



CÍNTIA SILVA MAYER

**PROPOSTA DE UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO PADRÃO RIVED**

CANOAS, 2010.

CÍNTIA SILVA MAYER

**PROPOSTA DE UM PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO PADRÃO RIVED**

Trabalho de conclusão apresentado para a banca examinadora do curso de Ciência da Computação do Centro Universitário La Salle, como exigência parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientação: Prof. DSc. Patrícia Kayser Vargas Mangan

CANOAS, 2010.

Dedico este a meu pai, minha mãe
pelo incentivo em todos os momentos.
E a Deus.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meu pai, minha mãe, minha irmã pelo incentivo e auxílio. Aos meus avós e parentes que sempre me incentivaram. Aos meus amigos, colegas e professores do Unilasalle. Em especial para a Leticia, Ana Paula e Cássia, grandes colegas do Unilasalle. E a minha orientadora Patricia que me auxiliou, ouviu e ajudou bastante durante esses dois semestres. E a professora Margô e o professor Lincoln pelas dicas e sugestões.

RESUMO

Este trabalho envolveu a pesquisa sobre Objetos de Aprendizagem, seus padrões, qualidades e problemas na utilização. É apresentado também um processo para desenvolvimento de objetos de aprendizagem, baseado no processo já utilizado pelo RIVED, que tem como objetivo auxiliar professores e profissionais da informática a desenvolver os objetos de forma fácil, principalmente para facilitar a comunicação e interação entre ambas partes. Também foi realizado um estudo a fim de verificar o melhor processo de desenvolvimento de software que auxiliaria o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem. Assim, foi implementado um protótipo com base no processo criado para gerenciar a criação de objetos de aprendizagem. Após a implementação, uma avaliação qualitativa foi realizada com profissionais que utilizam ou já desenvolveram objetos de aprendizagem.

Palavras-Chave: Objetos de aprendizagem, processo, RIVED, comunicação, avaliação

ABSTRACT

This research is related to learning objects, patterns, qualities and problems in use. It also presents a model for developing learning objects, based on the process already used by RIVED, which aims to help teachers and computer professionals to develop objects easily, especially to facilitate communication and interaction between both parties. A study was also conducted to determine the best process for developing software that would help the development of a learning object. Thus, we implemented a prototype based on the process established to manage the creation of learning objects. After implementation, we performed a qualitative evaluation by professionals who use or have already developed learning objects.

Key words: Learning object, process, RIVED, communication, evaluation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Exemplo de uma tela de um Objeto de Aprendizagem para ensino de física.....	19
Figura 2 – Esquema do Padrão LOM.....	22
Figura 3 – Site do RIVED	26
Figura 4 – Etapas do Processo de Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem pelo RIVED.	28
Figura 5 – Roteiro utilizado para o objeto de aprendizagem Lei dos Senos.....	28
Figura 6 – Modelo Prototipagem	31
Figura 7 – Modelo Espiral.....	32
Figura 8 – Processo de desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem.	39
Figura 9 – Diagrama ER do Protótipo.	42
Figura 10 – Diagrama de Contexto	43
Figura 11 – Caso de Uso para Cadastrar Projeto.	44
Figura 12 – Caso de Uso para Editar.	45
Figura 13 – Caso de Uso para Cadastrar Tarefas Pré-Definidas	46
Figura 14 – Diagrama de Sequencia das Principais Funcionalidades.....	47
Figura 15 – Diagrama de Classes (1).....	48
Figura 16 – Diagrama de Classes (2).....	48
Figura 17 – Tarefas apresentadas na Home do Usuário.....	50
Figura 18 – Visualização da tela da Tarefa Objetivo	51
Figura 19 – Tela da Legenda de Status	52
Figura 20 – Redefinição do processo proposto após a avaliação	59
Figura 21 – Home do Usuário Logado no Sistema.....	69
Figura 22 – Tela para cadastrar Projetos	70
Figura 23 – Tarefas apresentadas na Home do Usuário.....	70
Figura 24 – Cadastro de Usuários no Projeto.	71
Figura 25 – Visualização de Tarefas	72
Figura 26 – Visualização da Home do Usuário Neiva.	73
Figura 27 – Tarefa repassada ao Usuário Cristina para aprovação.....	74
Figura 28 – Home do usuário Neiva sem tarefas	75
Figura 29 – Home do usuário Cristina com tarefa para aprovação	75

Figura 30 – Visualização da Tarefa Atividades	76
Figura 31 – Visualização da Tarefa Roteiro	77
Figura 32 – Visualização da Tarefa Design Pedagógico.....	78
Figura 33 – Tela para aprovação do processo RIVED pela equipe técnica	79
Figura 34 – Tela da tarefa Modelagem	80
Figura 35 – Tela da tarefa Protótipo.....	81
Figura 36 – Tela da tarefa Desenvolvimento.....	82
Figura 37 – Tela da tarefa Publicação.....	83
Figura 38 – Tela do histórico da tarefa.....	84
Figura 39 – Tela da legenda de status.....	84
Figura 40 – Tela para marcar reuniões do projeto.	85
Figura 41 – Tela para enviar mensagens para outros usuários.	85

LISTA DE SIGLAS

OA	Objeto de Aprendizagem
EAD	Educação a Distância
RIVED	Rede Internacional Virtual de Educação
LOM	<i>Learning Object Metadata</i>
IMS	<i>Instructional Management System</i>
SCORM	<i>Sharable Content Object Reference Model</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>
RAD	<i>Rapid Application Development</i>
XP	<i>Extreme Programming</i>
JSF	<i>Java Server Faces</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	Objetos de Aprendizagem	17
2.2	Padrões de Objetos de Aprendizagem	20
2.2.1	<i>Learning Object Metadata (LOM)</i>	21
2.2.2	<i>IMS Global Learning Consortium, Inc.</i>	22
2.2.3	<i>Sharable Content Object Reference Model (SCORM)</i>	23
2.3	Repositórios de Objetos de Aprendizagem	24
2.4	Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED)	25
3	PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	30
3.1	Modelo em Cascata.....	30
3.2	Modelo Incremental.....	30
3.3	Modelo RAD (<i>Rapid Application Development</i>).....	31
3.4	Prototipagem	31
3.5	Modelo Espiral	32
3.6	Desenvolvimento Ágil	33
3.6.1	<i>Extreme Programming (XP)</i>	34
3.6.2	<i>Scrum</i>	34
3.7	Considerações sobre o capítulo	35
4	METODOLOGIA DE PESQUISA E PROCESSO PROPOSTO	36
4.1	Metodologia de Pesquisa	36
4.2	Modelo Proposto	38
4.2.1	<i>RIVED e processos de desenvolvimento de software</i>	38
4.2.2	<i>Prototipação e Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem</i>	38
4.2.3	<i>Métodos Ágeis e Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem</i>	39
4.3	Processo Proposto para desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem 40	
4.4	Considerações sobre o capítulo	42
5	IMPLEMENTAÇÃO	44
5.1	Modelagem de Dados	44
5.2	Modelagem das Principais Funcionalidades	46

5.2.1	<i>Diagrama de Contexto e Casos de Uso</i>	46
5.2.2	<i>Diagrama de Seqüência</i>	50
5.2.3	<i>Diagrama de Classe</i>	51
5.3	Protótipo	52
6	AVALIAÇÃO	56
6.1	Análise das Entrevistas	52
6.2	Revisão do Processo e do Protótipo	58
7	CONCLUSÃO	60
	REFERÊNCIAS	63
	APÊNDICE A – Entrevistas	66
	APÊNDICE B – Descrição detalhada do Protótipo	74
	ANEXO A – Formulário do Design Pedagógico	89

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a informática é utilizada em muitas áreas, como medicina, engenharia, comércio e na educação. Diversos profissionais buscam, cada vez mais, soluções e alternativas na computação para resolver problemas do seu dia a dia. A educação é um ótimo exemplo, pois professores e alunos procuram o apoio da informática para ajudar nas aulas. Este apoio pode ser tanto para o ensino presencial quanto a distância. A educação a distância (EAD), está ganhando cada vez mais espaço tanto em escolas quanto universidades, já existindo diversos cursos superiores que podem ser realizados totalmente à distância.

Assim, não somente nas aulas na modalidade a distância a informática está presente, pois muitos professores e outros profissionais da educação a utilizam em suas aulas. Este uso, às vezes, ocorre somente como um apoio, enquanto em outros momentos há aulas adicionais através do computador. Existem muitos softwares educativos para auxiliar no conhecimento do aluno, que podem ser de diferentes mídias. Exemplos como vídeos, animações, apostilas, imagens ou qualquer tipo de recurso computacional que traga alguma informação para o aprendizado do aluno. Estes recursos podem ser denominados de Objetos de Aprendizagem (OA).

Um dos grandes problemas que dificulta a construção e adoção de OA é a falta de conhecimento técnico dos professores, alunos e demais profissionais que utilizam a informática como recurso educacional. Às vezes existem problemas simples que poderiam ser resolvidos de forma fácil, mas devido a essa falta de conhecimento, tornam-se muito complexos. Segundo Dourado et. Al (2008), os professores possuem consciência que é necessário eles saberem utilizar os recursos tecnológicos a favor do aprendizado do aluno, mas para isso é necessário investir na sua formação. Outro fator importante que ocorre é a falta de acesso dos professores à tecnologia. Este problema será tratado de forma indireta neste trabalho.

Uma grande questão a ser analisada, a qual é o foco principal deste trabalho, são as dificuldades para a confecção de um objeto de aprendizado. Dependendo do

tamanho da complexidade deste objeto, o professor não conseguirá construí-lo de forma fácil. Para o desenvolvimento de um OA será necessária uma equipe multidisciplinar que deverá seguir um processo, onde serão levantadas informações importantes como o objetivo do OA, público que deverá utilizá-lo, entre outros fatores. A formação, interação e articulação entre esta equipe é um desafio, assim como a construção de um OA seguindo todas as conformidades que um padrão exige.

Neste contexto podemos definir o problema de pesquisa aqui tratado do seguinte modo: como apoiar o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem no padrão da Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED, 2010), considerando que existam diferentes fases e atuam profissionais de diferentes áreas? Através da análise de metodologias e do estudo do estado da arte, objetiva-se desenvolver uma ferramenta que auxilie os profissionais da educação no processo de desenvolvimento de OAs. Foi realizado então, um estudo entre os processos de desenvolvimento de software mais utilizados na Engenharia de Software, e assim avaliado qual o mais adequado ao desenvolvimento de OAs.

Assim, com base nos processos de software e no processo RIVED, foi definido um novo processo, que serviu de base para gerenciar o fluxo de informações no protótipo implementado. Este protótipo possui tarefas pré-definidas, que devem ser executadas em uma ordem estabelecida pelo processo proposto.

Para a implementação do protótipo foram realizados estudos para verificar as tecnologias mais atuais no desenvolvimento de software, e capazes de auxiliar no desempenho, produtividade e manutenção do software.

Foi realizada uma avaliação qualitativa do protótipo através de entrevistas com profissionais que trabalham na área de objetos de aprendizagem. Para cada entrevistado foi apresentado o protótipo e após eles responderam a entrevista, onde foi possível detectar os pontos positivos e as possíveis melhorias para o processo e para o protótipo.

O trabalho está organizado da seguinte forma:

- Capítulo 2: aborda o referencial teórico do trabalho, ou seja, os principais conceitos para o entendimento do problema apresentado.
- Capítulo 3: apresenta os principais processos de desenvolvimento de software.
- Capítulo 4: apresenta a metodologia de pesquisa e o processo proposto.

- Capítulo 5: a modelagem e implementação do processo proposto.
- Capítulo 6: a avaliação do processo e protótipo.
- Capítulo 7: a conclusão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo são apresentados alguns conceitos relevantes para o desenvolvimento deste trabalho. Em particular, os conceitos de Objetos de Aprendizagem, Padrões de Objetos de Aprendizagem, Repositórios de Objetos de Aprendizagem, RIVED e Processos de desenvolvimento de software serão discutidos ao longo do capítulo.

2.1 Objetos de Aprendizagem

Segundo Silva et. al (2008), os objetos de aprendizagem (OAs), na área da informática estão sendo apontados como uma das principais “tendências” tecnológicas educacionais. Isso decorre de suas características, que conferem ao processo de aprendizagem um caráter interativo, dinâmico, flexível e motivador.

Existem diversos conceitos para o termo objetos de aprendizagem, mas para alguns autores ainda não existe um conceito universal. Para Muzio (2001), a definição de Objetos de Aprendizagem ainda pode ser considerada muito vaga. Existem diferentes definições e muitos outros termos são utilizados, resultando em confusão e dificuldade de comunicação, o que não surpreende devido a esse campo de estudo ser relativamente novo.

A definição mais utilizada e referenciada na bibliografia é a de Wiley (2000): "Qualquer entidade digital, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante um processo de aprendizagem apoiado pela tecnologia".

Para o Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE, 2010), os OAs podem ser também considerados como qualquer recurso, digital ou não, que possa ser usado, reusado e referenciado durante alguma forma de aprendizagem suportada por tecnologia.

Alguns autores ainda consideram objetos de aprendizagem como pequenos “pedaços de conteúdo” instrucional, mas para Downes (2002), deve-se parar de pensar em objetos como pedaços de conteúdo e começar a pensar neles como

programas de computadores, que muitas vezes podem ser muito complexos e abranger mais de uma funcionalidade.

Muzio (2001) possui o seguinte conceito: "um granular, reutilizável pedaço de informação independente de mídia". Ele ainda define como "Objetos educacionais, objeto independente, componente de treinamento, pepita ou pedaço".

Beck (2001) apresenta Objetos de Aprendizagem como sendo: qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino. A principal idéia dos Objetos de Aprendizagem é quebrar o conteúdo educacional em pequenos pedaços que possam ser reutilizados em diferentes ambientes de aprendizagem, baseado em programação orientada a objetos.

