto nível de agregação, uma vez que torna os arquivos mais “leves”. No entanto, não é compatível, por exemplo, ao programa Windows Media Player, comum nos computadores cujo sistema operacional é o Windows.

³⁵Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/12087?show=full>>. Acesso em 01/4/2014.

Para utilizar esse OA, nesse formato, é necessário que no computador esteja instalado um programa próprio que o suporte. Outra opção é arrastar o arquivo para dentro de um navegador de Internet. Porém, essas informações não apresentadas nos requisitos técnicos do OA. Por isso, tais entraves, dificultam sua execução e possível reutilização.

Observando o OA “Plenarinho, o Jogo do Orçamento” em seus aspectos tecnológicos apresentados na avaliação, percebemos que o aspecto acessibilidade também ficou a desejar. Isso porque, em seus requisitos técnicos não há nenhum tipo de opção para tamanho ideal da tela, melhor resolução ou opção de alteração de tamanho em que ele funciona, tais requisitos ajudariam principalmente a usuários com necessidades visuais. Acrescentamos ainda que, apesar desse OA conter em sua interface elementos interativos, não há documentação ou instrução de instalação. Mas, há ajuda e *feedback* para a atividade propriamente.

Apesar das análises citadas acima, mencionamos em relação a esse OA seu aspecto tecnológico em não ser contido. Ou seja, não precisa estar conectado à Internet para funcionar, apenas de um navegador. E percebemos que esse é um ponto a favor da usabilidade, uma vez que sua execução pode se dar sem a necessidade de conexão de rede.

Os aspectos pedagógicos desse objeto de aprendizagem estão quase todos compatíveis com o *checklist* da pesquisa. Contudo, fazemos uma ressalva à característica percurso pedagógica adaptado, nele anexado. A atividade desse OA permite ao aluno liberdade para criar sua própria cidade, atribuindo-lhe suas ações políticas, de acordo com seu orçamento disponível e as necessidades que priorizam. Com isso, ao final, o professor terá múltiplos exemplos de investimentos, que variarão de aluno para aluno.

Essa característica de percurso pedagógico adaptado que o OA “Plenarinho, o jogo do Orçamento” apresenta, demonstra uma consideração ao perfil e estilo do usuário. Possibilitando momentos de debate, discussão e reflexão entre os alunos e o professor no que diz respeito às diferenças e implicações de cada investimento público. É uma oportunidade para que esses aprendizes sejam estimulados a justificar suas escolhas. Ao incentivar tais explicações sobre os caminhos que cada um adotou, o professor estará desencadeando em sua aula uma abordagem interdisciplinar.

Ao continuarmos as análises dos aspectos pedagógicos desse objeto de aprendizagem, percebemos um ponto favorável ao aspecto reutilização. Em relação à escolha por parte de seus desenvolvedores de uma moeda fictícia. Essa ação, ao contrário do que discutimos anteriormente, garante maior reusabilidade do OA, que não sofrerá desatualização ou informação obsoleta ao longo dos anos, considerando o cenário econômico.

Destacamos também desse OA a existência em sua interface de um botão intitulado “Instrução”, cuja finalidade é orientar o usuário para a tarefa ser executada. Esse botão deve ser enfatizado pelo professor. Isto porque, para a execução da tarefa o aluno deve criar sua própria cidade. Tendo assim opção de manusear miniaturas de elementos gráficos como carros, escolas, hospitais, semáforos e outros. Então os aprendizes podem se desviar do real objetivo estabelecido na tarefa e limitar-se a manipular esses elementos.

Além disso, esses botões de instrução podem vir a ser ignorados pelos alunos, seja por conter muita informação textual, seja pela ansiedade em iniciar a atividade.

Por fim, assinalamos o início da tarefa do OA Plenarinho, o Jogo do Orçamento, em que, primeiramente, é solicitado ao aluno que insira seu nome. No entanto, surpreendemos, com o fato de que tal informação parece apenas sugerir uma interatividade. Visto que, ao término da tarefa, tal informação do nome do usuário não é processada na atividade, o que torna esse pedido indiferente.

5.3.3 Matemática nas Finanças (MNF)

O terceiro OA avaliado nesta pesquisa é o vídeo “Matemática nas Finanças”³⁶. Ele foi selecionado a partir do repositório BIOE. A ilustração de sua interface inicial está representada na figura 7.

Disponibilizamos sua avaliação completa no APÊNDICE D, mas passaremos a analisar algumas observações apresentadas ao longo dessa avaliação.

³⁶ Disponível em <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/12534>. Acesso em 07/4/2014



**Figura 6 Interface Inicial do vídeo Matemática nas Finanças.
Fonte: Print Screen do vídeo Matemática nas Finanças.**

O vídeo traz como objetivo explorar a matemática nas finanças do cotidiano. Por intermédio de um locutor, um analista de sistema de uma bolsa de valores e uma professora de matemática, em que vários assuntos são comentados por eles. Por exemplo, são apresentadas noções de cálculos de juros simples e composto e conceitos de inflação e deflação. Também são analisadas como a taxa de juros utilizada no comércio pode influenciar no valor final de um produto.

Além disso, os personagens do vídeo debatem sobre a importância da utilização da calculadora, planilhas eletrônicas e outras novas tecnologias para executar operações de cálculos financeiros. Ele retrata ainda uma breve história das operações e é complementado com uma explanação da professora de matemática sobre modos de calcular porcentagem através de cálculos mentais.

Esse OA “Matemática nas finanças” tem duração de 28 minutos e foi desenvolvido para nível de Ensino Fundamental Final de Matemática, envolvendo os eixos relacionados a Números e Operações, Cálculos, Estimativas, além de Métodos e Técnicas de Ensino.

Em relação aos aspectos tecnológicos, chamou-nos a atenção o fato do OA “Matemática nas Finanças” estar disponibilizado em um formato *Flash Video* (FLV), cuja extensão não é compatível, por exemplo, com o reproduutor de vídeo Windows Media Player. Por isso, tal fato compromete a interoperabilidade e flexibilidade desse

objeto de aprendizagem. O que demandará um programa que seja compatível com essa extensão de arquivo.

Sobre o aspecto acessibilidade, não há sugestões para minimizar as barreiras arquitetônicas, por exemplo, através de sugestão para melhor resolução do vídeo ou opção de torná-lo mais visível. As imagens exibidas nele são de baixa resolução, constituindo-se assim, em um vídeo de qualidade mediana. Ressaltamos que tais evidências são afirmadas a partir e nossos testes com esse OA.

Também não há opção de legenda ou tradução em Libras. O vídeo foi estruturado em partes, que subdividem o assunto principal em subtemas. Porém, essa divisão não está marcada com um botão MENU ou distribuída em capítulos. Ela se dá com uma pausa intervalar na exibição do vídeo. Entendemos que a existência de botões como, por exemplos, “Ir para o capítulo tal”, “Mostrar todos os capítulos”, dentre outros, auxiliariam a organização e direcionamento dentro desse vídeo. Além disso, funcionaria como uma maneira de torna-lo granular e aproveitado em mais de um contexto, pois não necessitaria a obrigação de assisti-lo do início ao fim, de uma única vez e na sequência pré-definida.

Finalizando nossas análises sobre os aspectos tecnológicos, podemos perceber que o espectador não é levado a interagir com o conteúdo tratado. Tampouco, existe interação do ouvinte com a interface desse vídeo. Compete ao usuário apenas pausá-lo, adiantá-lo ou repetir algum trecho de seu interesse.

Analisaremos agora alguns dos itens do *checklist* que o OA “Matemática nas Finanças” apresentou em relação aos aspectos pedagógicos.

Nesse OA são abordadas várias temáticas sobre educação financeira, possibilitando assim sua reutilização em vários níveis de escolaridade. É necessário atentar para a possível desatualização de algumas das informações nele contidas, por se tratarem de valores em reais.

Por outro lado, a reutilização dele nos vários níveis escolares trás a consequência da falta de um ambiente educacional definido, visto que nesse OA são abordados múltiplos assuntos. Desde ideias simples como juros, até outras mais complexas como inflação e sequências de números primos para proteger senhas bancárias. Sua divisão está marcada em blocos (pausas), mas não há identificação das partes em capítulos. Com isso, podemos afirmar que o percurso pedagógico do OA é sequencial e não permite, a menos que se pause o vídeo, que se tome alguma trajetória diferente a não ser a da sequência exibida.

Salientamos que não detectamos para esse OA nenhum Guia do Professor ou sugestões de atividades a serem desenvolvidas após sua exibição. Nos últimos minutos do vídeo, o locutor se encarrega de sugerir aos ouvintes para compararem os preços do produto, que se pretende adquirir e sempre levarem uma calculadora ao sair para fazer compras. Ele também incentiva os alunos a olharem as taxas de juros das mercadorias e tentarem negociar uma compra, mesmo no preço a vista.

Essas sugestões tornam esse OA interessante do ponto de vista pedagógico, pois o locutor retoma as ideias principais discutidas durante o vídeo, promovendo assim um suporte aos objetivos para o qual foi desenvolvido.

5.3.4 Como comprar sua moto (CCM)

Por fim, analisaremos a avaliação de um *software*. Esse, denominado de “Como comprar sua moto”³⁷, ilustrado por sua tela inicial na figura 8 e selecionado a partir do repositório M³ Matemática Multimídia. Como os demais, sua avaliação completa está apresentada no APÊNDICE E.



Figura 7 Tela Inicial do OA Como comprar sua moto.
Fonte: Print Screen da janela do software.

Esse OA em formato de *software* retrata a compra de uma moto, através de uma simulação. Como parte inicial da atividade, é preciso que o usuário escolha

³⁷ Disponível em < <http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1236/>>. Acesso em 21/07/2014.

dentre algumas opções apresentadas, um período para guardar na poupança certa quantia em dinheiro. A simulação desse montante acumulado é a entrada na compra da moto e o restante do preço dela é financiado. Para auxiliá-lo na efetivação da tarefa, o usuário é levado a rever alguns conceitos de Progressão Geométrica, através dos cálculos envolvidos nessa aquisição.

Observamos que esse OA atende parcialmente às características tecnológicas de interoperabilidade, portabilidade, flexibilidade, dentre outras. Visto que ele impõe alguns requisitos técnicos. E apresenta recomendações com as quais funciona corretamente, pontuando-as em relação a versão dos navegadores de Internet, do Java Virtual Machine e do Adobe Flash Player.

Um dos computadores que utilizamos para testar esse OA não se mostrou adequado para executá-lo, pois, de acordo com a mensagem emitida pelo próprio sistema do aplicativo, as versões encontradas nesse computador de teste divergem das recomendadas. Então, foi necessário utilizarmos outra máquina para fazer o software funcionar.

No entanto, apesar de conseguirmos êxito nessa nova tentativa, verificamos a abertura de uma janela de atualização do aplicativo durante a atividade. E, entendemos a partir disso, que tais entraves podem interferir na finalização da tarefa pelo aluno. Tal fato mostra também, que esse OA não atende ao aspecto de escalabilidade.

Sobre os aspectos pedagógicos, observamos na avaliação desse OA que ele tem grande capacidade de promover a cooperação e colaboração entre os alunos. Por sugerir que a atividade seja desenvolvida em dupla e por permitir que o professor ou outro aluno resgate os dados utilizados pelo usuário anterior. Ou seja, o OA armazena os dados inseridos pelo usuário durante a atividade. Tal condição propicia ainda que o aluno seja percebido pelo sistema e retome, caso queira ou necessite corrigir algo, em qualquer das etapas da tarefa.

Outro ponto favorável aos aspectos pedagógicos apresentados pelo OA “Como comprar sua moto” é o fato da atividade envolver um assunto contextualizado, e elementos familiares ao aluno, contribuindo para sua motivação e desejo. Além disso, a atividade contém *feedback* em todas as suas etapas, ilustrações e gráficos, elementos os quais podem ajudar a promover a interação do aluno com o conteúdo.

Analisamos também o fato de nesse OA estar presente, elementos reais e moeda real. É um aplicativo que pode ser aproveitado pelo aluno mesmo fora do período escolar, pois aborda o assunto da compra de maneira bem próxima às condições do dia a dia. Por outro lado, o fato de apresentar moedas reais pode tornar o OA desatualizado futuramente, comprometendo assim sua reutilização.

A organização da tarefa desse OA em duas atividades também colabora para compreensão do aluno, que é levado a perceber, dentre outros conhecimentos, sobre a noção de economizar e o empenho em aplicações para alcançar seus objetivos. A disponibilização do documento Guia do Professor para esse OA auxilia nos detalhes da atividade e os assuntos nele contidos, pois traz propostas de outras tarefas e OA complementares.

Apesar disso, enfatizaremos que nele há mais de um conteúdo abordado. E esse fato pode gerar sobrecarga cognitiva ao aluno e o mesmo não compreender os reais objetivos da atividade. Esse excesso também torna o OA extenso temporalmente para sua finalização.

Salientamos ainda que o percurso pedagógico que ele privilegia é o sequencial, pois ao aluno não é permitido prosseguir nas etapas sem que tenha acertado ou queria escolher uma trajetória diferente da proposta. Mediante isso, entendemos que esse *software* limita seus usuários ao mesmo percurso, não incentivando, portanto, a independência e autonomia.

5.4 Cruzamento das Avaliações dos OA analisados

5.4.1 Aspectos Tecnológicos e Pedagógicos Convergentes e Divergentes

Nesta etapa da pesquisa discutiremos sobre as convergências e divergências percebidas em relação à avaliação dos aspectos tecnológicos e pedagógicos dos OA da pesquisa, as quais foram analisadas anteriormente.

Começaremos falando das **convergências dos aspectos tecnológicos** percebidos nas avaliações dos quatro objetos de aprendizagem analisados.

O primeiro aspecto tecnológico convergente é em relação à **usabilidade**. Em todos os OA, percebemos a maneira simples de sua navegação. Isso foi constatado mediante a disponibilização de um botão MENU para auxiliar na manipulação da

atividade ou na existência de alguma ferramenta interativa, com esse propósito. Essas ferramentas organizam a tarefa de forma a torna-la didaticamente estruturada. Decorre disso, não nos sentimos “perdidos” dentro da atividade.

Destacamos a **acessibilidade ou disponibilidade** de todos os OA da pesquisa, pois foram encontrados mediante classificação dos metadados, garantindo-se assim sua reutilização e recuperabilidade por qualquer usuário.

Quanto às **convergências dos aspectos pedagógicos**, destacamos o fato de os OA avaliados serem adequados a mais de um contexto pedagógico. De fato, essa é uma característica inerente, oriunda da própria definição de objetos de aprendizagem. Apesar disso, salientamos que tal **reutilização** se mostrou frágil, ao observarmos que três dos quatro OA analisados continham elementos ou informações sujeitas a desatualização. Tornando essa reutilização sujeita ao tempo.

Ressaltamos que os OA avaliados na pesquisa foram desenvolvidos a partir de situações reais. Os conteúdos são **contextualizados**, possibilitando, com isso identificação do usuário na execução da atividade e suscitando nele a **motivação e desejo**.

Notamos ainda a presença de guias e orientações ao professor, por meio de instruções e *feedback* na própria tarefa ou em documentos anexados a ele. Tais elementos dão **suporte aos objetivos da aprendizagem**.

Em nossa avaliação não detectamos nenhum OA em que houvesse erro de conteúdo, antes, os quatro analisados mostraram-se aptos e precisos em relação às informações neles expressas. Essa ocorrência nos permite dizer que o aspecto pedagógico **qualidade da informação** se mostrou presente e convergiu nas avaliações da pesquisa.

Outra característica pedagógica comum percebida é o fato de os usuários serem estimulados a **desenvolver a autonomia** e a envolverem-se com o conteúdo. Ao mesmo tempo, os objetos de aprendizagem pesquisados se apresentaram propícios a promoverem **aprendizagem colaborativa**, pois, além de sugerirem a execução das tarefas em dupla, incentivavam a comunicação entre os usuários para comparação e cooperação nas respostas.

Em continuação aos cruzamentos das avaliações dos OA da pesquisa, passaremos a descrever as **características divergentes** que os mesmos apresentaram.

No que diz respeito aos aspectos tecnológicos, observamos que a **interoperabilidade, flexibilidade e adaptabilidade** ficaram a desejar em três dos quatro OA avaliados. Esses aspectos importantes, uma vez que se relacionam a reutilização ou não do OA, se mostraram frágil segundo nossa avaliação. A **acessibilidade** também foi uma característica desfavorecida nos OA da pesquisa. Uma vez que **barreiras arquitetônicas** não foram cuidadosamente tratadas em três deles. Não detectamos, por exemplo, opções para tamanho de tela, legendas ou tradução em Libras ou mesmo um leitor de voz que permitisse ao usuário ouvir as instruções e a proposta da atividade.

Em relação aos guias, **orientações e ajudas para instalação**, percebemos alguns entraves que dificultaram a execução dos OA, principalmente em relação ao formato do arquivo disponibilizado ou orientações, que descrevessem passo-a-passo o processo de instalação.

As **divergências quanto aos aspectos pedagógicos** foram percebidas, por exemplo, em relação à quantidade de assuntos abordados em um mesmo OA. Dois dos avaliados mantiveram seu **conteúdo centrado em um único tema**, o que favorece a aprendizagem e o usuário no que diz respeito às demandas cognitivas para efetuar a tarefa. Por outro lado, os outros dois OA apresentaram atividades que versavam sobre mais de um conteúdo. E isso nos leva a pensar sobre quanta informação o aluno precisará dispor para executar a tarefa. Conseqüentemente, essa multiplicidade de assuntos dentro de uma única tarefa pode proporcionar maior demanda cognitiva ao usuário, o qual precisará se concentrar em mais de um conteúdo na atividade.

Ressaltamos ainda que a proposição de mais de um tema ou conteúdo no OA pode prejudicar a reutilização desse recurso. Corre-se o risco de fugir do ambiente pedagógico/curricular ao qual o professor está envolvido com aqueles estudantes, ou a tarefa simplesmente atender à apenas uma parte desse ambiente pedagógico/curricular e não ser possível fazer essa separação.

Um exemplo disso ocorreu com o OA “Um dia de Compras”. Ele se mostrou apto para os alunos do 4ºano do ensino fundamental, pois foi classificado com metadados de nível de escolaridade para Ensino Fundamental Inicial: Números e operações. Todavia, no decorrer da atividade, além das operações de adição, subtração e multiplicação nele contidas, o aluno tem opção de expressar suas respostas por meio de números negativos. Essa ideia de dívida, cuja interpretação

na matemática se relaciona aos números inteiros é um assunto abordado em anos subsequentes ao 4º ano.

Em contrapartida, o OA “Matemática nas Finanças”, por ser um vídeo, mostrou-se adequado para contornar o problema da multiplicidade de conteúdo abordado. Embora nele também haja variedade de temas abordados, é possível pausá-lo ou adiantá-lo, direcionando os alunos às partes que de fato atenderiam aos objetivos traçados pelo professor. Mesmo, conforme mencionamos anteriormente, essas pausas não estejam marcadas com interrupções automáticas.

Há divergência ainda nas avaliações em relação ao **tempo de duração**. Dos OA pesquisados, uns omitiram essa informação e outros falaram sobre o tempo de duração, mas sem especificar o método de execução da tarefa proposta. Logo, relativizamos a mensuração desse tempo. Ao ser mencionado, pode inibir a condução do ritmo da atividade a ser desenvolvida. E, uma vez que o tempo de aprendizagem varia de aluno para aluno, correr-se o risco desse tempo não ser suficiente para alguns. Por outro lado, se faz necessário que o professor esteja ciente da demanda mínima de tempo que precisará dispor.

Reunimos as convergências e divergências dos aspectos tecnológicos e pedagógicos dos objetos de aprendizagem da pesquisa na tabela 7.

	CONVERGÊNCIA	DIVERGÊNCIA
ASPECTOS TECNOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Usabilidade • Acessibilidade/disponibilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Interoperabilidade • Flexibilidade • Adaptabilidade • Acessibilidade (barreiras arquitetônicas) • Orientações e Ajudas para instalação
ASPECTOS PEDAGÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilização • Contextualização • Motivação e Desejo • Suporte aos objetivos da aprendizagem • Qualidade da informação • Desenvolver a autonomia • Aprendizagem colaborativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Conteúdo centrado em único tema • Informação sobre tempo de duração

Tabela 7 Aspectos Tecnológicos e Pedagógicos Convergentes e Divergentes.

Fonte: Elaborada pela autora.

5.4.2 Comparação dos Aspectos Tecnológicos e Pedagógicos através das Categorias

Abordaremos aqui, as avaliações dos OA sob a perspectiva das categorizações esboçadas nas tabelas 5 e 6. Intencionamos continuar descrevendo as compreensões percebidas referentes aos aspectos que os objetos de aprendizagem apresentaram ao serem avaliados. Contudo, a partir das categorias tecnológicas e pedagógicas apresentadas nessas tabelas.

Esta etapa diferencia-se do que foi discutido na seção anterior, uma vez que nela destacamos um a um os aspectos apresentados pelos objetos estudados. Aqui, apresentamos graficamente a contagem dos aspectos tecnológicos e pedagógicos. E nesses gráficos abordamos numericamente, a comparação das avaliações de cada OA da pesquisa sob a perspectiva das categorias. Com isso, complementamos o cruzamento desses resultados. Analisamos na seção anterior as características comuns percebidas, mas aqui discutiremos em quais categorias os OA se mostraram adequados.

Para identificação dos objetos avaliados, empregamos os códigos: UDC, PJO, MNF e CCM, conforme a tabela 8 que segue abaixo:

Código	Título do objeto de aprendizagem
UDC	Um dia de Compras
PJO	Plenarinho o Jogo do Orçamento
MNF	Matemática nas Finanças
CCM	Como Comprar sua moto

Tabela 8 Códigos dos objetos de aprendizagem avaliados.

Fonte: Elaborada pela autora.