Assim, percebem-se distinções e semelhanças entre as diversas definições. A Tabela 1 sistematiza as principais idéias de cada definição:

Quadro 1- Sistematização dos conceitos de OA.

	Wiley (2000)	Muzio (2001)	Downes (2002)	Beck (2002)	IEEE (2010)
Tipo de recurso	Computacional ou não	Granular	Pedaços de conteúdo	Digital ou não	Digital ou não
Reutilizável	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Aspectos pedagógicos	Apoio ao processo de aprendizagem	Componente de "treinamento"	Sim	Sim	Sim

Fonte: Autoria própria, 2010

Na figura 1, é apresentado um exemplo de uma tela de Objeto de Aprendizagem para ensino de Física:

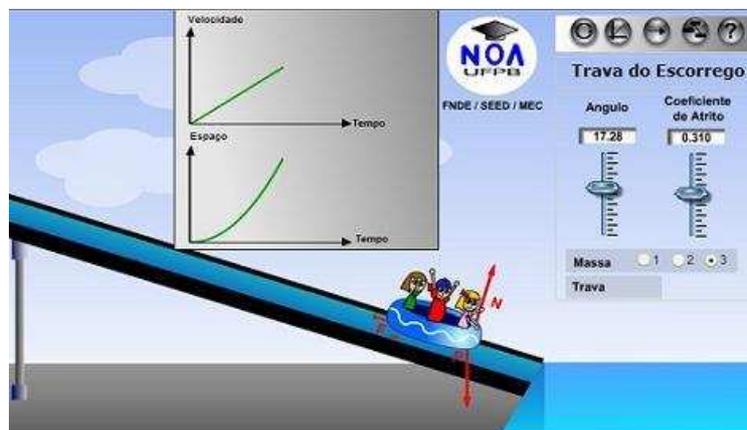


Figura 1. Exemplo de uma tela de um Objeto de Aprendizagem para ensino de física. (RIVED, 2010)

Entre as diversas vantagens para a utilização de objetos na sala de aula, podemos destacar a flexibilidade, pois um objeto pode ser construído de forma adaptada para as necessidades e/ou interesses de um determinado grupo de alunos. Outra vantagem importante é o auxílio ao aprendizado do aluno, que através do objeto poderá interagir de forma mais fácil com o conteúdo.

Um fator muito importante em um objeto, além de auxiliar na educação, é a sua capacidade de ser reaproveitado conforme avalia Tarouco et. Al (2003), pois é o que torna um objeto eficiente. Isso fica claro também na sistematização da Tabela 1, onde nota-se que todos os autores buscam enfatizar o aspecto de reutilização dos OAs. Para que essa reutilização seja possível, eles devem ser organizados em uma classificação de metadados e armazenados em um repositório integrável a um sistema de gerenciamento de aprendizagem. Assim, dentro desta concepção, caso o objeto de aprendizagem seja complexo, e o seu desenvolvimento tenha gerado um grande esforço, mas caso ele não possa ser reutilizado por outros usuários, este não poderá ser considerado um objeto de aprendizagem eficiente.

Para auxiliar na classificação de metadados e principalmente na reutilização do objeto, foram propostos diferentes padrões para a criação de OAs, que têm como objetivos permitir a troca e disseminação destes no meio educacional. Mas para isso ele precisa possuir algumas características específicas, além dos metadados (ADL, 2004):

- **Acessibilidade:** habilidade para acessar recursos educacionais em um local remoto e usá-lo em muitos outros locais;
- **Adaptabilidade:** habilidade para adaptar a instrução conforme as necessidades individuais e organizacionais;
- **Durabilidade:** habilidade para resistir à evolução tecnológica e mudar sem ter que reprojeter, reconfigurar ou recodificar;
- **Interoperabilidade:** ter a possibilidade de ser desenvolvido em um local com determinada configuração de ferramentas e plataforma e ser utilizado em outro local com diferente configuração;
- **Reusabilidade:** flexibilidade para incorporar OA em múltiplas aplicações e contextos. Ou seja, outros usuários utilizarem este objeto, de outra forma.

Essas são características necessárias e que devem ser observadas pela

equipe de desenvolvimento e pelo professor ao pensar na construção de um objeto de aprendizagem. Para atender mais facilmente estas questões, a equipe possivelmente irá se preocupar em usar um formato padrão, como os que serão abordados a seguir.

2.2 Padrões de Objetos de Aprendizagem

Com o objetivo de tornar os OAs acessíveis, foram propostos alguns padrões que tratam principalmente dos metadados. Segundo Gadela et. Al (2008), os metadados fornecem informações sobre um determinado recurso, que são dados descritivos como título, autor, data, publicação, palavras-chaves, descrição, localização de recursos, seus objetivos e características, mostrando como, quando e por quem o recurso foi armazenado e como está formatado.

Estes metadados são importantes para os sistemas de buscas, que são acoplados aos repositórios de objetos. Nestes repositórios, os objetos ficam disponíveis para que professores e demais profissionais da educação busquem, de acordo com as características que necessitam, os objetos a serem utilizados em sala de aula.

Assim, com a utilização de metadados é possível colaborar com a busca de OAs dentro de repositórios, o que permite tornar os objetos compartilhados e acessíveis para mais usuários. Logo, quanto mais informações tiver um objeto, mais fácil será encontrado e reutilizado por outras pessoas.

Entre os padrões existentes podemos destacar LOM (Learning Object Metadata), IMS (Instructional Management System) e SCORM (Sharable Content Object Reference Model), por serem os mais referenciados na literatura.

2.2.1 Learning Object Metadata (LOM)

O padrão *Learning Object Metadata* (LOM), segundo o IEEE (2010), é uma especificação que permite descrever um objeto de aprendizagem através de um arquivo no formato XML. Este arquivo possui categorias como: *General*, *LifeCycle*,

Meta – Metadata, Technical Education, Rights, Relation, Annotation, e Classification.

Cada uma das categorias citadas acima possui vários itens (campos) para auxiliar na coleta de metadados do objeto. A Tabela 2 apresenta as categorias e uma breve descrição sobre cada uma (IEEE 2010):

Categoria	Descrição
<i>General</i>	Características genéricas que descreve o objeto.
<i>Life Cycle</i>	Descreve o ciclo de vida do objeto, desde a sua criação até o seu estado atual. Registra todas as informações sobre a evolução deste objeto.
<i>Meta - Metadata</i>	Informações referentes aos próprios metadados do OA.
<i>Technical</i>	Categoria que descreve as informações técnicas do OA.
<i>Education</i>	Esta categoria descreve as informações pedagógicas do OA.
<i>Rights</i>	Esta categoria descreve os direitos de propriedade intelectual e as condições de uso do objeto.
<i>Relation</i>	Esta categoria define o relacionamento entre outros objetos de aprendizagem, caso exista relação. Se existir múltiplas relações, esta categoria deverá ter uma instância para cada relação existente.
<i>Annotation</i>	Esta categoria agrupa os comentários relacionados ao OA.
<i>Classification</i>	Esta categoria relaciona o OA, com um sistema de classificação pré-definido.

Quadro 2: Categorias utilizadas pelo padrão LOM

Fonte: IEEE, 2010

O esquema de metadados para o LOM é reproduzido na Figura 2, onde podemos observar todas as categorias e informações referentes a cada categoria:

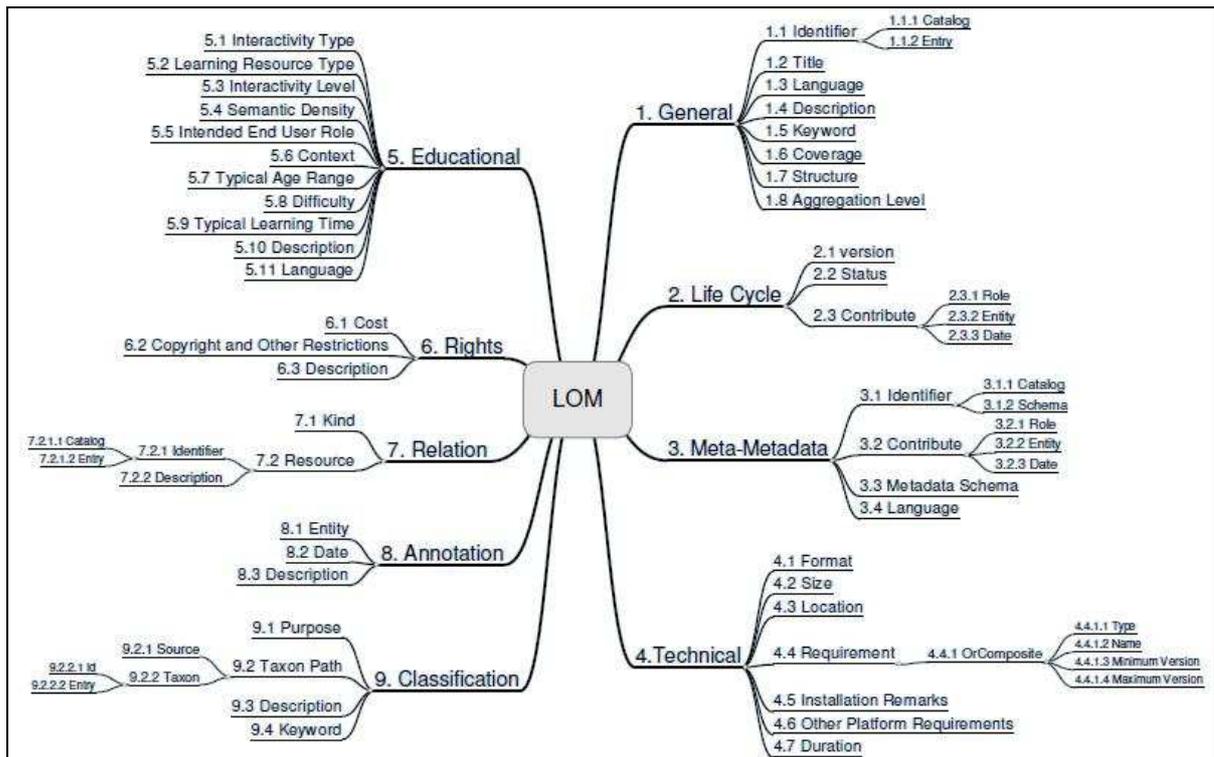


Figura 2 Esquema do padrão LOM

Fonte: (IEEE, 2010).

2.2.2 IMS Global Learning Consortium, Inc

O IMS *Global Learning* (IMS, 2010) tem como objetivo o desenvolvimento de especificações abertas para facilitar a localização de OAs. Assim, segundo Goni e Milidiú (2002), surgiram diversos comitês técnicos, cada qual com o objetivo de estabelecer padrões para áreas específicas:

- *IMS Learning Resources Metadata Specifications*: estabelece padrões para descrever recursos educacionais, e assim encontrá-los através de ferramentas de busca baseada em meta-informação;
- *IMS Enterprise Specification*: aplicações e serviços administrativos que precisam trocar informações sobre aprendizes, cursos, performance, etc.
- *IMS Content & Packaging Specification*: estrutura de dados que será utilizada para prover interoperabilidade de conteúdos baseados na *Web*.
- *IMS Question & Test Specification*: prover interoperabilidade entre sistemas

que utilizam questionários e teste.

- *IMS Learner Profiles Specification*: descreve maneiras de organizar informações educacionais.

O IMS utiliza uma estrutura de metadados para descrever as informações do objeto, e assim auxiliar na busca e troca destes conteúdos educacionais, objetivando a interoperabilidade entre eles.

Segundo o IMS (IMS, 2010) e Kratz (KRATZ, 2006), um OA deve ser dividido em três partes:

- **Objetivos**: essa é a parte responsável por mostrar ao aluno como este poderá aprender com o objeto, e também quais são os requisitos necessários que este aluno precisa ter para um bom desempenho com o objeto.
- **Conteúdo Instrucional**: nesta parte é apresentado o material didático e o conteúdo. Esta apresentação pode ser realizada utilizando diversos tipos de mídia Web, como Flash (ADOBE, 2010), Texto, Imagens, etc.
- **Prática e *feedback***: ao concluir a utilização do objeto, é necessário que o aluno verifique o seu desempenho utilizando-o, e caso seu desempenho não seja satisfatório, este possa repetir a utilização do mesmo.

2.2.3 *Sharable Content Object Reference Model (SCORM)*

O padrão *Sharable Content Object Reference Model* (ADL, 2010), surgiu a partir de uma iniciativa do Governo dos Estados Unidos para a adoção de um padrão único em sistemas de aprendizagem à distância.

Segundo Kratz (2006), a norma SCORM divide-se em duas partes:

1. *Content Aggregation Model*: responsável por definir a forma como os conteúdos educacionais devem ser criados e agrupados. Ele é constituído pelos seguintes componentes:
 - **Modelo de conteúdo**: onde localizam – se as informações educacionais e didáticas do ambiente
 - **Metadado**: segundo Kratz (KRATZ, 2006), no padrão SCORM, os metadados consistem na disponibilidade de prover um meio coerente de descrever o

conteúdo de cada componente, de modo que esses possam ser arquivados e pesquisados de forma rápida e eficiente.

- Empacotamento: o empacotamento no SCORM tem como objetivo agregar conteúdos educacionais em blocos para facilitar a sua transferência.
2. *Run–Time Environment*: é responsável pela definição da forma como o sistema de gerenciamento (*Learning Management System – LMS*) do ambiente disponibiliza os conteúdos educacionais e como estes comunicam – se com o sistema. Ou seja, ele tem o objetivo de permitir que os conteúdos de ensino possam ser visualizados em diferentes sistemas de gerenciamento.

2.3 Repositórios de Objetos de Aprendizagem

Seguindo a idéia que Objetos de Aprendizagem precisam ser reutilizados, foram desenvolvidos repositórios para esses objetos. Segundo Tarouco et. Al (2003), através do metadado do objeto, este deverá ser catalogado no repositório para posteriormente ser recuperado através de sistemas de buscas.

Alguns exemplos de repositórios de objetos de aprendizagem são apresentados a seguir:

- CESTA (Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem) (CESTA, 2010): sistematizar e organizar o registro dos objetos educacionais desenvolvidos pela equipe de Pós–Graduação Informática na Educação e do CINTED da UFRGS.
- CAREO (CAREO, 2010): repositório de objetos de aprendizagem localizado na Universidade de Alberta no Canadá. Permite a inclusão de um objeto em qualquer formato.
- MERLOT (MERLOT, 2010): repositório de objetos de aprendizagem localizado na Universidade do Estado da Califórnia nos EUA. Ele também permite a inclusão de objetos em qualquer formato.
- Banco Internacional de Objetos de Aprendizagem (MEC, 2010): repositório de objetos de aprendizagem do Ministério da Educação. Possui objetos de aprendizagem para todos os níveis de ensino.

A seguir é apresentado o RIVED (RIVED, 2010), repositório de objetos de

aprendizagem da Secretaria da Educação à Distância. O RIVED foi escolhido neste trabalho por possuir uma metodologia de desenvolvimento de OAs muito utilizada por diversas instituições de ensino. Assim a metodologia aqui implementada, utilizará os padrões de desenvolvimento do RIVED.

2.4 RIVED

O RIVED é um programa da Secretaria da Educação e tem como objetivo desenvolver e disponibilizar objetos de aprendizagem, para que toda a comunidade de educação possa ter acesso a eles. Além disso, o RIVED realiza capacitações para produzir e utilizar os objetos de aprendizagem nas instituições de ensino superior e na rede pública de ensino. Os objetos produzidos pelo programa são atividades multimídia, interativas, na forma de animações e simulações. A Figura 3 apresenta o site do RIVED, onde é possível buscar por OAs.



Figura 3: site do RIVED (RIVED, 2010).

Segundo Eichler et. Al (2008), em uma avaliação realizada com os objetos de aprendizagem do RIVED, constatou-se que, muitos objetos apenas entretêm os alunos, e não auxiliam no seu aprendizado, enquanto em outros casos, são muito

monótonos, o que não prende a atenção do aluno. Deste modo, pode-se perceber que ainda é importante aprimorar as pesquisas nesta área de desenvolvimento de OAs.

Para o desenvolvimento de objetos através do RIVED, algumas etapas precisam ser seguidas, assim como os objetos necessitam estar de acordo com as regras disponibilizadas pelo programa. No portal do RIVED, existem alguns documentos para auxiliar no processo de planejamento e desenvolvimento de objetos de aprendizagem.

A Figura 4 apresenta as etapas para o desenvolvimento de um OA pelo RIVED, e os artefatos que são gerados após a realização destas etapas, que seria o Guia do Professor e o Objeto de Aprendizagem.

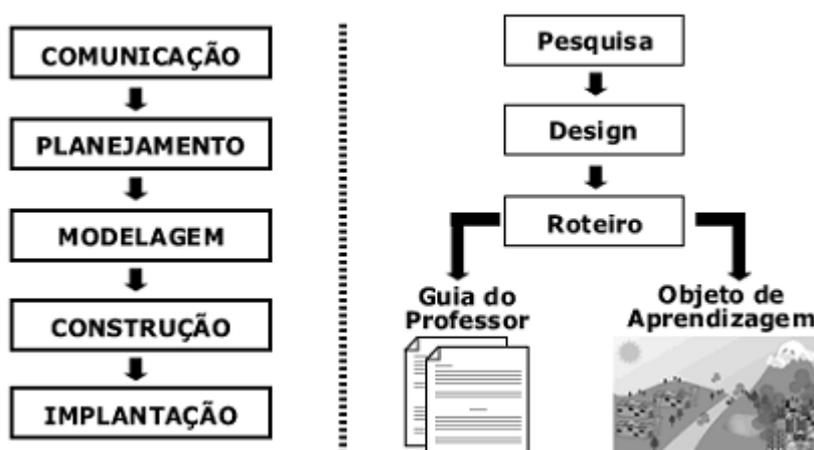


Figura 4: etapas do processo de desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem pelo RIVED.

Fonte: Cordeiro et. al, 2007

Entre os documentos disponibilizados pelo RIVED para o desenvolvimento de OAs, podemos destacar a elaboração do Design Pedagógico, que segundo o RIVED (2010), “é um documento que descreve, em linhas gerais, as idéias dos autores para um determinado módulo. Ele traz os objetivos educacionais, o tema central e as atividades /estratégicas de aprendizagem para o aluno”. Este documento auxiliará o professor a refletir sobre o seu objeto de aprendizagem.

A equipe do RIVED formulou algumas perguntas para a avaliação inicial das atividades, que estão definidas no Design Pedagógico. Assim, após a definição deste documento é realizada essa avaliação. A Tabela 3 a seguir mostra as algumas

perguntas para avaliação do Design Pedagógico e no Anexo 1 é apresentado o formulário completo do Design Pedagógico utilizado pelo RIVED.

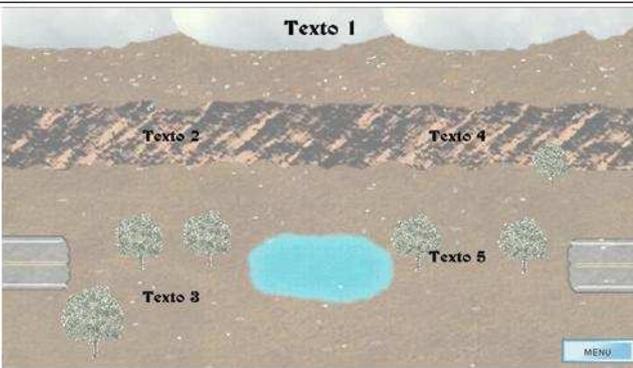
1	Considere cada idéia para as atividades. Ela ensina apenas um conceito? Ela pode ensinar 3 ou 4 conceitos se abordados em outras perspectivas?
2	Como as atividades devem ser conduzidas e organizadas?
3	Como os alunos serão motivados a fazer as atividades?
4	Quais benefícios as atividades no computador vão trazer para os alunos em oposição às aulas tradicionais?
5	Quem mais pode se interessar por esse módulo?

Quadro 3: Perguntas realizadas pelo RIVED para avaliação do Design Pedagógico. (RIVED, 2010).

Depois da avaliação, é iniciada a elaboração da interface do objeto. Segundo RIVED (2010), o desenvolvimento de bons objetos dependerá muito da habilidade da equipe de entender, avaliar e conseqüentemente melhorar o produto durante o processo de desenvolvimento. Eles citam também, que nessa fase, é importante a comunicação entre todos os envolvidos no projeto e não somente os programadores.

Para a modelagem de um objeto, o RIVED (2010) sugere a utilização de roteiros que auxiliam a visualizar o produto final. O roteiro deve apresentar a ordem de seqüência das telas, a posição de links, o texto que deverá ser apresentado, assim como as imagens que serão utilizadas para o desenvolvimento do OA. Na Figura 5 é apresentado um roteiro retirado do portal do RIVED para o desenvolvimento de um OA.



Título da animação: Lei dos Senos Autor: Equipe Rived Matemática/UFU	Apresentação Tela β
Texto: Texto 1) Trigonometria na Lagoa Rived Matemática/UFU Texto 2) Equipe Pedagógica Edinei Leandro dos Reis Éliton Meireles de Moura Érika Cristina de Freitas Texto 3) Colaboradoras Bárbara Eusébio Rosa Lóren Grace Kellen Maia Amorim Mariana Martins Pereira Texto 4) Equipe Técnica Edinei Leandro dos Reis Texto 5) Professores Prof. Dr. Arlindo José de Souza Jr. Prof. Dr. Carlos Roberto Lopes	

Explicação sobre a ação:

Tela de Entrada: Nesta tela a imagem da animação deverá ficar mais clara e aparecerá os respectivos textos e o botão Menu.
Botão Menu: irá direcionar o aluno para o menu de atividades.

Figura 5: Roteiro utilizado para o objeto de aprendizagem Lei dos Senos.
 Fonte: RIVED, 2010

A ferramenta mais utilizada para desenvolvimento dos objetos de aprendizagem no padrão RIVED é o Flash (ADOBE, 2010). O Flash é um software para desenvolvimento de animações, que segundo o RIVED (2010) possui as seguintes vantagens:

- Tempo de desenvolvimento: a sua estrutura para desenvolvimento facilita a confecção de animações, sendo que já existem exemplos prontos no próprio Flash (ADOBE, 2010);
- Visualização das animações: a maioria dos navegadores possui suporte para a instalação do *plugin* do Flash (2010), sendo que este pode ser baixado e instalado de forma rápida;

Após a produção do objeto de aprendizagem, é desenvolvido o Guia do Professor, que além de demonstrar como o objeto deverá ser utilizado em sala de aula, tem o propósito de enriquecer a formação do professor.

O objeto de aprendizagem é hospedado no portal do RIVED, e fica disponível a todos os usuários que tiverem interesse em utilizá-lo.

3 PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Para Pressman (2006), a Engenharia de Software é uma tecnologia em camadas, onde o seu alicerce encontra-se na camada de processos de desenvolvimento de software. O processo de software é responsável por manter a união entre todas as camadas da Engenharia de Software.

A seguir serão apresentados neste capítulo alguns dos principais processos de software, e então será realizada uma avaliação para se verificar quais entre os processos é o mais adequado ao desenvolvimento de OAs.

3.1 Modelo em Cascata

Segundo Pressman (2006), o modelo em cascata sugere uma abordagem sistemática e seqüencial para o desenvolvimento de software, que começa com a especificação dos requisitos pelo cliente e progride ao longo do planejamento, modelagem, construção e implantação. Após a implantação, o software recebe manutenções progressivas.

Atualmente, a eficácia desse modelo tem sido arduamente questionada. São apresentados alguns problemas como:

- Projetos reais raramente seguem o fluxo seqüencial que este modelo propõe;
- O cliente não consegue estabelecer todos os requisitos explicitamente, e o modelo em cascata exige isso;
- Alguns membros da equipe do projeto precisam esperar que outros membros da equipe completem as suas tarefas, isso gera “estados de bloqueio”, por causa da natureza linear do modelo.

3.2 Modelo Incremental

O modelo incremental combina elementos do modelo em cascata aplicado de maneira iterativa. Segundo Pressman (2006), ele entrega uma série de versões

chamadas de incrementos que fornecem progressivamente mais funcionalidades para os clientes à medida que cada incremento é entregue. Assim, é apresentada uma versão operacional do produto em cada incremento. Os primeiros incrementos são versões simplificadas, mas oferecem capacidades que servem ao usuário realizar uma avaliação do software que está em desenvolvimento.

Para Pressman (2006), este modelo pode ser útil quando não há mão-de-obra disponível para uma implementação completa, dentro do prazo estabelecido.

3.3 Modelo RAD (*Rapid Application Development*)

É um modelo de software incremental que enfatiza um ciclo de desenvolvimento curto. Segundo Pressman (2006), ele é uma “adaptação de alta velocidade” do modelo em cascata, onde o desenvolvimento utiliza a abordagem de componentes. Caso os requisitos do software sejam bem definidos e o objetivo restrito, este modelo permite criar um sistema funcional dentro de um período de tempo muito curto, de 2 a 3 meses. Mas como todos os modelos, este também possui algumas desvantagens, como no caso de o sistema não pode ser modularizado, a construção dos componentes será problemática ao RAD.

3.4 Prototipagem

Segundo Sommerville (2006), é muito difícil para o cliente/usuários final prever como vão utilizar novos sistemas para dar apoio ao seu trabalho diário. É proposto para este problema a utilização de uma abordagem evolucionária

Neste tipo de abordagem, é fornecido ao usuário um sistema incompleto, onde é possível realizar uma avaliação dos requisitos solicitados. Assim, à medida que os requisitos vão sendo descobertos, vai se melhorando o protótipo, até chegar o momento que o protótipo se torna o sistema requerido (Sommerville, 2006). Esta técnica é bastante utilizada para o desenvolvimento de sites Web.

Para Pressman (2006), tanto os clientes quanto desenvolvedores gostam do paradigma da prototipagem, mas ele cita alguns problemas:

- Ao ver o sistema “funcionando”, o usuário ignora o fato de ele ter sido desenvolvido de forma rápida e sem qualidade, pensando somente no funcionamento. Assim, ao ser informado de que precisa ser refeito para atingir uma boa qualidade, o cliente acaba exigindo somente alguns consertos, e a gerência acaba concordando.
- O desenvolvedor freqüentemente faz concessões na implementação a fim de conseguir rapidamente o protótipo.

Mas segundo os autores, a Prototipagem pode ser considerada um paradigma efetivo para a Engenharia de Software. A Figura 6 apresenta as fases da Prototipagem:

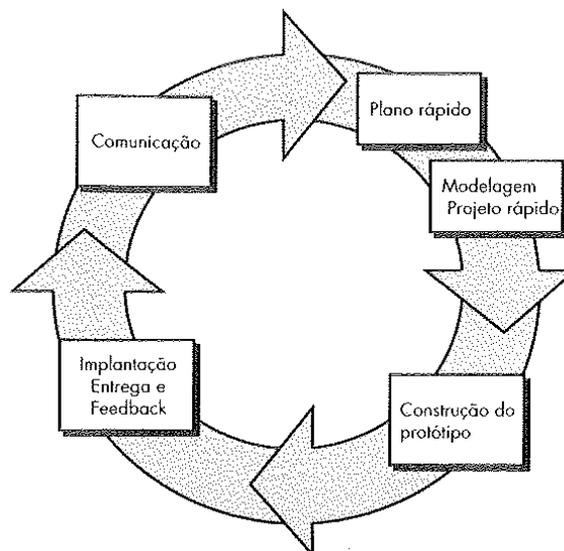


Figura 6: Modelo Prototipagem
Fonte: Pressman, 2006

3.5 Modelo Espiral

O modelo Espiral representa o processo no formato de um espiral, onde cada *loop* é uma fase do processo. Assim, para Somerville (2006), o loop mais interno pode estar relacionado à viabilidade do projeto, o loop seguinte a definição de requisitos, o próximo ao projeto do sistema, e assim por diante.