Apresentamos no gráfico 1, a síntese das avaliações dos quatro OA analisados. Primeiramente, eles foram comparados a partir das categorias dos aspectos tecnológicos: Operacionalidade, Estrutura e Facilidade de Uso.

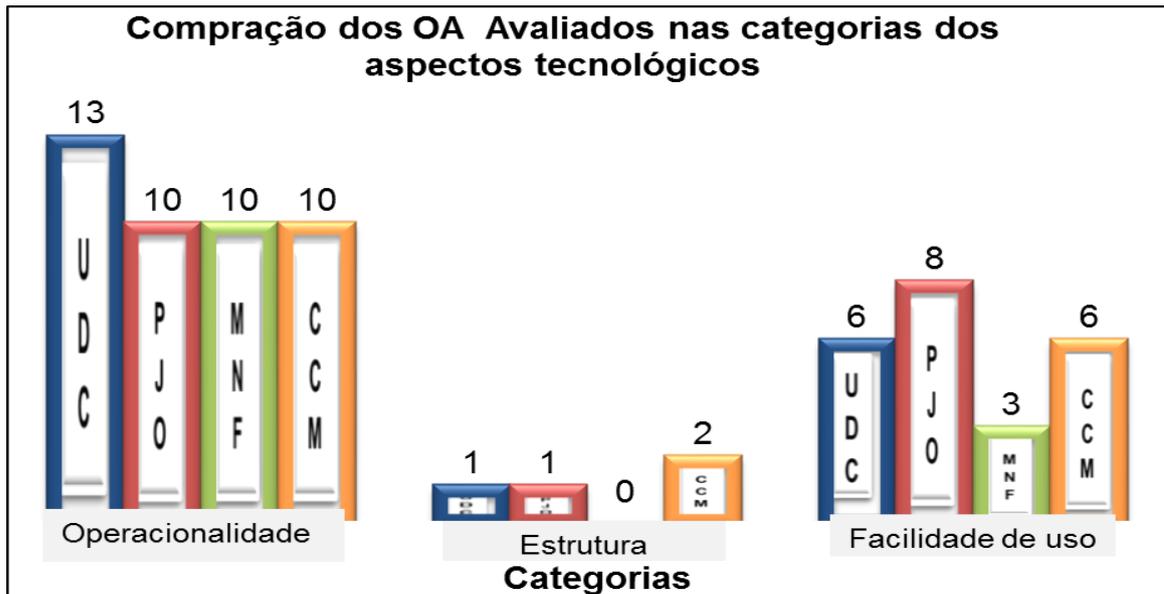


Gráfico 1 Avaliação dos OA em relação aos aspectos tecnológicos categorizados.
 Fonte: Elaborado pela autora.

A categoria Operacionalidade engloba 15 aspectos tecnológicos relacionados à quão flexíveis a diferentes configurações tecnológicas um OA pode ser desenvolvido. Em outras palavras, refere-se aos atributos que evidenciam a manipulação do objeto. O gráfico 1 nos permite dizer que há operacionalidade efetiva nos objetos pesquisados.

Observamos também nesse gráfico, que o objeto MNF foi o único que não apresentou nenhuma ocorrência na categoria Estrutura. Isto quer dizer, que de acordo com nossa avaliação, nem o aspecto acessibilidade para barreiras arquitetônicas e nem o aspecto interação com a interface foram percebidos nesse OA. E são tais aspectos que definem essa categoria. Portanto, o resultado reafirma que há entraves na estruturação do OA MNF, mas também há nos OA PJO e UDC.

Contudo, salientamos que o resultado apresentado pelo OA MNF pode estar relacionado ao fato desse OA ser o único dentre os avaliados em formato de vídeo. E tal fato implica algumas particularidades em relação aos aspectos de interface. Entendemos disso a importância e utilidade do instrumento de avaliação do CCEAD/PUC-Rio apresentado nesta pesquisa, para esse caso. Esse instrumento sugere aspectos particulares quando se tratar de avaliar OA em formatos de vídeos.

Com isso, percebemos também que há necessidade de que os objetos de aprendizagem sejam avaliados segundo suas atribuições de tipos, para assim termos resultados mais equilibrados. Por esse motivo, buscamos com essas comparações apenas compreensões.

Destacaremos ainda, a categoria Facilidade de Uso no gráfico 1 para finalizarmos nossas análises em relação aos atributos tecnológicos. O gráfico indica que nenhum dos OA da pesquisa mostrou presença de todos os aspectos nessa categoria, em que estão reunidos 11 aspectos tecnológicos. Ao contrário, cada um dos OA apresentou algum aspecto tecnológico que dificultaria seu uso pelo professor. E isso, portanto reflete na reutilização do OA, pois poderá ocasionar dificuldades de manipulação para seus usuários.

Mostramos através do gráfico 2 a avaliação dos objetos de aprendizagem em relação às categorias pedagógicas. Esses aspectos estão divididos nas categorias: Psicopedagógico, Currículo, Conteúdo, Didática e Feedback/Adaptabilidade.

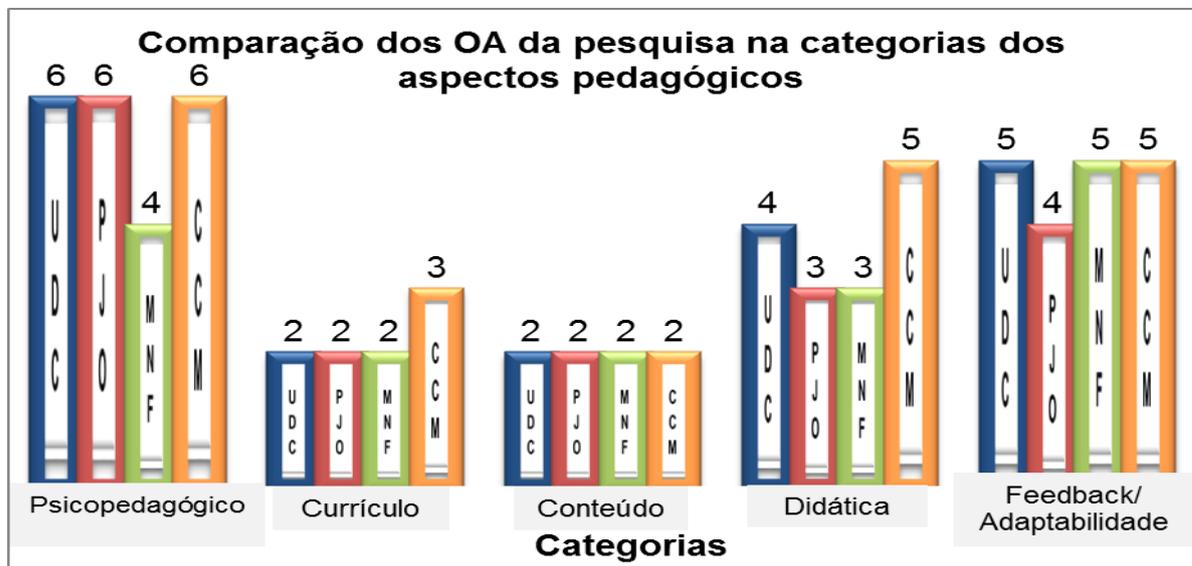


Gráfico 2 Avaliação dos OA e os aspectos pedagógicos categorizados.
Fonte: Elaborado pela autora.

Na categoria Psicopedagógico estão reunidos os atributos dos OA que podem suscitar nos aprendizes um grau de interatividade e oferecer informações suficientes para o entendimento do conteúdo. Também aspectos para desenvolver a autonomia do usuário na busca por outras informações. Além disso, a categoria Psicopedagógico engloba averiguações importantes para promover a aprendizagem colaborativa. Aspectos para mobilizar ações cognitivas/metacognitivas no aluno e suscitar a motivação e desejo, quando há atividade com abordagem reflexivo-crítica.

Por isso, essa categoria, constituída de um total de 6 aspectos, contribui para determinar o enfoque pedagógico que OA se propõe a exercer de acordo com seus objetivos. Ela também é significativa para auxiliar na determinação dos objetos pesquisados se constituírem como recurso educacional para o uso escolar.

Observamos que três OA da pesquisa têm todos os aspectos pedagógicos nessa categoria. A exceção é o OA MNF que apresenta apenas 4 aspectos dela. Portanto, mediante tais resultados mostrados no gráfico 2, entendemos que os OA desta pesquisa satisfazem a condição de recurso educacional, segundo nossa avaliação. Mesmo que, conforme discutimos na seção 5.3, alguns pontos específicos neles precisam ser ajustados.

Através das categorias Currículo e Conteúdo, analisamos se os OA têm atividades com objetivo específico e alcançável. E se neles é articulada boa relação entre complexidade e carga informacional. Tais aspectos nos auxiliam a identificar se os OA apresentam erros e distorções nos conceitos, e atividades que condizem com o nível intelectual dos alunos. Logo, essas categorias também corroboram para qualificarmos esses OA como adequados ou não para recurso educacional a ser inserido no contexto escolar.

Os quatro OA da pesquisa se mostraram quase equiparados em números de aspectos nas categorias Conteúdo, que avalia 3 aspectos e Currículo, de total 5 aspectos. Essas equivalências percebidas demonstram que os OA apresentaram o conteúdo de maneira contextualizada. E o usuário tinha condições de relacionar ao seu cotidiano a atividade presente nos OA. Também apresentam pertinência e relevância nos conteúdos abordados em relação à área e subárea a qual eles se propõem, exprimindo os assuntos de maneira clara e concisa.

Observamos ainda a categoria Didática mostrada no gráfico 2. Nela estão reunidos os aspectos para analisar se os conteúdos são retomados progressivamente. E se as atividades impõem pré-requisitos para serem efetuadas. Nessa categoria renuem-se ainda os aspectos que analisam se a tarefa proposta no OA favorece a interdisciplinaridade, é organizada e segue uma ordem lógica.

Os quatro OA apresentaram algum aspecto relacionado a essa categoria. Por isso, podemos afirmar que atendem aos quesitos: organização, suporte para os objetivos da aprendizagem, percurso pedagógico, controle e tempo de aprendizagem. Esses são os aspectos que compõem essa categoria. Compreendemos ainda, em Didática, a importância desses aspectos, para que os OA se mostrem adequados como recurso educacional.

A categoria Feedback/Adaptabilidade nos ajuda a verificar se o OA adapta-se às mensagens instrutivas ou atividades baseadas nas necessidades específicas do aluno. Trazendo-nos a compreensão se foram desenvolvidos com autoconsistência,

sociabilidade, usabilidade e modularidade. Essa categoria também aponta se há possibilidade de o OA promover atividades abertas, com diversas maneiras de resolver problemas, proporcionando realimentação e correção dos erros durante a atividade. Percebemos pelo gráfico 2 que nessa categoria há também uma equiparação em relação aos quatro OA estudados.

5.5 Percepções Originadas dos Resultados da Pesquisa

Enunciaremos nesta seção, as percepções que surgiram quando comparamos os quatro OA desta pesquisa. Tais compreensões surgem também a partir do que está mostrado na tabela 9. Os índices percentuais dos aspectos tecnológicos e pedagógicos que cada OA da pesquisa apresentou em relação ao número total de aspectos constituídos a partir da revisão da bibliografia.