Para Pressman (2006), este modelo utiliza a prototipagem como um mecanismo da redução de riscos, e permite ao desenvolvedor aplicar esta abordagem em qualquer estágio de evolução do produto. Na Figura 7 é apresentado

o Modelo Espiral:

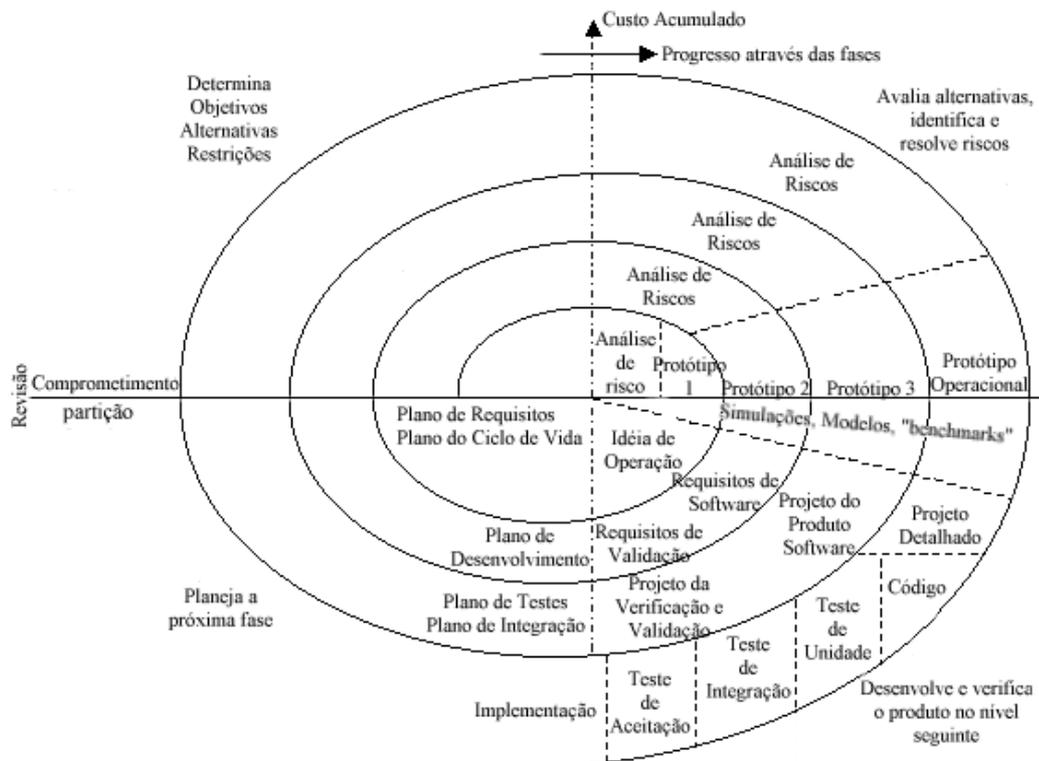


Figura 7: Modelo Espiral

Fonte: Sommerville, 2006

3.6 Desenvolvimento Ágil

Em 2001, foi lançado o “manifesto ágil”, que declarava valorizar mais:

- Indivíduos e interações em vez de processos e ferramentas;
- Softwares funcionando em vez de documentação abrangente;
- Colaboração do cliente em vez de negociação de contratos;
- Resposta a modificações em vez de seguir um plano.

Segundo Pressman (2006), o desenvolvimento ágil pode fornecer importantes benefícios, mas ele não é aplicável a todos os projetos. A seguir serão apresentados dois modelos ágeis.

3.6.1 Extreme Programming (XP)

O XP utiliza uma metodologia de desenvolvimento onde o cliente não tem certeza dos requisitos do sistema ou estes podem sofrer mudanças ainda. Pressman (2006) cita algumas atividades-chave do XP:

- Planejamento: nesta atividade são definidas histórias que descrevem as características e funcionalidades do sistema. O cliente atribui um valor para a história com base no valor de negócio. Membros da equipe XP avaliam cada história e atribuem um custo de desenvolvimento. O cliente e a equipe trabalham juntos para decidir como agrupar a história na versão seguinte. (PRESSMAN, 2006).
- Projeto: o projeto XP segue rigorosamente a idéia “mantenha a simplicidade”.
- Codificação: nesta etapa o XP recomenda que duas pessoas trabalhem juntas na programação, é a chamada programação em pares.
- Teste: são criados testes unitários, e existem também os testes do cliente, que são especificados pelo cliente.

3.6.2 Scrum

Os princípios *Scrum* estão de acordo com o manifesto ágil, e entre eles podemos citar (PRESSMAN, 2006):

- Pequenas equipes de trabalho;
- Processo adaptável a mudanças;
- Processo possui diversas versões;
- Testes e documentações constantes;

Entre as atividades do Scrum podemos destacar:

- Pendência: lista com características priorizadas do produto desejado pelo cliente.
- *Sprints*: é uma versão nova do software, desenvolvida em um tempo pré-definido.
- Reuniões *Scrum*: são reuniões curtas, geralmente diárias de 15 minutos, onde cada membro relata o que está fazendo.

3.7 Considerações sobre o capítulo

Este capítulo apresentou os processos de software mais referenciados na Engenharia de Software. Através deste estudo, podemos perceber as semelhanças entre os processos de software da metodologia ágil e o processo utilizado pelo RIVED para desenvolvimento de objetos de aprendizagem. O processo da prototipagem também possui características importantes e que são muito úteis para o desenvolvimento de um OA.

No capítulo à seguir será analisado como podem ser utilizados esses dois processos e quais vantagens as equipes terão ao utilizá-los para o desenvolvimento de um objeto.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA E PROCESSO PROPOSTO

Este capítulo apresenta a metodologia de pesquisa utilizada no trabalho e o processo proposto.

4.1 Metodologia de Pesquisa

Inicialmente, a metodologia de pesquisa foi a realização de buscas de trabalhos já realizados na área de OAs e desenvolvimento de OAs. Foram encontrados muitos trabalhos nesta área e foram selecionados os mais relevantes sobre o assunto. Em particular, os seguintes trabalhos foram analisados em maior profundidade:

- TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. C. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de objetos educacionais: artigo sobre padrões e reutilização de objetos de aprendizagem;
- SILVA, J. T.; FAGUNDES, L. C.; AZEVEDO, M. V. B. Metodologia de apoio ao processo de aprendizagem via autoria de objetos de aprendizagem por alunos.
- EICHLER, M. L.; PERRY, G. T.; PINO, J. C. D. Jigo: um editor de objetos de aprendizagem de segunda geração. Desenvolvimento de uma ferramenta para auxiliar na confecção de objetos.
- CORDEIRO, R. A. C.; RAPKIEWICZ, C. E.; CANELA, M. C.; SANTOS, A.F. S.; CARNEIRO, E. C. Utilizando Mapas conceituais, de cenário e navegacional no apoio ao processo de desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem. Desenvolvimento de uma metodologia que utiliza mapas conceituais para a confecção de objetos de aprendizagem.
- KRATZ Fábrica de adequação de conteúdo de ensino para Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis (RLOs) respeitando a norma SCORM.
- FERREIRA, L. G. A. (2008). Um Modelo para Colaboração entre Sistemas Gerenciadores de Objetos de Aprendizagem. Canoas. (UNILASALLE).

- RIVED (2010). Rede Interativa Virtual de Educação. Disponível em: <http://www.rived.mec.gov.br>. Projeto do governo para o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem.

A partir desta análise preliminar, foi refinada a definição do problema de pesquisa e dos objetivos do trabalho. Na segunda etapa da metodologia, foram realizadas entrevistas não estruturadas, com profissionais que participaram do processo de desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem no Unilasalle. Ao todo foram entrevistados 4 profissionais, sendo que um participou como professor conteudista, dois pedagogos e um desenvolvedor.

Através destas entrevistas, foram retiradas as principais opiniões sobre problemas no desenvolvimento de OA:

- O alto investimento que a instituição precisa para o desenvolvimento do objeto, pois será necessária uma equipe multidisciplinar, assim como softwares e ambientes especiais para o desenvolvimento;
- A falta de interesse por parte de alguns professores em utilizar a informática nas suas aulas, pois muitos levam os alunos ao laboratório, mas não o utilizam de forma que ajude no aprendizado do aluno;
- Professores da educação básica não possuem acesso e incentivo na utilização de objetos de aprendizagem;
- O professor ao desenvolver um objeto de aprendizagem, precisa entender não somente do seu conteúdo e do processo de desenvolvimento, mas ele também precisa conhecer os processos de aprendizagem, para entender as diferentes formas em que as atividades do objeto podem ser elaboradas;
- A construção de um objeto que traga um *feedback* (retorno) ao aluno, ou seja, que não diga somente se o aluno errou, mas que mostre onde ele errou, porque ocorreu o erro;

A partir destas duas etapas iniciais, chegou-se no problema já apresentado na introdução deste trabalho: como apoiar o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem no padrão da Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED), considerando que existam diferentes fases e atuam profissionais de diferentes áreas? Assim, objetiva-se auxiliar o desenvolvimento de OAs, auxiliando na

comunicação e interação entre as equipes, buscando ao mesmo tempo diminuir o custo de desenvolvimento e aprimorar a qualidade do resultado final ao facilitar essa interação entre ambas equipes.

4.2 Processo Proposto

Neste capítulo será apresentado, dentro das características fornecidas pelo processo RIVED (2010), o processo de desenvolvimento de software mais adequado, e assim será desenvolvido o processo que servirá de base para o funcionamento do protótipo.

4.2.1 RIVED e processos de desenvolvimento de software

Entre os processos de software estudados, verificou-se que mais de um processo poderia auxiliar no gerenciamento do fluxo de informações na criação de um objeto de aprendizagem seguindo os padrões do RIVED (2010). Entre os processos estudados os mais adequados são:

- Prototipagem;
- Métodos Ágeis.

A seguir serão apresentadas as vantagens da utilização destes dois processos para o desenvolvimento de OAs.

4.2.2 Prototipação e desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem

No desenvolvimento de OAs, como ocorre no desenvolvimento de software tradicional, é difícil para o cliente, neste caso o professor, definir o que ele realmente deseja que o seu objeto ensine aos alunos. Assim, a idéia da prototipagem, onde segundo Somerville (2004), a cada requisito “descoberto”, vai melhorando-se o

protótipo até que este esteja de acordo com o que o cliente deseja, auxiliará bastante o professor a definir os requisitos do seu objeto.

Para Somerville (2004), o protótipo de software possui as seguintes vantagens, que ajudarão muito o processo de desenvolvimento de OAs:

- Auxiliar no levantamento de requisitos;
- Auxiliar na validação de requisitos;
- Melhoria na facilidade de uso do sistema;
- Maior aproximação do sistema com as necessidades do usuário;

A prototipação de interface com o usuário é outra vantagem muito importante para o desenvolvimento de um OA. Neste tipo de processo é importante a interação constante do usuário do software. No caso de um OA, é muito importante a comunicação entre o professor e desenvolvedor.

Assim, através do processo de prototipagem o professor poderá definir melhor os requisitos do seu objeto, caso estes não estejam bem definidos, e também poderá ser feita uma avaliação para verificar se o objeto possui um *feedback* adequado ao aluno.

4.2.3 Métodos Ágeis e desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem

Os processos da metodologia ágil também podem ser utilizados no desenvolvimento de um OA. Alguns autores já citaram este tipo de processo para o desenvolvimento de OAs, como o mais adequado. Em Silva et. Al (2008), ele cita a Programação XP para desenvolvimento de OAs pois este visa criar um processo de desenvolvimento de software simples, onde não ocorre a geração de tanta documentação e ele possui grande interação entre as equipes que irão produzir o software e o cliente.

A seguir são apresentados os princípios desta técnica:

- Cooperação constante entre o cliente e a equipe de desenvolvimento;
- Simplicidade;
- Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos;
- Responder a mudanças mais que seguir um plano;
- Indivíduos e interação entre eles mais que processos e ferramentas;

- Software funcionando acima de documentação completa;

Analisando os processos da metodologia ágil, segundo Silva (2008) podemos comparar com o processo do RIVED (2010), e verificar que a metodologia ágil aperfeiçoa-se perfeitamente para o processo de desenvolvimento de OAs:

- A equipe técnica de desenvolvimento e a equipe pedagógica devem trabalhar juntas durante todo o processo de desenvolvimento do objeto, ou seja, a comunicação entre ambas as partes deverá ser constante. O professor deverá participar de todas as etapas do desenvolvimento;
- O desenvolvimento de objetos de aprendizagem não necessita da geração de muitos documentos, a documentação restringe-se ao relatório com o esboço de atividades do objeto, aos roteiros, design pedagógico e guia do professor;
- A mudança de algum requisito durante o desenvolvimento de um OA não deve ser muito complexa, logo não é necessário seguir um plano para que está seja realizada;

Dentro da metodologia Ágil ainda temos o *Scrum*, que sugere a realização de reuniões diárias, com no máximo 15 minutos de duração. Como no desenvolvimento de um OA é necessária a comunicação constante entre ambas equipes, a idéia de reuniões diárias auxiliaria bastante nessa interação.

Assim conclui-se que com a utilização destes dois processos de desenvolvimento de software, juntamente com o processo do RIVED é possível desenvolver um processo, com o objetivo de gerenciar o fluxo de informações na confecção de um Objeto de Aprendizagem.