Nessa tabela, mostramos resumidamente como se posicionaram os objetos de aprendizagem selecionados em relação aos aspectos tecnológicos e pedagógicos da pesquisa. Na segunda linha, os índices percentuais em relação ao número total dos aspectos, que foram 52. E na terceira linha, os percentuais subdivididos entre os aspectos tecnológicos e pedagógicos. Através dela observamos que os OA UDC e CCM apresentam os maiores índices, embora tais percentuais não necessariamente sejam atribuídos dos mesmos aspectos.

Percentual Total e Parcial dos Aspectos Tecnológicos e Pedagógicos que os OA da pesquisa apresentaram em relação ao Checklist:							
UDC		PJO		MNF		CCM	
75%		69%		56%		75%	
Tec. 71%	Ped. 79%	Tec. 68%	Ped. 71%	Tec. 46%	Ped. 67%	Tec. 67%	Ped. 88%

Tabela 9 Percentagem dos Aspectos Totais, Tecnológicos e Pedagógicos.
Fonte: Elaborada pela autora.

Optamos por apresentar nossos resultados em números, porque primeiro devido a trabalharmos com 52 aspectos, uma grande quantidade de características dos OA obtidas do levantamento bibliográfico. Também, por lidarmos com 4 objetos na pesquisa, quantia que foi suficiente para produzir muitos dados e informações as quais conseguíssemos expressar por extenso.

Os números obtidos das avaliações dos 4 objetos de aprendizagem não foram entendidos por nós na perspectiva de abordagem quantitativa. Antes, cada OA foi analisado e avaliado sem precedência de julgamento quanto a melhor ou pior. Com esses índices percentuais não intencionamos classifica-los, embora esse entendimento seja inevitável, mediante a comparação dos números que cada um apresentou. Ressaltamos que nossos objetivos se voltam para os aspectos dos objetos de aprendizagem de maneira geral e não para os objetos de aprendizagem em si.

Esses índices percentuais nos mostram quão variáveis os OA apresentaram em relação aos aspectos mencionados pelos pesquisadores. Outra implicação percebida com esses números é de que os OA apresentam boa parte dos aspectos que descrevem os objetos de aprendizagem, mas não todos eles.

Quando fracionamos os aspectos em tecnológicos e pedagógicos as divergências se mostram mais claramente. Vemos, por meio da tabela apresentada acima que todos os OA da pesquisa exibem mais aspectos pedagógicos do que tecnológicos, contudo também não em sua totalidade. Através desse resultado, argumentamos que os objetos da pesquisa têm grande potencial pedagógico, mas apresentam entraves, principalmente tecnológicos, que possivelmente inviabilizariam sua utilização e reutilização pelos professores.

Nosso levantamento bibliográfico resultou em 52 aspectos dos objetos de aprendizagem entre tecnológicos e pedagógicos. Disso decorre, mais uma vez o que já havíamos mencionado em relação à falta de consenso que os objetos de aprendizagem são descritos pelos diversos pesquisadores. Esse número torna impraticável desenvolver um OA que atenda a todos esses aspectos.

Desse total de 52 aspectos, podemos inferir também que, quando objetos de aprendizagem são produzidos, seja por professores, designer instrucional ou uma equipe multidisciplinar, prioriza-se parte desses aspectos. O que nos leva a questionar em pesquisas futuras sobre quais aspectos fatalmente devem ser privilegiados e as implicações que essas escolhas e exclusões poderão desencadear na aprendizagem dos alunos e em sua reutilização pelos professores.

Assim, encerramos a apresentação e análise dos resultados desta pesquisa. Consideramos que foi significativo o cruzamento das avaliações dos objetos de aprendizagem, cujo objetivo principal foi buscarmos a compreensão dos aspectos gerais em que esses recursos são definidos.

Devido ao caráter qualitativo deste estudo, não propúnhamos apontar uma resposta absoluta e terminante sobre a questão posta inicialmente. A qual indagamos sobre **Quais são os aspectos tecnológicos e pedagógicos analisáveis de um objeto de aprendizagem para que sejam considerados como recurso educacional para o ensino de educação financeira escolar?**

Em síntese, observamos que, principalmente os aspectos tecnológicos, afetaram os índices totais mostrados na tabela 9, impedindo com que os OA da pesquisa apresentassem percentuais totais. Nossas alegações para isso são que os aspectos tecnológicos são testáveis e concretos, enquanto que os pedagógicos são subjetivos e sujeitos também à concepção e observação do pesquisador.

Além disso, os aspectos tecnológicos são requisitos dos OA, e esses são em essência recursos tecnológicos, devendo, portanto ter caráter tecnológico em sua constituição.

A impossibilidade de uma resposta definitiva à questão da pesquisa se deve primeiramente ao tipo de pesquisa ao qual propomos. Essa sendo predominantemente qualitativa, buscávamos percepções e entendimento sobre os aspectos tecnológicos e pedagógicos dos objetos de aprendizagem. E isso, baseando-se na interpretação sob o ponto de vista das avaliações e análises exploratória.

Também, mediante o referencial teórico desta pesquisa, o qual se constituiu com base em um conjunto de autores que versam sobre o tema objetos de aprendizagem. Sob a perspectiva de outros autores e de outro pesquisador, supomos que diferentes apontamentos poderão vir a ser observados. Portanto, através desse cruzamento delineamos um conjunto de aspectos tecnológicos e pedagógicos percebidos em alguns objetos de aprendizagem.

Entendemos que o enfoque dos aspectos a serem considerados nos OA dependerá dos objetivos almejados pelo professor com o emprego desses recursos educacionais no contexto educacional vigente. E ainda dependerá, conforme nossas análises, do tipo de objeto de aprendizagem. Cada um dos atributos tecnológicos e pedagógicos dos OA terão implicações distintas que, ao serem combinados, não todos em uma única tarefa, poderão propiciar resultados com os quais o professor e seus alunos se beneficiarão pedagogicamente.

A tabela com os percentuais nos mostram que, de um lado temos definições teóricas e apontamentos em relação aos aspectos tecnológicos e pedagógicos dos

OA e do outro lado temos um cenário que mostra que os OA disponibilizados em repositórios não atendem a todos os requisitos impostos nessas definições. Independente das perspectivas teóricas que os OA selecionados foram desenvolvidos, em relação aos estudiosos elencados nesta pesquisa, as proporções de ocorrência dessas características estão exibidas na tabela 9. Porém, nossas avaliações e análises mostraram que esses OA não são totalmente inadequados para utilização como recurso educacional.

Entendemos que objetos de aprendizagem ainda se revelam como um assunto a ser estudado, pois além dos nossos resultados, outras pesquisas também já evidenciaram a aceitação, reconhecimento e relevância dos OA para o ensino e aprendizagem. No entanto, requerem cuidados e atenção quanto à maneira que são desenvolvidos e que devem ser olhados a partir de olhares tanto tecnológico, quanto pedagógico. E isso torna-se uma possibilidade de pesquisas futuras. Analisar como se estabeleceriam critérios e características dos objetos de aprendizagem desenvolvidos por uma equipe multidisciplinar. Também pode-se questionar quais dos aspectos tecnológicos e pedagógicos realmente podem ser atendidos na produção de um objeto de aprendizagem.

Assim, consideramos que esta pesquisa atingiu aos objetivos pretendidos inicialmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo tratou da análise e avaliação dos objetos de aprendizagem. Esses, ofertados nos repositórios educacionais, os quais poderão ser utilizados por professores ao lecionarem matemática e educação financeira. A trajetória dessa pesquisa nos revelou vários direcionamentos para os docentes que fazem ou farão uso desses recursos educacional. Com base nessas percepções, passaremos a assinalar algumas reflexões.

Primeiramente, entendemos que é necessário que haja maior incentivo para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem, cujo objetivo esteja voltado para educar financeiramente. Detectamos poucos resultados em nossa busca por OA nos repositórios. Essa necessidade de maior oferta também se justifica mediante a proposta governamental Estratégia Nacional de Educação Financeira. Por isso, os órgãos escolares deverão permitir acesso e disponibilização de recursos educacionais digitais e ferramentas tecnológicas para abordar esse assunto. Também com iniciativas de palestras, seminários, debates e distribuição de cartilhas, as quais, muitas delas permanecerão disponíveis *on-line*.

Em segundo lugar, entendemos como necessário que sejam constituídas equipes compostas por professores e designer instrucional, comprometidos em desenvolver objetos de aprendizagem nas escolas. Professor-autor desses materiais repensará a utilização desses recursos e, principalmente, as características pedagógicas fundamentais que devem constar. E os *designers* instrucionais se aterão aos aspectos tecnológicos que tornarão tais recursos acessíveis e reutilizáveis do ponto de vista técnico. Seria uma retomada dos trabalhos iniciados pelo projeto RIVED, que parecem estar inativos, mediante consulta ao site.

Uma terceira recomendação, também originadas a partir de nossas análises apresentadas nesta dissertação, relaciona-se à avaliação dos objetos de aprendizagem disponibilizados nos bancos de recursos educacionais. A avaliação e crítica feita por aquele que já utilizou o OA é válida para os futuros utilizadores.

Portanto, que cada objeto de aprendizagem tenha atribuído um ranking de avaliação no repositório onde está disponível. Com descrições de seus pontos positivos e negativos, relato da experiência de quem os utilizou e até mesmo

histórico de *downloads*, que haja abertura para que aquele que fez uso do OA insira algum comentário em relação à atividade. Incluir sugestão, correção e novas propostas de outros objetos seriam procedimentos válidos para tornar os OA mais populares no cenário educacional. Também possibilitaria ao professor conhecer e perceber a eficiência daquele objeto.

Em se tratando dos objetos de aprendizagem, assinalamos alguns comentários. Além de serem acessíveis e permitir reuso, conforme mencionamos, os OA devem estar atrelados ao seu histórico, dentro do repositório. Ou seja, quem já os usou, o quão satisfatório foi esse uso, se algum apontamento de dificuldade encontrada é mencionado. Essa percepção nos ocorreu mediante o fato de todos os OA que selecionamos, não saberíamos dizer se ele já havia sido utilizado por algum professor. Apenas sabíamos que estavam ali disponíveis e funcionavam, do ponto de vista técnico, segundo os testes que fizemos com eles.

Nós podemos perceber a importância dos metadados, uma vez que foi através desses descritores que tivemos acesso aos OA da pesquisa. No entanto, salientamos o fato de existir numerosos padrões de metadados que acabam por fugir à ideia de padronização universal, por não haver apenas um. Além disso, têm-se padrões de metadados com números variados de campos a serem preenchidos, constituindo num moroso trabalho a ser efetuado quando indexado em um repositório. Decorrem também disso, dúvidas interpretações em relação aos campos a serem preenchidos, gerando descompasso no momento de busca.