4.3 Processo proposto para Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem

O processo proposto para desenvolvimento de objetos de aprendizagem neste trabalho pode ser visualizado na Figura 8. Ele foi dividido em oito tarefas, onde as tarefas em azul representam o processo utilizado pelo RIVED, e as tarefas em verde representam o processo de desenvolvimento de software.

Podemos ter uma visualização do processo de Prototipação no desenvolvimento das telas do objeto, onde o professor poderá verificar como esta

ficando o objeto, assim como poderá introduzir novos requisitos. Já a utilização de Métodos Ágeis, podemos visualizar através da simplicidade do processo, dos poucos documentos gerados e da comunicação entre os membros das equipes para aprovação das tarefas.

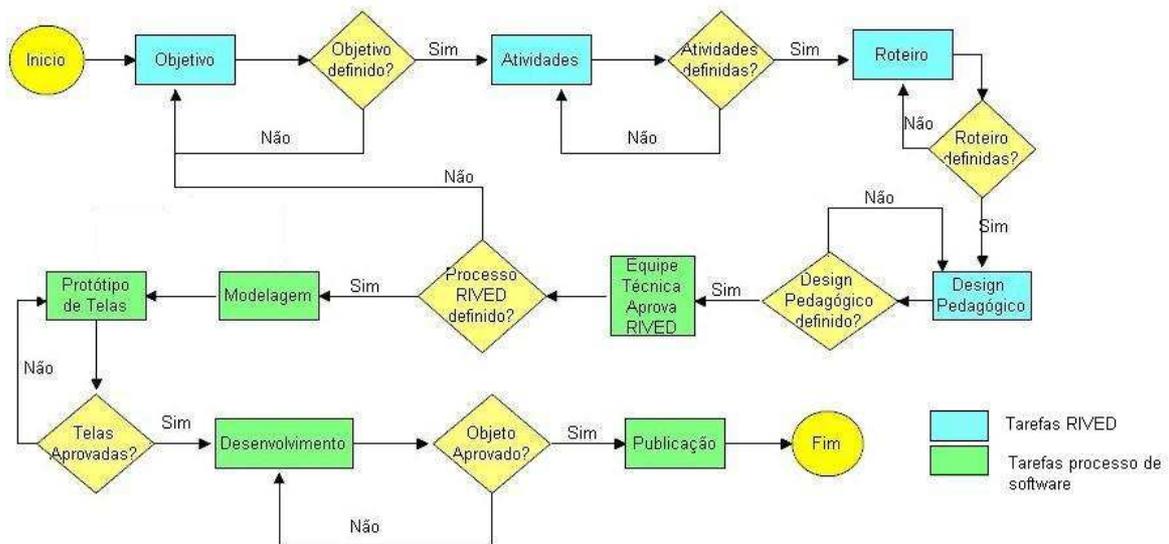


Figura 8: Processo de desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem.

Fonte: Autoria própria, 2010.

A seguir a descrição das tarefas do processo:

- **Objetivo:** nesta tarefa, o professor responsável pelo objeto de aprendizagem, deverá definir de forma clara qual o objetivo principal deste objeto. O que ele deseja que o objeto ensine aos alunos. Em alguns objetos podem existir mais objetivos, logo todos deverão ser descritos nesta tarefa. Após a definição do objetivo, esta tarefa deverá ser aprovada pela equipe.
- **Atividades:** nesta tarefa deverão ser planejadas as atividades do objeto. O professor deverá descrever que tipo de atividades que ele deseja no objeto e a quantidade de atividades. Após a definição das atividades, a tarefa deverá ser avaliada pela equipe pedagógica.
- **Roteiro:** aqui será definido o roteiro, que indica o ciclo de vida do objeto. O roteiro servirá para auxiliar na visualização do objeto, como deverá ser o comportamento deste objeto, a sequência de telas, links, botões e outras funções necessárias para auxiliar a equipe técnica no desenvolvimento deste

objeto. Após a definição do roteiro, a equipe pedagógica deverá fazer uma avaliação.

- Design Pedagógico: o Design Pedagógico é um formulário utilizado no processo RIVED, onde o professor responde à questões sobre o objeto de aprendizagem. Este documento auxilia o professor a refletir sobre o objeto de aprendizagem e verificar se esta de acordo com o que ele deseja.

As tarefas referentes ao processo RIVED terminam com a conclusão e aprovação do Design Pedagógico. A equipe técnica deverá verificar a documentação gerada em todas as tarefas, e avaliar se será possível desenvolver o objeto, ou se é necessário rever as etapas do processo RIVED. Após esta validação da equipe técnica, são realizadas as tarefas do processo de software:

- Modelagem: nesta tarefa, a equipe técnica deverá realizar a modelagem do objeto de aprendizagem e definir quais ferramentas poderão ser utilizadas para o desenvolvimento.
- Protótipo de Telas: após a modelagem, será desenvolvido o protótipo de telas, que deverá ser aprovado pelo professor. Nesta etapa o professor já poderá ter uma visão do que será o seu objeto, e assim se necessário poderá modificar algum requisito.
- Desenvolvimento: no desenvolvimento serão implementadas as possíveis regras de negócio do objeto. A equipe pedagógica e o professor deverão realizar testes e assim validar o protótipo.
- Publicação: o objeto deverá ser publicado em repositórios de objetos de aprendizagem para que possa ser reutilizado por outros professores e alunos.

4.4 Considerações sobre o capítulo

Este capítulo apresentou a análise realizada nos processos de desenvolvimento de software estudados no capítulo 3, e que são úteis para o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem. Com base nesta análise, foi criado um processo para gerenciar o fluxo de informações entre as equipes responsáveis pelo desenvolvimento do OA.

O capítulo a seguir apresenta a implementação do processo no protótipo. E

no capítulo seguinte a implementação, foi realizada uma avaliação sobre o processo proposto e o protótipo implementado, onde foram sugeridas melhorias no processo. Assim, o processo sofreu uma redefinição que será apresentada no capítulo da Avaliação.

5 IMPLEMENTAÇÃO

Após a definição do processo de criação de objetos de aprendizagem, foi iniciada a definição das ferramentas utilizadas para a implementação e a modelagem do protótipo.

A definição das ferramentas levou em consideração alguns critérios relevantes, buscando facilitar a continuidade do projeto:

- Ferramentas livres, onde não houvessem custos;
- Facilidade para manutenção;
- Ferramentas conhecidas para desenvolvimento de software.

Assim, as ferramentas selecionadas e que mais adequam-se nestas informações foram às seguintes:

- Linguagem de programação: Java (Sun, 2010), por ser uma linguagem livre de alto nível e muito utilizada para desenvolvimento web;
 - IDE para desenvolvimento: NetBeans (NetBeans, 2010), ambiente de desenvolvimento Java muito conhecido;
 - Servidor Web: Tomcat (Apache, 2010), servidor para aplicações web na linguagem Java;
 - Banco de Dados: MySql 5.5 (Sun, 2010);
 - Java Server Faces: framework MVC para desenvolvimento Web (Sun, 2010);
- Ainda foram utilizadas ferramentas livre para a modelagem do banco de dados e a criação dos diagramas UML:

- DBDesginer: ferramenta livre para a criação de diagrama de entidade-relacionamento do banco de dados (FabForce.net, 2010).
- StarUML: ferramenta livre para a modelagem UML, (StarUML, 2010)

5.1 Modelagem de Dados

O diagrama Entidade-Relacionamento (ER), segundo Silberschatz (1999), descreve a estrutura dos dados de uma aplicação. Na Figura 9, é apresentado o ER do protótipo.

A entidade Projeto é responsável por armazenar todos os projetos criados no protótipo. Ela possui relacionamento com as entidades Área, UsuáriosProjeto,

Reunião, Tarefas e Usuários.

A entidade Tarefa é responsável por armazenar as tarefas de um determinado Projeto. Ela possui relacionamento com Usuário, Processo e StatusTarefa. Já as tabelas Histórico, Atividades, Roteiro, DesignPedagógico, Objetivo, Modelagem, Prototipação, Desenvolvimento e Publicação são generalizações da tabela tarefa.

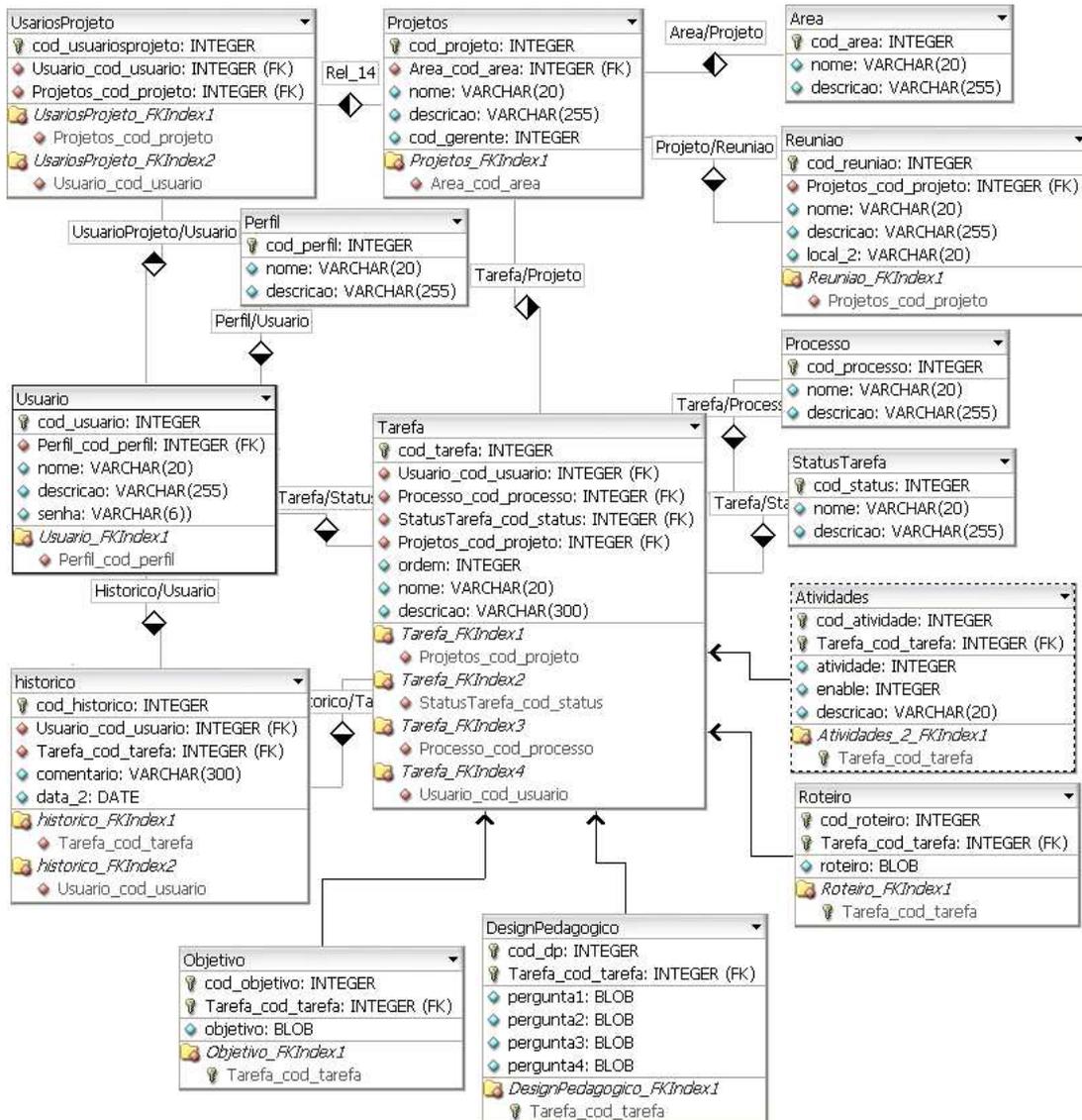


Figura 9: Diagrama ER do sistema.

Fonte: Autoria própria, 2010.

5.2 Modelagem das Funcionalidades

Segundo o OMG (2010) a UML é uma linguagem visual para especificar, construir e documentar os artefatos do sistema. Para a modelagem UML do sistema foram definidos em um primeiro momento o diagrama de contexto da aplicação e depois os de Caso de Uso do sistema.

5.2.1 Diagrama de Contexto e Casos de Uso

O diagrama de contexto tem por objetivo definir o escopo da aplicação. A Figura 9 representa o diagrama de contexto da aplicação, mostrando os papéis de cada personagem nas funcionalidades mais importantes do protótipo. A seguir são apresentados a descrição detalhada destes 3 casos de uso, por serem os mais importantes.



Figura 10: Diagrama de Contexto.

Fonte: Autoria própria, 2010.

No diagrama de contexto da figura 10, temos os seguintes atores que fazem parte do sistema:

- Gerente: é o ator responsável por Cadastrar projetos no sistema;
- Professor, Pedagogo e Desenvolvedor: podem editar as tarefas do processo.
- Administrador: este ator é responsável por Cadastrar as tarefas pré-definidas,

ou seja, as tarefas que foram definidas no modelo proposto.

A seguir são apresentados os casos de uso mais importantes do sistema.

5.2.1.1 Cadastrar Projeto

Este caso de uso representa a operação para Cadastrar um Projeto no protótipo, onde o único ator que tem permissão para esta funcionalidade é o usuário com perfil de gerente de projeto.