Em umas das dissertações analisadas no levantamento bibliográfico, refletimos acerca de alguns metadados informados que, ao invés de incentivar a utilização pelo professor, gerou nesse usuário restrição ao uso. Este fato ocorreu em relação ao nível de escolaridade estabelecido, que era diferente daquele que o professor atuava. Embora o próprio professor tenha dado depoimento de que aquele objeto era de grande utilidade para ele, devido ao conteúdo explorado. No entanto, ao observar o nível de escolaridade da tarefa, disse que não usaria tal OA apenas por estar limitado àquela informação. No entanto, tal atividade era aplicável no contexto desse sujeito, segundo tema nele abordado.

Essa divergência pode ocorrer em outros casos, em que os metadados do OA interfiram negativamente sua seleção por parte do professor, ou seja, eles não selecionarem determinado objeto de aprendizagem. Seja por inconsistência da informação, seja por informação desnecessária ou restritiva. A partir disso,

entendemos que os metadados influenciam diretamente na reutilização dos OA, auxiliando o professor na busca e utilização desses recursos educacionais. Equiparando-se à ideia e utilidade de uma biblioteca, proporcionarão uma rápida localização de qualquer OA ali incluso, e a qualidade dessas informações ali contidas, melhor orientarão os pesquisadores desse recurso.

Os OA avaliados nesta pesquisa, embora sejam caracterizados como para o ensino de educação financeira, mediante seu conteúdo e atividades, ainda precisam ser mais bem estruturados no que diz respeito a esse objetivo. Vimos que esses OA apresentaram atividades em que o aluno deve fazer operações relacionadas ao contexto financeiro. Porém, observamos poucas propostas para tomada de decisão por parte do aluno. Escassas tarefas sobre lucros e prejuízos ou consequências positivas e negativas de uma escolha, não necessariamente a mais econômica. Com isso, queremos dizer que é importante os objetos de aprendizagem propor atividades na direção de discussões mais social e racional em relação ao dinheiro e não apenas induza nossos alunos a efetuarem, por exemplos, adição ou subtração de números. Entendemos que Educação Financeira é mais do que isso.

Entendemos, a partir deste estudo, que a incorporação dos objetos de aprendizagem que discutem educação financeira pode estimular a produção de significados dos estudantes. E auxiliar para o exercício da cidadania, que é um dos objetivos da educação de um país. Esperamos que, através de objetos de aprendizagem que se proponham a discutir questões financeiras, nossos alunos despertem e tenham uma postura mais ativa financeiramente.

Que eles, aos se tornarem adultos ou saírem da escola não fiquem a margem dessas questões, e sejam facilmente manipulados ou traídos pelas mazelas do mundo financeiro. No entanto, ainda que se deixem levar por qualquer situação nessa área, seja por decisão própria e consciente das consequências e opções que justifiquem sua escolha.

A partir deste estudo, também percebemos que produzir objetos de aprendizagem reusáveis não é algo simples e fácil. Demanda um tempo considerável para sua elaboração e requer conhecimentos de aspectos tecnológicos e pedagógicos a se considerar. E ainda assim, não se garante sua reutilização pelo professor que precisará ser incentivado a buscar esses recursos e disposto a contribuir com essa produção e avaliação.

Salientamos a dificuldade em tratar um recurso educacional, considerando simultaneamente os aspectos tecnológicos e pedagógicos. Dependendo do perfil dos desenvolvedores, pode-se favorecer mais um aspecto do que outro.

Vimos por esta pesquisa que, em geral, os OA selecionados apresentaram grande potencial pedagógico, mas deixaram a desejar em alguns quesitos tecnológicos. Por outro lado, também nos deparamos com objetos de aprendizagem bastante interativos e robustos em relação a requisitos técnicos, mas que apresentaram deficiências pedagógicas, por exemplo, em que o aluno fosse remetido apenas a um contexto lúdico e não de aprendizagem efetiva. Esses entraves interferem, decisivamente, na utilização e reutilização desses objetos de aprendizagem. Levando-nos a questionar se os resultados desta pesquisa se estendem aos demais objetos de aprendizagem até então ofertados nos diversos repositórios.

REFERÊNCIAS

ADL. **Sharable Content Object Reference Model (SCORM)** 2004 4rd Edition. 2009. Disponível em < <http://www.adl.net>>. Acesso em 28/07/2014.

ARIADNE Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution. Networks for Europe. Disponível em <http://www.ariadne-eu.org/> . Acesso em 28/07/14

ASSIS, Leila Souto de. **Concepção de Professores de Matemática Quanto À Utilização de Objetos de Aprendizagem: Estudo de Caso do Projeto Rived-Brasil**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2005.

BARBOSA, Gisele, SCORTEGAGNA, Liamara e Barrére, Eduardo. AVA – vantagens e desvantagens. In: **VI Encontro de Educação Matemática de Ouro Preto**, 6, 2013.

BARBOSA, Gisele e SCORTEGAGNA, Liamara. Modelos de interatividade para objetos de Aprendizagem no ensino da matemática. In: **XVI Conferência “GPIMEM 20 anos: Tecnologias Digitais em Educação Matemática”**. Disponível em: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxncGltZW0yMGFub3N8Z3g6NjVIOTIjZTFiMjZmNDg2Yw>. Acesso em 22/5/2014.

BARBOSA, Gisele e SCORTEGAGNA, Liamara. In: **Acta Latinoamerica de Matemática Educativa**. Editora Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C., p. 19555-1961, México, 2013.

BORBA, M. e PENTEADO, M. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica. 2007.

BORBA, Marcelo C. **Educação Matemática a Distância Online: Balanço e Perspectivas**. In: XIII CIAEM–Conferência interamericana de Educação Matemática. Recife, Brasil. 2011.

BORBA, Marcelo Carvalho. A pesquisa qualitativa em Educação Matemática. Publicado em CD, nos **Anais da 27ª reunião do ANPED**. (2004).

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Objetos de Aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. Brasília:MEC/SEED, 2007.

BRASIL. **BIOE**: Banco Internacional de Objetos Educacionais. MEC - Ministério da Educação e Cultura, 2008. Disponível em: <http://www.objetoseducacionais2.mec.gov.br>>. Acesso em 20/09/13.

BRASIL. **RIVED**: Rede Interativa Virtual de Educação. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: MEC/SEED. 2007. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/>>. Acesso em 20/09/13.

BRASIL. **Portal do Professor - Recursos Educacionais**. MEC SEED Recursos educacionais, 27 julho 2010 a. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/materiais.html>>. Acesso em 20/09/13.

BRASIL. **TV ESCOLA – O canal da educação**. MEC SEED Recursos educacionais, 27 julho 2010 a. Disponível em <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br>>. Acesso em 20/09/13.

BRASIL/ENEf. **Estratégia Nacional de Educação Financeira - Plano Diretor da ENEF. 2011**. Disponível em <<http://www.vidaedinheiro.gov.br/Enef/Default.aspx>>. Acesso 27 de novembro de 2013.

BRASIL. **Portal Domínio Público – Biblioteca Digital Desenvolvida em Software Livre**. Disponível em <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br>>. Acesso em 20/09/13.

BRASIL. **Repositório M³ Matemática Multimídia**. Disponível em <<http://m3.ime.unicamp.br/>>. Acesso em 20/07/2014.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa Qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.

CALEGARI, Renato. **Elaboração De Animações Gráficas Para Atividade De Aprendizagem Da Dilatação Térmica Linear No Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado - Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática. Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Santa Maria (RS), 2010.

CALIL, Alessandro Marques. **Caracterização Da Utilização das TIC Pelos Professores De Matemática e Diretrizes Para Ampliação do Uso**. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora (MG), 2011.

CAMPOS, Gilda Helena B. de; CAMPOS, G. H. B. Qualidade de software educacional. **Qualidade de software: teoria e prática**. São Paulo: Prentice Hall, p. 124-130, 2001.

CANCORE Canadian Core Learning Metadata Application Profile, 2006. Disponível em <http://www.cancore.ca/en/guidelines.html>. Acesso em em 28/07/2014.

CARVALHO, J. **Ferramentas de Criação de E-Conteúdos**. In A. A. Silva Dias & M. J. Gomes (Eds.). E-conteúdos para E-formadores. Guimarães: TecMinho, 2008. (pp. 91–116).

CESTA. **Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem**. Disponível em <<http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/>>. Acesso em 20/09/13.

CCEAD/PUC-Rio. **Instrumento para avaliação da qualidade de objetos de aprendizagem**. Versão 5.0. Disponível em :
<http://condigital.cursoscead.net/condigital/index.php?option=com_content&view=category&id=8&layout=blog&Itemid=52>. Acesso em 29/5/14.

CHURCHILL, Daniel. **Towards a useful classification of learning objects**. In: Education Technology Research and Development, Vol. 55, pp. 479–497, 2007.

CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE OBJETOS E TECNOLOGIAS DE APRENDIZAGEM (LACLO), 7º, 2012, Guayaquil/Equador. **Sétima Conferência Latinoamericana de Objetos e Tecnologias de Aprendizagem**. Disponível em <http://www.laclo.org/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=100057&lang=es>. Acesso em 22 de novembro de 2013.

CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (CIAED), 19,2013, Salvador-BA. **Bons Profissionais fazem bons programas de EAD: Como estamos?** Disponível em:< <http://www.abed.org.br/site/pt/>>. Acesso em 22 de novembro de 2013.

CYSNEIROS, Paulo G. **Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora**. ANAIS DO ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO (1998): 199-216.

DA SILVA, Edna Lúcia; CAFÉ, Lígia; CATAPAN, Araci Hack. Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação. **Revista Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 39 n. 3, p.93-104, set./dez., 2010.

DA SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. UFSC, Florianópolis, 4a. edição, 2005.

DANTAS, Jorge Luiz Barbosa. **Possibilidade Para a Inserção Curricular De Objetos De Aprendizagem Na Educação Matemática**. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

DCMI (2008) **Dublin Core Metadata Initiative. DublinCore Metadata Element Set**, Version 1.1. Disponível em <<http://dublincore.org/documents/dces/>>. Acesso em 28/07/2014.

De BETTIO, R. W., e Alejandro Martins. **Objetos de aprendizado: um novo modelo direcionado ao ensino a distância**. Congresso Internacional de Educação a Distância. 2004. Disponível em <<http://www.abed.org.br/congresso2002/trabalhos/texto42.htm>>. Acesso em: 26 de setembro de 2013.

ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM). Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais>>. Acesso em 22 de novembro de 2013.

FERLIN, Jhônatan et al. Metadados Essenciais: Uma Metodologia para Catalogação de Objetos de Aprendizagem no Repositório Digital ROAI. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. p. 1147-1156., 2010.

FERNANDES, A. C.; Freire, R. S.; Sousa, M. F; Medeiros, M. D.; Castro Filho, J. A. **Modelo para Qualidade de Objetos de Aprendizagem: da sua concepção ao uso em sala de aula**. In SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2009.

FILATRO, Andrea. **Design Instrucional: na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FLÔRES, Maria Lucia Pozzatti; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; REATEGUI, Eliseo Berni. **Orientações para o sequenciamento das instruções em um objeto de aprendizagem**. **RENOTE**, v. 7, n. 1, 2010.

FONSECA, Douglas Silva. **Ambiente de Aprendizagem na Escola Noturna: Ensinando E Aprendendo Matemática com Tecnologias Da Informação e Comunicação**. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia (MG), 2009.

FREITAS, Olga. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

GARCIA, Simone Carboni. **Objetos De Aprendizagem: Investindo Na Mediação Digital Do Conhecimento (2006)**. Disponível em <<http://celsul.org.br/Encontros/07/dir2/17.pdf>>. Acesso em 19/2/2014.

GOMES, Eduardo Rodrigues et al. Objetos Inteligentes de Aprendizagem: uma abordagem baseada em agentes para objetos de aprendizagem. **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. Vol. 1. No. 1. 2004.

GONÇALVES, Bruno Teodosio. **Estudo exploratório sobre padrões de objetos de aprendizagem para Ambientes colaborativos de aprendizado eletrônico**. In: IX Mostra Acadêmica UNIMEP, 2011. Disponível em <http://www.unimep.br/phpg/mostracademica/anais/9mostra/1/204.pdf>. Acesso em 28/07/2014.

HARMAN, Keith; KOOHANG, Alex (Ed.). **Learning objects: standards, metadata, repositories, and LCMS**. Informing Science, 2007.

Hodgins, Wayne. (2000) Into the future [On-line]. Available: Disponível em: <http://www.learnativity.com/download/MP7.PDF>. Acesso em 30/9/14

IEEE LEARNING TECHNOLOGY STANDARDS COMMITTEE et al. **Draft standard for learning object metadata**. Disponível em < <http://ltsc.ieee.org/wg12>>. Acesso

em 15/7/14.

IMS (2006) **Global Learning Consortium**. IMS LearningResource Meta-Data Information Model, Version 1.2.1 Final Specification. Disponível em http://www.imsglobal.org/metadata/imsmdv1p2p1/imsmd_infov1p2p1.html. Acesso em 28/07/2014.

ISO **International Organization for Standardization**. Disponível em www.iso.org. Acesso em 28/07/2014.

JESUS, Ângelo; GOMES, Maria João; CRUZ, Agostinho. **Objetos de aprendizagem—uma proposta de design pedagógico**. In II Congresso Internacional TIC e Educação, p. 3559-3583, 2012.

Krämer , B. J. & Schmidt, H., - W. Componentst and Tools for On-line education. European Journal of Education, 26, 195-222, 2001.

KEMCZINSKI, Avanilde et al. **Repositório de Objetos de Aprendizagem para a Área de Computação e Informática-ROAI**. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2011.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. 5ed. Campinas, SP, Papirus, 2008.

KURAMOTO, Hélio. **Informação científica: proposta de um novo modelo para o Brasil. Ciência da Informação, Brasília**, v. 35, n. 2, p. 91-102, 2006.

L'ALLIER, James J. (1997) **Frame of Reference: NETg's Map to the Products, Their Structure and Core Beliefs. NetG**. Disponível em: <http://www.netg.com/research/whitepapers/frameref.asp>. Acesso em 27/09/13.

LÉVY, Pierre. **que é o virtual?** Editora 34, 2003.

LIMA, Laura AF; ALONSO, Kátia M.; MACIEL, Cristiano. Análise da Qualidade em Objetos de Aprendizagem: reflexão sobre aspectos pedagógicos. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2013.

LITTO, Frederich Michael; FORMIGA, Marcos. (org.). **Neurociências Aplicadas na EAD**. In: Educação a distância: o estado da arte. Volume 2, 2ª edição, São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

LOM (2000). LOM working draft v4.1 [On-line]. Available: Disponível em <http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOMv4.1.htm>

LTSC. (2000). Learning technology standards committee website [On-line]. Available :Disponível em <http://ltsc.ieee.org/>. Acesso em 3/9/14

MACEDO, Cláudia Mara Scudelari de. **Diretrizes para Criação de Objetos de Aprendizagem Acessíveis**. Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina,

Florianópolis (SC), 2010.

MANDELLO, Solange Stelmastchuk. **O uso de objetos de aprendizagem no ensino de matemática.** Disponível em

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1851-8.pdf?PHPSESSID=2010011108145452>. Acesso em 14/11/13

MARCHI, Ana Carolina Bertoletti; COSTA, Antônio Carlos da Rocha. Uma proposta de padrão de metadados para objetos de aprendizagem de museus de ciências e tecnologia. *RENOTE: Revista Novas Tecnologias da Educação*, Porto Alegre, v. 2 n. 1, p. 1-10, mar. 2004.

MERRILL, M. D. (1999). Instructional transaction theory (ITT): Instructional design based on knowledge objects. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory.* (pp. 397-424). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

MERLOT. **Multimedia Educational Resource for Learning and On-line Teaching**, 2010. Disponível em <<http://www.merlot.org/merlot/index.htm>>. Acesso em 20/09/13.

MELO, Janete Aparecida Pereira. **Avaliação de Objetos de Aprendizagem: Cruzando Caminhos e Produzindo Novos Olhares.** Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia (MG), 2009.

MENEZES, Crediné S. de et al. ODAI-Objetos Digitais para Aprendizagem Interacionista. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.** 2006. p. 587-596.

MINAYO, Maria Cecília de Souza, (org.) (1994) **Pesquisa social Teoria, Método e Criatividade.** 21ª edição, editora Vozes, Petrópolis 2002.

MIRANDA, Raquel Mello de. **GROA: um gerenciador de repositórios de objetos de aprendizagem.** Dissertação Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Informática. Programa de Pós-Graduação em Computação. Porto Alegre, 2004.

MORAN, José Manuel. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas.** In: Moran, J. M.; *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica.* Campinas, SP: Papirus, 2000.

MORENO, F. BAULLY Baillièrre, M. . **Diseño instructivo de la formación on-line: aproximación metodológica a la elaboración de contenidos.** Barcelona: Ariel, 2002.

MUZIO, J.,Heins, T. e MUNDELLI R. (2001). **Experiences with Reusable eLearning Objects: From Theory to Practice.** Victoria”, Royal Roads University. Disponível em: <<http://www.udutu.com/pdfs/eLearning-objects.pdf>>. Acesso em: 26 de setembro de 2013.

NASCIMENTO, A. C. A. **Objetos de Aprendizagem**: A distância entre a promessa e a realidade. In: *Objetos de aprendizagem: Uma proposta de recurso pedagógico*. 1 ed. Brasília: MEC, v. , p. 135 – 145, 2007.

NASCIMENTO, Ana Christina de Azevedo. **Objetos de Aprendizagem: A distância entre a promessa e a realidade**. In: *Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico*. (Org.): Carmem Lúcia Prata, Anna Christina de Azevedo Nascimento. – Brasília: MEC, SEED, 2007.

NUNES, C. A. A. **Objetos de Aprendizagem em Ação**. (Draft) Disponível em <<http://www.MOODLE.ufba.br/mod/resource/view.php?id=1124>>. Acesso em 27 de setembro de 2013.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PRATA, Carmem. (2004). *Objetos de Aprendizagem. A importância de se desenvolver um conteúdo 100% útil*. Disponível em: <http://www.universia.com.br/gestor/materia.jsp?materia=12412>. Acessado em 30/09/14.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000. Cap. 8 - Utilizar novas tecnologias. Disponibilizado na Biblioteca do SIAPE – Sistema de Ação Pedagógica.

POLSANI, Pithamber R. Use and abuse of reusable learning objects. **Journal of Digital information**, v. 3, n. 4, 2006.

PORTER, D. (2001). Object Lessons from the Web: Implications for Instructional Development. In G. Farrel (Ed), *The Changing Faces of Virtual education* (pp.29-46). Vancouver: The Commonwealth of Learning. Retrieved March 12, 2002 from the World Wide Web: <http://www.col.org/virtualed/>.

PRENSKY, Marc. **Digital natives, digital immigrants**. Parte 1. *On the horizon*, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

PROJETO DA INFORMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Tecnologia para a Matemática/ Matemática Comercial e Financeira**. Disponível em: <<http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/medio/index.html>>. Acesso em 14/05/14.

PROATIVA- **Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem**. Disponível em <http://www.proativa.vdl.ufc.br/> acesso em 20/09/13.

RAMOS, Andreia Ferreira. **A Contribuição Dos Objetos De Aprendizagem Na Educação: Um Estudo De Caso Sobre O Objeto De Aprendizagem "Conversa Virtual Com Pasteur"**. Dissertação de Mestrado - Pós-Graduação em Educação.

Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba (PR), 2006.

RAMOS, Edla Maria Faust. **Educação e informática: reflexões básicas**. Educação e informática: reflexões básicas, 1996.

REATEGUI, E., BOFF, E., FINCO, M. D. **Proposta de Diretrizes para Avaliação de Objetos de Aprendizagem Considerando Aspectos Pedagógicos e Técnicos**. Novas Tecnologias na Educação, v. 8, n. 3, Dezembro, 2010.

RECKER, M. M., WALKER, A., e Wiley, D. A. (2000). **Collaboratively filtering learning objects**. In D. A. Wiley (Ed.), The Instructional Use of Learning Objects: Online Version, <http://reusability.org/read/chapters/recker.doc>. Acesso em: 21 de setembro de 2013.

RELME26. **Reunião Latino-Americana de Matemática Educativa**. Belo Horizonte, 2012.

SÁ FILHO, C. S. e MACHADO, E. de C. (2003). **O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem**. Disponível em <http://www.abed.org.br/seminario2003/texto11.htm>. Acesso em: 16 de setembro de 2013.

SANTANCHÈ, André et al. Ferramentas e Ambientes para Objetos de Aprendizagem. **XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação--SBIE**, p. 1-22, 2008.

SANTOS, Cristiane do Socorro Ferreira dos. Avaliação de materiais virtuais interativos para o ensino de matemática na educação básica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 81-95, 2012.

SANTOS, Luciane Mulazani dos. **Produção de Significados Para Os Objetos de Aprendizagem: De Autores E Leitores Para A Educação Matemática**. Dissertação de Mestrado - Programa de Mestrado em Educação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), 2007.

SANTOS, Marcio Eugen Klingschnmid Lopes dos; AMARAL, Luiz Henrique. AVALIAÇÃO DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, p. 83-93, 2012.

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE). XXIV, 2013, Campinas - SP. **Estação Cultura**. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/archive>>. Acesso em 22 de novembro de 2013.

SANTOS, Neide e CAMPOS, Fernanda. **Interatividade em Hipermídias Educacionais: Problemas e Soluções**, 1998. Disponível em <<http://www.c5.cl/tise98/html/trabajos/interat/index.htm>>. Acesso em 18/01/2013.

SILVA, WILLIAN WELBER DA. **Caracterização de Deficiências de Objetos de Aprendizagem Por Meio De Avaliação De Suas Interfaces**. Monografia de Graduação - Curso Ciência da Computação. Universidade Federal de Lavras, Lavras (MG), 2011.

SILVA, Marco. **Sala de aula interativa: educação, comunicação, mídia clássica...**. 6ª edição, São Paulo: Edições Loyola, p.270, 2012.

SILVA, Robson Santos da. **Objetos de aprendizagem para educação a distância**. São Paulo: Novatec, 2011.

SILVA, Amarildo Melchiades; POWELL, Arthur Belford. **Um Programa de Educação Financeira para a Matemática Escolar da Educação Básica**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2013.