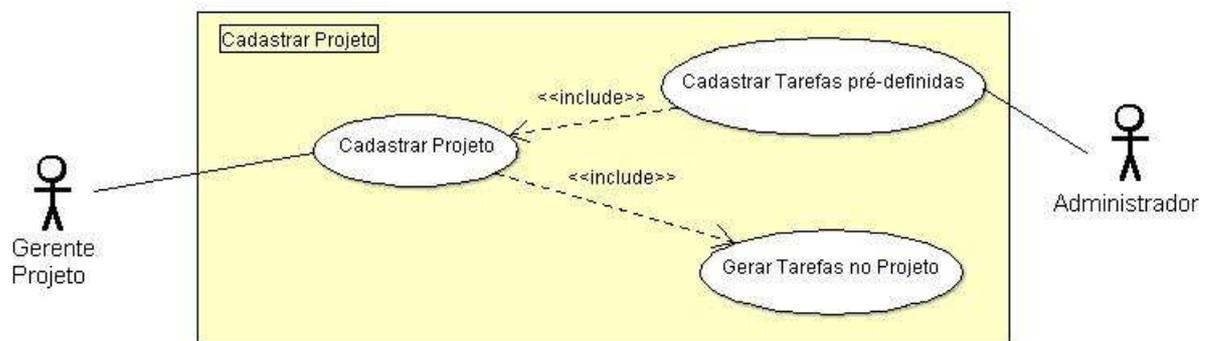


Figura 11: Caso de uso para cadastrar projetos.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Descrição do Caso de Uso Cadastrar Projeto: este caso de uso inicia quando o gerente seleciona a opção cadastrar Projeto;

Atores: Gerente e Administrador;

Pré-Condições: é necessário que o usuário Administrador já tenha cadastrado as tarefas pré-definidas do processo e o gerente precisa estar logado no sistema.

Fluxo Básico: ao clicar em cadastrar projeto o sistema apresenta a tela para Cadastro de Projeto. O gerente preenche as informações obrigatórias Nome do Projeto, Área do Projeto, Usuário Gerente, Descrição e clica em Salvar Projeto. Deverá ser apresentada a mensagem de informação que o projeto foi cadastrado e as tarefas pré-definidas já foram geradas para este projeto, atribuindo a cada uma das tarefas o usuário Gerente do Projeto. Caso as tarefas pré-definidas não tenham sido cadastradas pelo Administrador, o sistema não permite o cadastro de um projeto.

Pós-Condições: o usuário Gerente entra na sua tela Home da aplicação e deverá ser apresentado o projeto na tabela Meus Projetos e as tarefas com status Criado na tabela Minhas Tarefas

5.2.1.2 Editar Tarefas

Este caso de uso representa a operação para Editar Tarefas no protótipo, onde todos os atores têm permissão para esta funcionalidade.

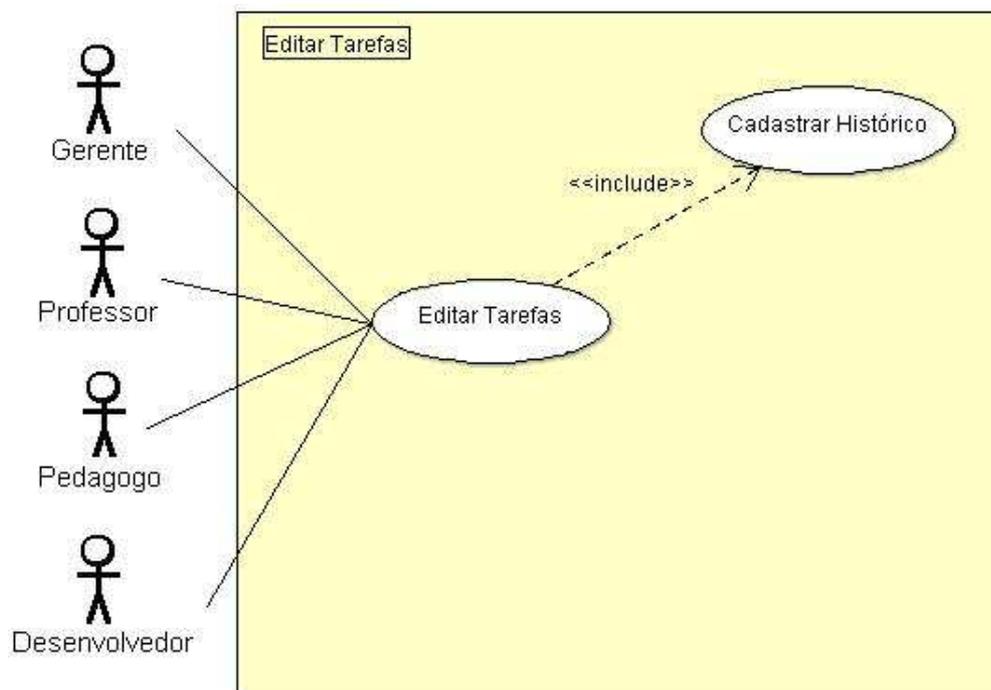


Figura 12: Caso de uso para Editar tarefa

Fonte: Autoria própria, 2010.

Descrição do Caso de Uso Editar Tarefa: este caso de uso inicia quando o gerente atribui uma tarefa para que um usuário a execute;

Atores: Gerente, Professor, Pedagogo e Desenvolvedor.

Pré-Condições: é necessário que o usuário esteja logado no sistema e que a tarefa seja atribuída para ele.

Fluxo Básico: ao clicar no código da tarefa, na Home do usuário, este deverá ser encaminhado para tela correspondente à tarefa que ele selecionou. O usuário

deverá preencher todos os campos obrigatórios da tarefa, inclusive o comentário, clicar em Editar. Caso todos os campos tenham sido preenchidos a tarefa será atualizada no banco de dados.

Pós-Condições: ao Editar a tarefa, obrigatoriamente o sistema deve cadastrar um Histórico para essa tarefa, colocando as informações Data, Usuário, Comentários e Status da Tarefa.

5.2.1.3 Cadastrar Tarefas Pré-Definidas

Este caso de uso representa a operação para Cadastrar Tarefas Pré-Definidas no protótipo, onde somente o ator Administrador do Sistema tem permissão para esta funcionalidade.

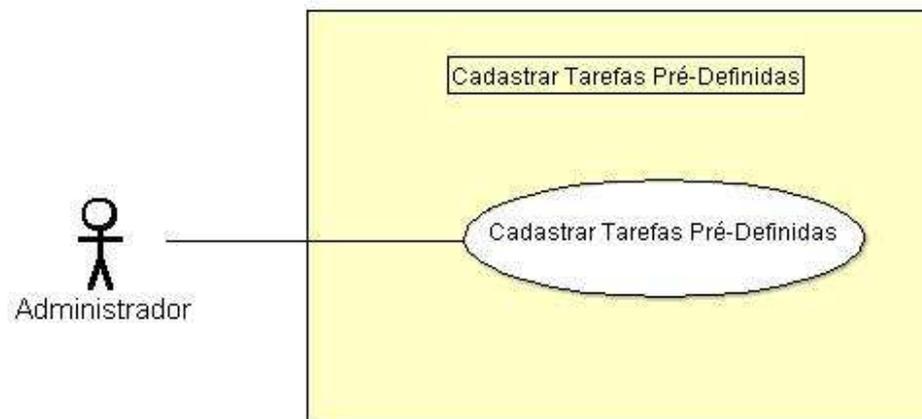


Figura 13: Caso de uso para Cadastrar Tarefas Pré-Definidas

Fonte: Autoria própria, 2010.

Descrição do Caso de Uso Cadastrar Tarefas Pré-Definidas: este caso de uso inicia quando o usuário Administrador acessa a tela para cadastrar as tarefas Pré-definidas do processo.

Atores: Administrador.

Pré-Condições: é necessário que o usuário esteja logado no sistema.

Fluxo Básico: ao selecionar a opção Cadastrar Tarefas Pré-Definidas do processo é apresentada a tela ao usuário, onde ele deverá preencher os campos obrigatórios Nome da tarefa, Descrição da Tarefa, ordem de execução desta tarefa no processo

e o Nome do processo. O usuário clica em Salvar Tarefa. Caso todos os campos citados sejam preenchidos a tarefa deverá ser cadastrada no Banco de dados.

Pós-Condições: ao cadastrar uma tarefa pré-definida essa deverá ser cadastrada no banco de dados.

5.2.2 Diagrama de Sequência

O Diagrama de Seqüência tem apresenta a ordem de seqüência dos processos no sistema. A seguir são apresentados a ordem de acesso as principais funcionalidades do sistema, na Figura 14:

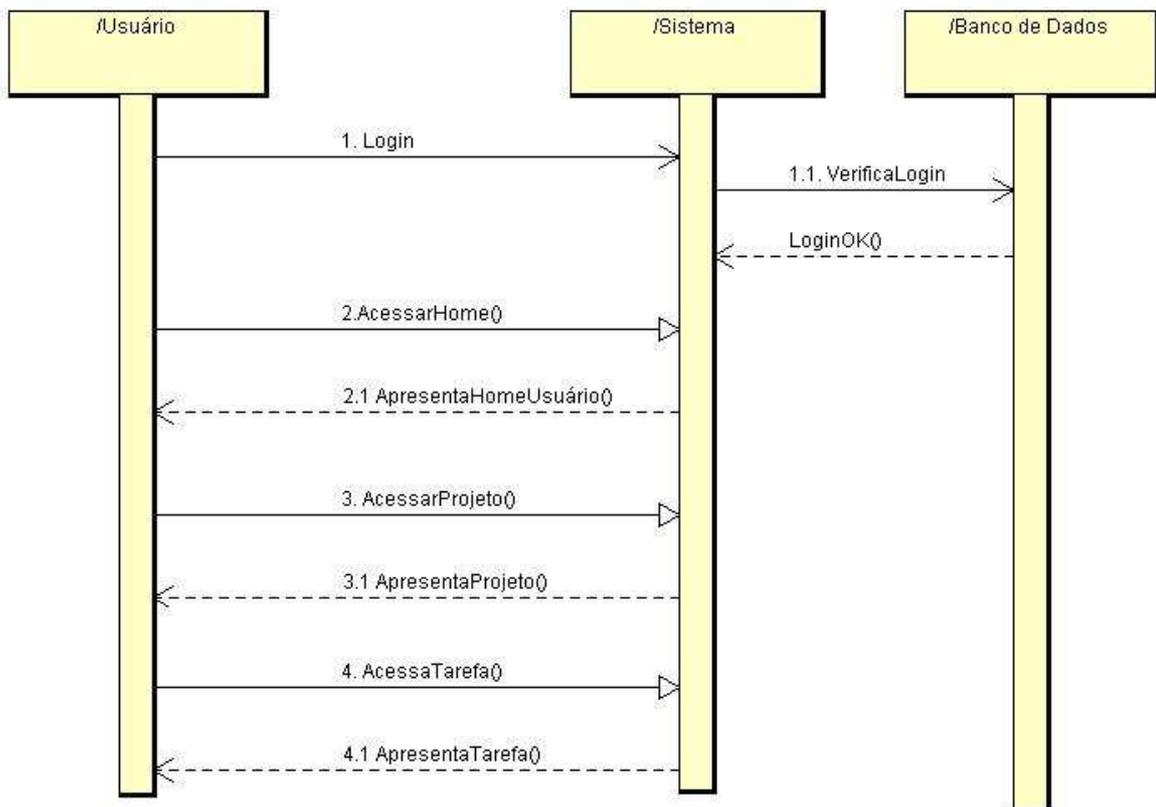


Figura 14: Diagrama de seqüência das principais funcionalidades

Fonte: Autoria própria, 2010.

5.2.2 Diagrama de Classes

O diagrama de classes apresenta o relacionamento das principais entidades

do protótipo, e foi dividido em duas partes.

A primeira parte, que pode ser observada na Figura 15, foca no relacionamento da classe Projeto com as outras classes do protótipo:

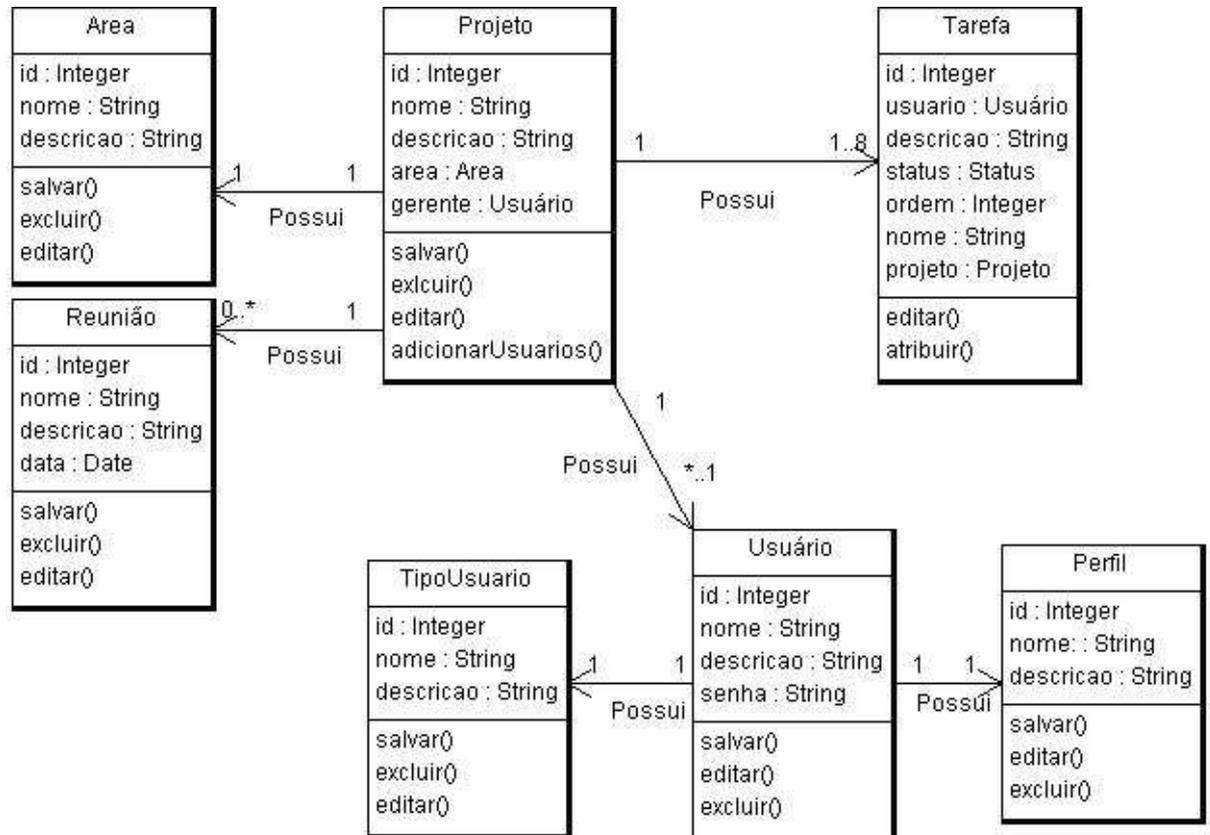


Figura 15: Diagrama de classes.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Já a segunda parte, observada na Figura 16, foca no relacionamento da classe Tarefa com as demais classes:

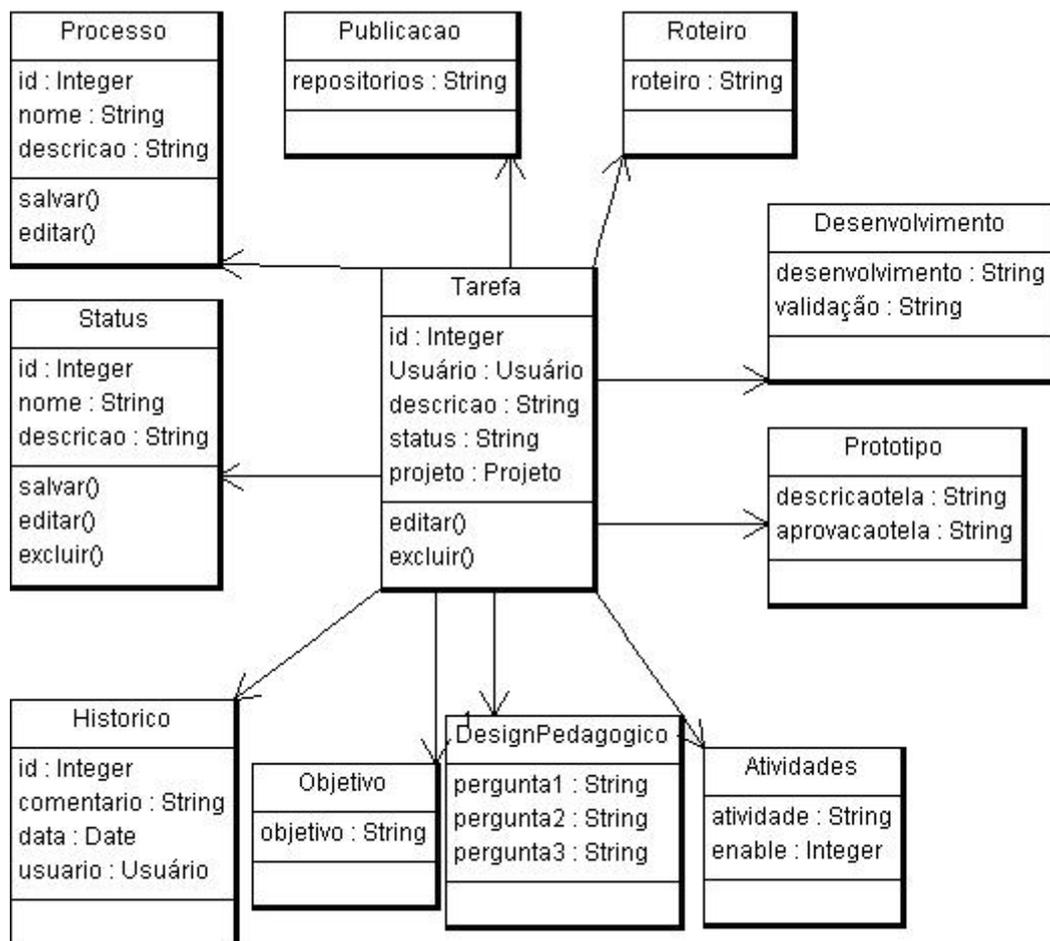


Figura 16: Diagrama de classes.

Fonte: Autoria própria, 2010.

5.3 Protótipo

O protótipo implementado teve como base principal o processo definido anteriormente. Assim, conforme o processo descreve a necessidade de oito tarefas para a criação do objeto, essas tarefas pré-definidas do processo já devem ser cadastradas na base de dados do protótipo por um usuário administrador. Então, quando o usuário gerente cria um projeto, o sistema automaticamente busca as tarefas pré-definidas e as cadastra para este projeto.

Na Figura 17, pode-se visualizar as tarefas definidas para o projeto Alfabeto Mágico. Elas estão com status “Criado”, significando que foram somente cadastradas e atribuídas ao projeto, ou seja, não foram realizadas ainda.

Minhas Tarefas:

Codigo	Nome	Projeto	Status
65	Objetivo	Alfabeto Mágico	Criado
66	Atividades	Alfabeto Mágico	Criado
67	Roteiro	Alfabeto Mágico	Criado
68	Design Pedagógico	Alfabeto Mágico	Criado
69	Modelagem	Alfabeto Mágico	Criado
70	Protótipo Telas	Alfabeto Mágico	Criado
71	Desenvolvimento	Alfabeto Mágico	Criado
72	Publicação	Alfabeto Mágico	Criado

Figura 17:Tarefas apresentadas na Home do usuário.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Para realizar uma tarefa, é necessário que ela esteja com seus campos habilitados, pois ela só será habilitada para edição, quando a sua antecessora no processo já foi aprovada. A seguir é apresentada a figura 18 mostrando a tela da tarefa Objetivo, que é a primeira tarefa do processo.

Visualização e Edição de Tarefas

Nome:

Descricao:

Status:

Usuário:

Objetivo:

Comentário:

Figura 18: Visualização da tela da Tarefa Objetivo.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Após a definição e aprovação da tarefa Objetivo, esta deverá ter seus campos desabilitados e a próxima tarefa, conforme o processo é Atividades, será habilitada para edição, podendo ser assim realizada. Caso a tarefa seja Rejeitada, ela deverá ser realizada novamente, e seus campos serão habilitados até que ela receba o status de Aprovada. Todas as tarefas possuem o mesmo ciclo de vida, a única diferença ocorre depois da tarefa design pedagógico, que após a aprovação dela pela equipe pedagógica, a equipe técnica deverá verificar a documentação gerada pelo processo Rived e aprovar ou não se o desenvolvimento do objeto será possível com as informações fornecidas.

Todas as telas para edição de tarefas possuem o mesmo *layout*, mudando somente alguns campos que são necessários para a execução da tarefa. Por exemplo, na tarefa atividades temos algumas *checkbox*, onde o usuário pode escolher as atividades que o objeto deverá ter, assim como existe um campo para

uma descrição textual das atividades. Já na atividade Design Pedagógico, o sistema apresenta todas as perguntas do Design Pedagógico com campos para resposta textual. Assim cada tarefa possui os campos necessários para a melhor compreensão do que está sendo solicitado pela tarefa.

É importante observar, que a tarefa possui a informação status, que indica o estado da tarefa. Na Figura 19, há uma visão dos status que uma tarefa pode assumir. Cada status possui uma cor no sistema para auxiliar na visualização.

Cor	Status	Descrição
	Criado	Tarefa foi criada
	Aberto	Tarefa foi aberta
	Aprovar	Tarefa foi realizada, precisa ser aprovada
	Aprovado	Tarefa foi aprovada
	Rejeitada	Tarefa foi rejeitada
	Revisar	Equipe técnica solicita a revisão do processo RIVED

Figura 19: Tela da Legenda de Status.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Outra informação importante na tela de Tarefas é o histórico da tarefa. Sempre que a tarefa sofrer alguma alteração, o sistema obriga o usuário, que está editando a tarefa, a colocar um comentário sobre a alteração que está realizando.

Durante o desenvolvimento do protótipo, pensou-se em uma forma para auxiliar na comunicação e interação dos usuários através do sistema. Para isto, foi desenvolvida a funcionalidade Enviar Mensagens, onde cada usuário pode enviar e receber mensagens de outros usuários cadastrados no sistema.

Outra funcionalidade para auxiliar na comunicação entre os usuários de um projeto específico é a marcação de reuniões em um projeto. Somente o usuário Gerente do projeto poderá marcar reuniões, e a reunião deverá aparecer na Home dos usuários participantes do projeto. Esta funcionalidade é útil para marcação de reuniões de 15 minutos diárias utilizadas no método *Scrum* da metodologia Ágil.

6 AVALIAÇÃO

A avaliação do modelo proposto foi realizada através da avaliação qualitativa, com 4 profissionais que já utilizaram ou desenvolveram objetos de aprendizagem, seus perfis são descritos a seguir:

- 1ª entrevistada: graduada em Ciência da Computação Licenciatura e atua na área da informática de uma escola;
- 2ª entrevistada: graduada em Pedagogia e já utilizou objetos de aprendizagem;
- 3ª entrevistada: aluna graduanda da Ciência da Computação e já desenvolveu objetos de aprendizagem no Unilasalle;
- 4ª entrevistada: aluna mestranda em Educação na UFRGS, e já trabalhou no desenvolvimento de objetos de aprendizagem.

O modelo proposto foi apresentado a estes profissionais, e após essa apresentação foram realizadas perguntas, com a intenção de motivá-los a relatar os seus pontos de vista sobre o modelo. A seguir são apresentadas as perguntas e depois a análise dos resultados obtidos.

1. Qual a sua opinião sobre o processo apresentado?
2. O processo esta adequado ao desenvolvimento de um objeto de aprendizagem?
3. Quais as melhorias que você pode sugerir para o aperfeiçoamento deste processo?
4. Você acredita que existe uma iteração entre a equipe pedagógica, o professor e a equipe técnica através deste processo?
5. A comunicação (entre os participantes) esta sendo realizada de uma forma adequada?
6. As tarefas estão elaboradas de uma forma que auxilie a entender o objeto de aprendizagem?
7. Você acredita que a aprovação do objeto somente pelo professor e equipe pedagógica é suficiente?
8. Existem pontos positivos no processo? Quais?
9. Existem pontos negativos? Quais?

6.1 Análise das Entrevistas

Após a avaliação foi realizada uma análise, e retiradas às principais idéias colocadas pelas entrevistadas.

A grande maioria dos profissionais citou o processo como simples, objetivo e inovador, mas salientam que é necessária algumas melhorias importantes para o processo ficar adequado.

Em algumas tarefas, como Atividades e Roteiro foi observado à necessidade que a equipe técnica participe mais do desenvolvimento destas tarefas. Segundo algumas das entrevistadas, na tarefa Atividade é importante que a equipe técnica demonstre o que pode ser implementado, para que depois o professor e equipe pedagógica definam as atividades, pois muitas vezes fica difícil definir uma atividade sem saber através da equipe técnica o que é possível realizar.

Uma das entrevistadas citou a necessidade do Guia do Professor, que não foi citado no processo, mas que o RIVED utiliza no seu processo. Foi salientado por este profissional que existe até um documento especificando como este guia deve ser elaborado. A entrevistada questionou a falta deste documento no processo, pois segundo ele seria uma etapa importante.

Outra melhoria sugerida é que o processo sugere a validação do objeto somente pelo professor e equipe pedagógica, o que não seria algo viável na opinião das entrevistadas. Isto porque é necessário que o aluno, pois ele que será o usuário do objeto de aprendizagem, realize esta validação, e após responda um questionário de avaliação do objeto.

Uma das entrevistadas ainda sugere a inclusão de informações do padrão LOM, pois segundo ela, quando é criado o projeto de um objeto de aprendizagem, logo se pensa na possibilidade de sua reutilização.

Outro ponto importante citado, é que no processo definido o professor já deverá saber o que é um objeto de aprendizagem, o que é muito difícil de ocorrer, pois a maioria dos professores não possuem este conhecimento.

Foi perguntado as entrevistadas sobre os pontos negativos do processo, e a grande maioria respondeu que o processo não possui pontos negativos, mas melhorias necessárias para a sua adaptação. Uma das entrevistadas não concordou com a idéia da equipe técnica avaliar se é possível desenvolver o objeto com as

informações fornecidas pelo processo RIVED, pois assim, a decisão deverá ser somente da equipe técnica, e poderá gerar uma desmotivação dos demais profissionais, para refazer todas as etapas anteriores. Assim, a entrevistada sugere, que a avaliação seja realizada também pela equipe técnica em todas as etapas do processo RIVED, o que não geraria um retrabalho.

A entrevistada também relatou, que não achou claro por quem será realizada a aprovação de uma tarefa, e que este ponto em questão deveria estar mais claro no processo.

As informações relatadas pelas entrevistadas são todas muito válidas para o processo. Através delas foi possível ter uma visão das melhorias necessárias e que serão implementadas em um novo projeto.

O Guia do Professor não foi citado no processo, pois durante a definição deste não achou-se necessário a sua inclusão, pois foi pensado que as demais tarefas já seriam suficientes para o entendimento da equipe técnica e pedagógica no desenvolvimento do objeto, já que segundo o RIVED, o Guia do Professor deverá ser definido somente após o desenvolvimento do objeto. Mas após esta avaliação, verificou-se que este é muito importante e deveria ser colocado como uma tarefa do processo.

6.2 Revisão do Processo e do Prototipo

Após a realização das entrevistas foram sugeridas algumas modificações no processo proposto. Entre estas sugestões podemos destacar a aprovação do processo RIVED pela equipe técnica, pois se o processo é reprovado, a equipe pedagógica deverá realizar as tarefas novamente, o que gera um retrabalho desnecessário, assim como desmotiva os membros da equipe. Dessa forma, esta etapa do processo foi retirada e na Figura 20 podemos visualizar a redefinição do processo após a avaliação.