SHITSUKA, Ricardo. **Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem de Matemática para o Ensino de Nível Médio**. In: Estudos e Aplicações em Ensino e Aprendizagem de Matemática. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, p. 79-101, 2012.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. C. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de Objetos Educacionais. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (UFRGS), v. 1, n. 1, 2003. Disponível em <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13628/7697>>. Acessado em 25 de setembro de 2013.

TAVARES, Romero et al. **Objetos de Aprendizagem: uma proposta de avaliação da aprendizagem significativa. Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico/Organização**: Carmem Lúcia Prata, Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento.–Brasília: MEC, SEED, 2007.

TORRÃO, S. **Produção de Objetos de Aprendizagem para E-Learning**. In Baptista, Ana Alice et al. **E-Conteúdos para E-Formadores**. Guimarães: TecMinho, 2008. (pp 71–88).

VALENTE, José Armando (org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, José Armando. **Por que o computador na educação**. Computadores e Conhecimento: repensando a educação. Campinas: Gráfica da UNICAMP, p. 24-44, 1993.

VALENTE, J. A. Um laptop para cada aluno: promessas e resultados educacionais efetivos. Almeida, M. E. B.; Prado, M. E. B. (Orgs.). **O computador portátil na escola**. São Paulo: Avercamp, 2011.

VERBET, K. **An Architecture And Framework For Flexible Reuse Of Learning ObjectComponents**.2008. Thesis (Doctor) – Katholieke Universite it Leuven. Disponível em: http://www.cs.kuleuven.be/publicaties/doctoraten/cw/CW2008_04.pdf Acesso em 24/09/13.

VICARI, Rosa Maria et al. Proposta brasileira de metadados para objetos de aprendizagem baseados em agentes (OBAA). **Novas Tecnologias da Educação**. V. 8 Nº 2, julho, 2010.

WILEY, David. Impediments to Learning Object Reuse and Openness as a Potential Solution. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Volume 17, Número 3, 2009.

WILEY, David A. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and taxonomy**. In David A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects*, 2000. Disponível em:
<<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em 20 de setembro de 2012.

APÊNDICE A - Checklist desenvolvido durante a pesquisa para avaliação dos aspectos tecnológicos e pedagógico dos OA selecionados:

Características Tecnológicas	Observação
Interoperabilidade Portabilidade Durabilidade Adaptabilidade Flexibilidade	
Reutilização ou Reusabilidade	
Recuperabilidade	
Acessibilidade: disponibilidade	
Acessibilidade: minimizar barreiras arquitetônicas	
Escalabilidade	
Indexação Classificação Metadados Padronização	
Granularidade Nível de agregação Customização	
Usabilidade	
Facilidade de manutenção Atualização Versatilidade Maneabilidade	
Autocontido Autônomo	
Contido	
Documentação Facilidade de Instalação	
Interação com a interface	

Característica Pedagógica	Observação
Reusabilidade	
Apresenta grau de interatividade	
Autonomia do usuário	
Estimula aprendizagem cooperativa/colaborativa	
Mobiliza ações cognitivas/metacognitivas	
Pertinência ao programa curricular	
Suscita motivação e desejo	
Autoconsistente	
Temático Contextualizado	
Modularidade	

Característica Pedagógica	Observação
Organização	
Controle	
Suporte para os objetivos da aprendizagem	
Sociabilidade	
Abordagem reflexivo-crítica Ênfase na formação e no desenvolvimento de competências	
Usabilidade	
Tempo de aprendizagem	
Qualidade da Informação Precisão de conteúdo	
Ambiente educacional Projeto para a aprendizagem	
Percurso pedagógico	

Legenda da Avaliação:	
	Característica presente
	Característica atendida com ressalva
	Característica ausente

APÊNDICE B - Avaliação completa do OA: “UM DIA DE COMPRAS”³⁸

Características Tecnológicas UM DIA DE COMPRA	Observação
Interoperabilidade Portabilidade Durabilidade Adaptabilidade Flexibilidade	Disponível nas versões: swf., xml. e flash.
Reutilização ou Reusabilidade	☺
Recuperabilidade Acessibilidade: disponibilidade	☺ Disponível em um repositório.
Acessibilidade: minimizar barreiras arquitetônicas	☹ Opções para atividade somente por meio de leituras, sem auxílio de áudio e sugestão de formato para visualização.
Escalabilidade	
Indexação Classificação Metadados Padronização	Dublin Core
Granularidade Nível de agregação Customização	☺
Usabilidade	☹
Facilidade de manutenção Atualização Versatilidade Maneabilidade	☹ Não é possível atualização.
Autocontido Autônomo	☺
Contido	
Documentação Facilidade de Instalação	É necessário instalar Flash Player para visualizar.
Interação com a interface	Interface oferece poucas opções de interatividade e elementos em que o aluno possa “mexer”.

³⁸ Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/12087?show=full>. Acesso em 01/4/2014. Padrão de metadados: Dublin Core.

Característica Pedagógica UM DIA DE COMPRA	Observação
Reusabilidade	☺ No entanto, corre-se o risco dos preços dos produtos não estarem atuais.
Apresenta grau de interatividade	Média
Autonomia do usuário	☺
Estimula aprendizagem cooperativa/colaborativa	☺
Mobiliza ações cognitivas/metacognitivas	☺ Pesquisa de preços, comparação de preços;
Pertinência ao programa curricular	☺
Suscita motivação e desejo	☺ O usuário tem permissão para, ao final das compras, comprar um item para ele.
Autoconsistente	☺
Temático Contextualizado	☺
Modularidade	☺
Organização	☺
Controle	☺
Suporte para os objetivos da aprendizagem	☺ Guia do professor
Sociabilidade	☺ Através dele pode-se aprender sobre vegetais ou como funciona uma feira, abordagens que estimulam a interdisciplinaridade.
Abordagem reflexivo-crítica Ênfase na formação e no desenvolvimento de competências	☺
Usabilidade	☺
Tempo de aprendizagem	Não há estimativa de tempo expressa.
Qualidade da Informação Precisão de conteúdo	☺
Ambiente educacional Projeto para a aprendizagem	☹ Não há especificação de nível de aprendizagem que privilegia;
Percurso pedagógico	Sequencial, mas permite certa independência, por exemplo, na escolha da sequência dos produtos a serem comprados.

APÊNDICE C - Avaliação completa do OA: **PLENARINHO O JOGO DO ORÇAMENTO**³⁹

Características Tecnológicas PLENARINHO O JOGO DO ORÇAMENTO	Observação
Interoperabilidade Portabilidade Durabilidade Adaptabilidade Flexibilidade	Necessário baixar um leitor de arquivos em formato swf.
Reutilização ou Reusabilidade	☺
Recuperabilidade Acessibilidade: disponibilidade	☺
Acessibilidade: minimizar barreiras arquitetônicas	☹
Escalabilidade	☺
Indexação Classificação Metadados Padronização	☺
Granularidade Nível de agregação Customização	☺ Ele é bastante granular, conseqüentemente de alto nível de agregação, pois arquivos no formato swf. têm maior operacionalidade.
Usabilidade	☺
Facilidade de manutenção Atualização Versatilidade Maneabilidade	☺
Autocontido Autônomo	☺
Contido	☹
Documentação Facilidade de Instalação	☹
Interação com a interface	Elementos interativos na interface.

³⁹ Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/12087?show=full>>. Acesso em 01/4/2014. Padrão de Metadados: Dublin Core.

Característica Pedagógica PLENARINHO O JOGO DO ORÇAMENTO	Observação
Reusabilidade	😊
Apresenta grau de interatividade	Alta
Autonomia do usuário	😊
Estimula aprendizagem cooperativa/colaborativa	😊
Mobiliza ações cognitivas/metacognitivas	😊
Pertinência ao programa curricular	😊
Suscita motivação e desejo	😊
Autoconsistente	😊
Temático Contextualizado	😊
Modularidade	😊
Organização	😊
Controle	😊
Suporte para os objetivos da aprendizagem	😊
Sociabilidade	😊
Abordagem reflexivo-crítica Ênfase na formação e no desenvolvimento de competências	😊
Usabilidade	😊
Tempo de aprendizagem	😊
Qualidade da Informação Precisão de conteúdo	😊
Ambiente educacional Projeto para a aprendizagem	😊
Percurso pedagógico	Adaptado: grau de liberdade na escolha do que interessa ao aluno

APÊNDICE D - Avaliação completa do OA **MATEMÁTICA NAS FINANÇAS**⁴⁰

Características Tecnológicas MATEMÁTICA NAS FINANÇAS	Observação
Interoperabilidade Portabilidade Durabilidade Adaptabilidade Flexibilidade	Formato do arquivo: flv.; cuja extensão não é compatível em programas de vídeo populares, por exemplo, Windows Media Player.
Reutilização ou Reusabilidade	☺
Recuperabilidade Acessibilidade: disponibilidade	☺
Acessibilidade: minimizar barreiras arquitetônicas	Sem sugestão de melhor resolução para o vídeo. Sem opção de legenda ou tradução em LIBRAS.
Escalabilidade	☺
Indexação Classificação Metadados Padronização	☺
Granularidade Nível de agregação Customização	A videoaula permite pausas que podem funcionar para dividi-lo por assunto.
Usabilidade	☺
Facilidade de manutenção Atualização Versatilidade Maneabilidade	☹
Autocontido Autônomo	☺
Contido	☹
Documentação Facilidade de Instalação	☹
Interação com a interface	☹

Característica Pedagógica MATEMÁTICA NAS FINANÇAS	Observação
Reusabilidade	A videoaula aborda várias temáticas dentro do assunto educação financeira, logo, possibilita reusabilidade do OA nos vários níveis de escolaridade. Precisa-se, no entanto, checar a questão da desatualização de algumas das informações nele contidas.
Apresenta grau de interatividade	Baixo

⁴⁰ Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/12534>. Acesso em 07/4/2014.
Padrão de metadados: Dublin Core.

Característica Pedagógica MATEMÁTICA NAS FINANÇAS	Observação
Autonomia do usuário	😊
Estimula aprendizagem cooperativa/colaborativa	😐
Mobiliza ações cognitivas/metacognitivas	😊
Pertinência ao programa curricular	😊
Suscita motivação e desejo	😊
Autoconsistente	😊
Temático Contextualizado	😊
Modularidade	😊
Organização	😐
Controle	😐
Suporte para os objetivos da aprendizagem	😊 Sem guia do professor
Sociabilidade	😊
Abordagem reflexivo-crítica Ênfase na formação e no desenvolvimento de competências	😊
Usabilidade	😊
Tempo de aprendizagem	A duração do vídeo está disponível.
Qualidade da Informação Precisão de conteúdo	😊
Ambiente educacional Projeto para a aprendizagem	A reusabilidade desse OA nos vários níveis escolares trás a consequência da falta de um ambiente educacional definido. Pois, ele aborda muitos assuntos que vão desde ideias simples, tais como juros e aborda outros temas que são mais complexos. Sua divisão está marcada em blocos (pausas), mas não há identificação das partes (ex.: parte 1 ensino fundamental, parte 2 ensino médio, etc.).
Percurso pedagógico	Sequencial

APÊNDICE E - Avaliação completa do OA: **COMO COMPRAR SUA MOTO**⁴¹

Características Tecnológicas Como comprar sua moto	Observação
Interoperabilidade Portabilidade Durabilidade Adaptabilidade Flexibilidade	☹️ O software precisa de certos requisitos para funcionar bem. Há uma lista de itens para verificação de compatibilidade do software com sistema do computador em uso, inclusive de versão dos programas.
Reutilização ou Reusabilidade	😊
Recuperabilidade Acessibilidade: disponibilidade	😊
Acessibilidade: minimizar barreiras arquitetônicas	😊 Possibilidade de ampliar o texto.
Escalabilidade	☹️
Indexação Classificação Metadados Padronização	😊
Granularidade Nível de agregação Customização	😊
Usabilidade	😊
Facilidade de manutenção Atualização Versatilidade Maneabilidade	😊
Autocontido Autônomo	😊 Pode ser feito download ou utilizado online
Contido	😊 Possibilidade de usar na Internet
Documentação Facilidade de Instalação	😊 Há uma lista de itens para verificação de compatibilidade do software com o sistema do computador em uso. Caso o sistema não satisfaça os requisitos, exibe-se a mensagem "O seu sistema possui algumas incompatibilidades, tente resolvê-las, antes de prosseguir".
Interação com a interface	😊

⁴¹ Disponível em <http://m3.ime.unicamp.br/>. Acesso em 10/04/14. Padrão de metadados não especificado.

Característica Pedagógica Como comprar sua moto	Observação
Reusabilidade	Apesar de se tratar de questão em que envolve valor de um produto, o recurso permite reutilização.
Apresenta grau de interatividade	Alto
Autonomia do usuário	☺ O aluno só consegue continuar, após acertar a questão.
Estimula aprendizagem cooperativa/colaborativa	☺ Sugestão que a atividade seja desenvolvida em grupo e após o término e que haja troca de informações entre os grupos para comparar os resultados.
Mobiliza ações cognitivas/metacognitivas	☺
Pertinência ao programa curricular	☺
Suscita motivação e desejo	☺
Autoconsistente	☺
Temático Contextualizado	☺
Modularidade	☺
Organização	☺
Controle	☺ Permite ao professor retomar os dados utilizados pelo usuário.
Suporte para os objetivos da aprendizagem	☺ Guia do professor
Sociabilidade	☺
Abordagem reflexivo-crítica Ênfase na formação e no desenvolvimento de competências	☺
Usabilidade	☺
Tempo de aprendizagem	☹ Duas aulas
Qualidade da Informação Precisão de conteúdo	☺
Ambiente educacional Projeto para a aprendizagem	☺
Percurso pedagógico	☺ Sequencial.

APÊNDICE F- Avaliação quantitativa dos aspectos tecnológicos dos OA segundo as Categorias Tecnológicas:

	OPERACIONALIDADE	ESTRUTURA	FACILIDADE DE USO
	Interoperabilidade Portabilidade Durabilidade Adaptabilidade Flexibilidade	Acessibilidade: minimizar barreiras arquitetônicas	Facilidade de manutenção Atualização Versatilidade Maneabilidade Nível de agregação
OA que apresentaram esses aspectos:	<i>PJO, UDC</i>	<i>CCM</i>	<i>PJO</i>
	Reutilização ou Reusabilidade	Interação com a interface	Autocontido Autônomo
OA que apresentaram esses aspectos:	<i>MNF, CCM, UDC</i>	<i>PJO, CCM</i>	<i>UDC, PJO, MNF, CCM</i>
	Acessibilidade: disponibilidade		Usabilidade
OA que apresentaram esses aspectos:	<i>PJO, CCM, MNF</i>		<i>PJO, MNF, CCM</i>
	Escalabilidade		Contido
OA que apresentaram esses aspectos:	<i>MNF, PJO, CCM</i>		<i>UDC, CCM</i>
	Indexação Classificação Metadados Recuperabilidade Padronização		Guias, orientações e Ajuda Facilidade de Instalação
OA que apresentaram esses aspectos:	<i>UDC, PJO, MNF, CCM</i>		<i>UDC, CCM</i>
	Granularidade Customização		
OA que apresentaram esses aspectos:	<i>UDC, PJO, MNF, CCM</i>		

APÊNDICE G - Avaliação quantitativa dos aspectos pedagógicos dos OA segundo as Categorias Pedagógicas:

	PSICOPEDAGÓGICO	CURRÍCULO	CONTEÚDO	DIDÁTICA	FEEDBACK/ADAPTABILIDADE
	Apresenta grau de interatividade	Reusabilidade	Temático Contextualizado	Organização	Autoconsistente Autonomia do OA
OA que apresentaram esses aspectos:	UDC; PJO; CCM	UDC; PJO, MNF; CCM	UDC; PJO, MNF; CCM	UDC; CCM	UDC; PJO, MNF; CCM
	Autonomia do usuário	Concepção Epistemológica Pertinência ao Programa curricular	Qualidade da informação Precisão do conteúdo	Suporte para os objetivos da aprendizagem	Sociabilidade
OA que apresentaram esses aspectos:	UDC; PJO, MNF; CCM	UDC; PJO, MNF; CCM	UDC; PJO, MNF; CCM	UDC; PJO, MNF; CCM	UDC; PJO, MNF; CCM
	Estimula aprendizagem colaborativa/cooperativa	Ambiente Educacional Projeto para a aprendizagem		Percurso Pedagógico	Usabilidade
OA que apresentaram esses aspectos:	UDC; PJO; CCM	CCM		UDC; PJO, MNF; CCM	UDC; MNF; CCM
	Mobiliza ações cognitivas/metacognitivas			Controle	Modularidade
OA que apresentaram esses aspectos:	UDC; PJO, MNF; CCM			UDC; PJO; CCM	UDC; PJO, MNF; CCM
	Suscita motivação e desejo				
OA que apresentaram esses aspectos:	UDC; PJO, MNF; CCM				
	Abordagem reflexivo-crítica				
OA que apresentam esses aspectos:	UDC; PJO, MNF; CCM				

Código	Título do objeto de aprendizagem
UDC	“Um dia de Compras”
PJO	Plenarinho o Jogo do Orçamento
MNF	Matemática nas Finanças
CCM	Como Comprar sua moto

Operacionalidade		Estrutura		Facilidade de uso		Total
15		2		11		28
UDC	13	UDC	1	UDC	6	20
PJO	10	PJO	1	PJO	8	19
MNF	10	MNF	0	MNF	3	13
CCM	10	CCM	2	CCM	6	18

Psicopedagógico		Currículo		Conteúdo		Didática		Feedback e adaptabilidade		Total
6		5		3		5		5		24
UDC	6	UDC	2	UDC	2	UDC	4	UDC	5	19
PJO	6	PJO	2	PJO	2	PJO	3	PJO	4	17
MNF	4	MNF	2	MNF	2	MNF	3	MNF	5	16
CCM	6	CCM	3	CCM	2	CCM	5	CCM	5	21

PUBLICAÇÕES ORIGINADAS DURANTE A PESQUISA

Para compor esta seção, assinalamos algumas produções desenvolvidas e publicadas durante o período de desenvolvimento desta dissertação. Visto que, tais produções nos ajudaram no entendimento dos OA e nos possibilitaram conhecimento mais amplo em relação ao contexto do ensino de matemática através de objetos de aprendizagem.

O primeiro artigo escrito intitula-se **Objetos de Aprendizagem para o Ensino de Matemática: Reflexões** e foi apresentado na 26ª Reunião Latino Americana de Educação Matemática (RELME) em Belo Horizonte/MG. Nesse artigo, intencionávamos trazer uma reflexão sobre a forma de desenvolvimento e utilização dos objetos de aprendizagem. Com base em trabalhos analisados, apontamos algumas das novas posturas que o professor deve assumir ao lidar com esta tecnologia, intencionando a completude do ensino de matemática. Discutimos também as contribuições trazidas pelos OA aos alunos e descrevemos as vantagens que podem proporcionar ao educador, caso sejam empregados como alternativa didática na prática educacional.

O segundo artigo que escrevemos **Modelos de Interatividade para Objetos de Aprendizagem no Ensino de Matemática**, foi apresentado na XVI Conferência GPIMEM: 20 anos – Tecnologias Digitais em Educação Matemática em Rio Claro/SP. O objetivo desse artigo se pautava em analisar alguns modelos de interatividade para o desenvolvimento de OA, tendo como foco o ensino de matemática. Nele, apresentamos diversas definições teóricas sobre OA e discutimos a relevância e benefícios de sua incorporação em sala de aula. Refletimos também sobre as mudanças que podem ocorrer com a inserção dessa tecnologia, levando em consideração o que alguns pesquisadores dizem sobre isso. O ponto central do artigo está na diferenciação que analisamos entre interação e interatividade, com base principalmente no que assinala o educador e sociólogo Marco Silva, em Silva (2012).

Discutimos alguns modelos de interatividade apresentados em Santos e Campos (1998) e apontamos algumas considerações.

Chegamos ao entendimento de que um OA não deve ser desenvolvido com baixa interatividade, ou seja, não permitir nenhum tipo de manipulação por parte do usuário, pois isto limitaria o estudante à passividade e apenas recepção de

informação. Também não se deve atribuir aos objetos de aprendizagem alta interatividade, pois, nesse caso, seria abertura excessiva para o aluno, impondo-lhe como uma sobrecarga cognitiva e a sensação de estar perdido. Sugerimos nesse artigo que haja nos OA um nível de interatividade média ou interação mista. Significando, em ambos os casos, certo grau de liberdade na navegação, mas com objetivos definidos e pré-estabelecidos. As autoras ressaltam que tais medidas possibilitariam um ambiente escolar multidirecional, de comunicação e interativo, ao salientar também a interatividade ocorrida entre os alunos e professor.

O terceiro artigo escrito intitula-se **Ambientes Virtuais de Aprendizagem no Contexto da Educação Matemática: Possibilidades e Desafios**. Foi apresentado no V Encontro de Educação Matemática de Ouro Preto (EEMOP) em Ouro Preto/MG. Nesse artigo expressamos as possibilidades e desafios encontrados ao se fazer uso das novas tecnologias de informação e comunicação, especialmente dos AVA na Educação Matemática. Nesse artigo, tratamos, principalmente, de analisar como o processo educacional pode tornar-se colaborativo e cooperativo quando o professor aplica a tecnologia AVA em sua práxis. Comentamos ainda alguns modelos de AVA, com base na abordagem pedagógica que foram desenvolvidos. Mediante as características e possibilidades que a aplicação de um AVA pode propiciar para a aprendizagem Matemática, presumimos que ele seria importante se incorporado nesse contexto. Concluimos esse artigo, ressaltando que, apesar das vantagens analisadas, existem muitos desafios a serem considerados para a utilização desses ambientes no âmbito educacional.

Assim, encerramos essa seção, presumindo que os comentários e ideias nela apresentadas justificam os caminhos traçados nesta investigação e situarão o leitor sobre o desenrolar desta pesquisa.