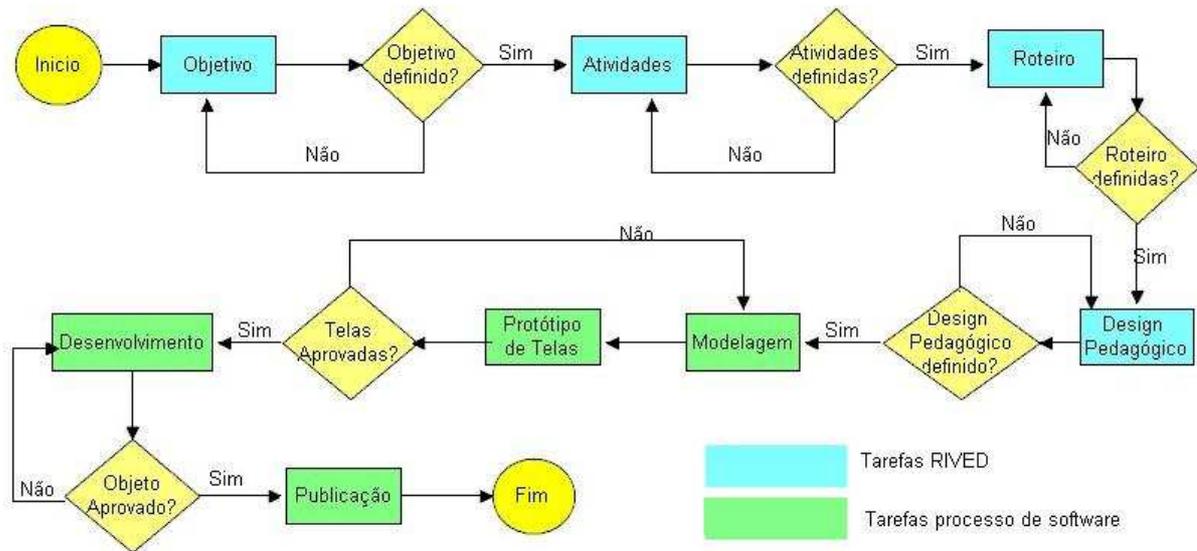


Figura 20: Redefinição do processo proposto após a avaliação.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Também foi sugerido que a equipe técnica acompanhe as tarefas Atividades e Roteiro, dessa forma é importante que pelo menos algum membro da equipe técnica acompanhe todas as etapas do processo RIVED, realizando assim uma interação entre as equipes, o que também auxiliará a equipe técnica na fase de desenvolvimento do objeto.

7 CONCLUSÃO

A informática está cada vez mais presente no dia a dia dos alunos, professores e demais profissionais da educação. Dessa forma é necessário investir na inclusão dos professores na informática, para que esses possam utilizá-la de forma adequada na sala de aula. Infelizmente, no contexto atual, muitos professores acabam levando seus alunos para utilizar o computador, mas não apresentam softwares educativos que motivem o aluno a utilizar a informática como forma de ensino. Muitos levam os alunos no laboratório de informática e acabam utilizando ferramentas para digitação de textos ou outros tipos de ferramentas que não aplicam o conteúdo ensinado na sala de aula. Como foi apresentado na introdução deste trabalho, ainda são necessárias muitas pesquisas na área de desenvolvimento de OA para que a informática seja utilizada de uma forma motivadora em sala de aula.

O problema apresentado neste trabalho é como apoiar as equipes envolvidas no desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem no padrão do RIVED (RIVED, 2010), sendo que estas equipes são formadas por profissionais de diversas áreas, e alguns não possuem conhecimento na área de informática, assim como não conhecem o processo para desenvolvimento de um software, neste caso, o objeto de aprendizagem.

Foram estudados os principais processos para desenvolvimento de software da Engenharia de Software, e assim sugeriu-se a utilização de dois processos, a prototipação e a metodologia Ágil, juntamente com as etapas sugeridas pelo RIVED. Foi proposto um novo processo, e com base neste processo foi desenvolvido um protótipo. No desenvolvimento do protótipo, além da implementação do processo proposto, pensou-se em formas de utilizar os princípios da metodologia Ágil dentro do protótipo. Por esse motivo, foram criadas funcionalidades que ajudam na interação dos membros das equipes, como por exemplo, uma funcionalidade para envio de mensagens utilizando somente o protótipo, pois existem profissionais que não utilizam e-mail, logo será mais fácil para eles acessarem diretamente a ferramenta para enviar mensagens aos membros do projeto.

Outra funcionalidade é a marcação de reuniões de projeto diretamente no protótipo. Estas duas funcionalidade tem o objetivo de auxiliar na interação e comunicação entre as equipes.

A interface foi implementada de uma forma simples, pensando que o usuário do sistema, deverá ser alguém sem profundos conhecimentos em informática, e que

através do processo apresentado no modelo proposto, seja possível para este usuário, entender qual a próxima etapa que deverá ser seguida.

Mas, conforme foi sugerido nas avaliações realizadas, é necessário que a equipe técnica acompanhe mais as tarefas do processo RIVED, assim como é necessário a inclusão de mais uma tarefa no processo para a confecção do Guia do Professor. Foi sugerido também, a retirada da aprovação da equipe técnica para o processo RIVED, o qual já foi implementada e redefinido o processo proposto. Esta sugestão foi muito bem aceita, pois como foi explicado pela entrevistada, isto geraria um retrabalho desnecessário e desmotivador.

Para trabalhos futuros, além das sugestões de melhorias das avaliações, ainda podemos destacar as seguintes idéias:

- Tornar o processo proposto dinâmico no protótipo: o processo proposto esta de forma fixa no protótipo, não permitindo a inserção de novas tarefas, ou criação de novos fluxos. Esta modificação seria útil para que os usuários colocassem novas tarefas no processo, assim como pudessem inserir novos campos nessas tarefas.
- Poder criar novos processos no protótipo: a criação e armazenamento de novos processos voltados para desenvolvimento de software em outras áreas também pode ser muito viável como trabalho futuro.
- Reuniões através de videoconferência: utilização do protótipo ou integração com alguma ferramenta para realização de reuniões através de videoconferências, uma vez que as equipes podem estar distribuídas em locais diferentes.
- Reutilização de objetos de aprendizagem: a reutilização é uma característica muito importante de OAs, e esta questão não foi abordada na implementação do protótipo. Foi sugerido por uma das entrevistadas que as informações dos padrões de OAs sejam utilizadas na criação de um projeto. Como trabalho futuro, seria muito importante adaptar o protótipo para que de alguma forma, a reutilização do objeto já seja abordada no momento de sua criação.

Conclui-se assim que o processo atingiu o seu objetivo, para auxiliar na criação de objetos de aprendizagem seguindo o padrão do RIVED, mas será necessário repensar algumas etapas. Espera-se que este trabalho seja útil aos profissionais da educação terem um melhor entendimento do processo de desenvolvimento de software, e que assim possam criar objetos de aprendizagem de forma clara e

objetiva, onde a comunicação não seja um impedimento.

REFERÊNCIAS

- ADL (2010). The sharable content object reference model. SCORM. Disponível em: <http://www.adlnet.org>.
- ADOBE (2010). Adobe Flash Player. Disponível em <http://www.adobe.com/products/flashplayer>.
- APACHE (2010).The Apache Software Foundantion. Disponível em: <http://tomcat.apache.org/>
- BECK, R.J. Learning Objects. Center for Internation Education. University of Winsconsin. Milwaukee. 2001
- CAREO (2010). Campus Alberta Repository of Educational Objects. Disponível em: <http://www.ucalgary.ca/commons/careo/>. Acessado em março de 2010.
- CESTA (2010). Coletânea de Entidades de Suporte ao Uso de Tecnologia na Aprendizagem. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/>. Acessado em março de 2010.
- CORDEIRO, R. A. C.; RAPKIEWICZ, C. E.; CANELA, M. C.; SANTOS, A.F. S.; CARNEIRO, E. C. (2007) Utilizando Mapas conceitual, de cenário e navegacional no apoio ao processo de desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (UFRGS). V. 5. Nº. 1.
- DOURADO, M.; SALES, G. L.; BARROSO, G. C.; SOARES, J. M.; OLIVEIRA, E. M.; VENTURA, P. P. B. (2008). Elaboração e Catalogação de Atividades com Objetos de Aprendizagem de Física no Repositório de Conteúdos Digitais InterRed. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (UFRGS). V. 6. Nº. 2.
- DOWNES, S. (2002). Smart Learning Objects. Disponível em <http://education.qld.gov.au/learningplace/onlinelearning/courses/sdownesapril.html> Acessado em maio de 2009.
- EICHLER, M. L.; PERRY, G. T.; PINO, J. C. D.; (2008). Jigo: um editor de objetos de aprendizagem de segunda geração. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (UFRGS). V. 6. Nº. 2.

FabForce.NET (2010). FabForce.NET. Disponível em: <http://www.fabforce.net/>

FERREIRA, L. G. A. (2008). Um Modelo para Colaboração entre Sistemas Gerenciadores de Objetos de Aprendizagem. Trabalho de Conclusão. Canoas. (UNILASALLE).

GADELA, B.; GOMES, S.; FUKS, H.; CASTRO, A. N. D. (2008). FLOCOS: Sistema Colaborativo à Construção de Objetos de Aprendizagem Funcionais. Rio de Janeiro. Departamento de Informática. (PUC-RIO).

GONI, J. L.; MILIDIÚ, R. R. (2002). Agentes de Software para auxiliar ao Professor na busca de Conteúdos Educacionais no Padrão IMS. Rio de Janeiro. Departamento de Informática. (PUC-RIO).

IEEE (2010). Learning technology standards committee. Disponível em: <http://ltsc.ieee.org>. Acessado em março de 2010.

IMS (2010). IMS Meta-data Best Practice Guide for IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Metadata. Disponível em: http://www.imsproject.org/metadata/mdv1p3pd/imsmd_bestv1p3pd.html#1621637 Acessado em: março de 2010.

KRATZ, R. A. (2006). Fábrica de adequação de conteúdo de ensino para Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis (RLOs) respeitando a norma SCORM. São Leopoldo, (UNISINOS).

MEC (2010). Banco internacional de objetos educacionais. MEC - Ministério da Educação. Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>. Acessado em: maio de 2010.

MERLOT (2010). Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching. Disponível em <http://www.merlot.org/merlot/index.htm>. Acessado em março de 2010.

MONTEIRO, B. S.; CRUZ, H. P.; ANDRADE, M.; GOUVEIA, T.; TAVARES, R.; ANJOS, L. F. C. (2006). Metodologia de desenvolvimento de objetos com foco na aprendizagem significativa. Disponível em: <http://bibliotecadigital.sbc.org.br/download.php?paper=780>.

MUZIO, J.; HEINS, T.; MUNDELL, R. Experiences with Reusable eLearning Objects: From Theory to Practice. Victoria, Canadá. 2001.

MySQL Sun Microsystems, I. (2010). Mysql. Disponível em: <http://www.mysql.com/>.

NetBeans (2010). Netbeans ide 6.1. Disponível em: <http://www.netbeans.org/>.

OMG (2010). The object management group (omg). Disponível em: <http://www.omg.org/>.

PRESSMAN, R. S. (2006). Engenharia de Software. Editora McGraw-Hill. 6 edição.

RIVED (2010). Rede Interativa Virtual de Educação. Disponível em: <http://www.rived.mec.gov.br> Acessado em: março de 2010.

SILBERSCHATZ, A.; Korth, H.; Sudarshan, S. Sistema de Banco de Dados, 3a Edição, Makron Books, 1999.

SILVA, J. T.; FAGUNDES, L. C.; AZEVEDO, M. V. B. (2008). Metodologia de apoio ao processo de aprendizagem via autoria de objetos de aprendizagem por alunos. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (UFRGS). V. 6. Nº. 1.

SOMERVILLE, I. (2004). Engenharia de Software. Editora Pearson do Brasil. 6 edição.

StarUML (2010). StarUML - The Open Source UML/MDA Platform. Disponível em: <http://staruml.sourceforge.net/en/>

Sun (2010). Java. Disponível em: <http://java.sun.com/>.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. C. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de objetos educacionais. (2003). RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (UFRGS). V.1. Nº. 1.

WILEY, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), The Instructional Use of Learning Objects. Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acessado em março de 2010.

APENDICE A - Entrevistas

Entrevistas realizadas para a avaliação qualitativa:

- 1ª entrevistada: graduada em Ciência da Computação Licenciatura e atua na área da informática de uma escola;
- 2ª entrevistada: graduada em Pedagogia e já utilizou objetos de aprendizagem;
- 3ª entrevistada: aluna graduanda da Ciência da Computação e já desenvolveu objetos de aprendizagem no Unilasalle;
- 4ª entrevistada: aluna mestranda em Educação na UFRGS, e já trabalhou no desenvolvimento de objetos de aprendizagem.

Pergunta 1:	Qual a sua opinião sobre o processo apresentado?
E1	<p><i>“Na tarefa Objetivo, não consta nada a respeito da definição do conteúdo a ser trabalhado com o objeto de aprendizagem que será desenvolvido. Quando desenvolvo atividades virtuais até mesmo objetos de aprendizagem junto aos professores da escola onde trabalho, a primeira coisa que definimos é o conteúdo (por exemplo, dentro da matemática um conteúdo seria Frações) e quais as possibilidades de se trabalhar tal conteúdo, pois acredito que antes de se definir os objetivos e as atividades o professor necessita saber quais são as possibilidades de se trabalhar tal conteúdo em um objeto de aprendizagem, claro isso no meu ponto de vista.</i></p> <p><i>Seguindo a mesma linha na tarefa Atividades, sinto falta de uma maior interação da equipe técnica com a pedagógica, pois no cotidiano escolar normalmente o professor tem uma vaga idéia do que é possível desenvolver no que diz respeito a objetos de aprendizagem, sendo assim acredito ser necessário um espaço onde a equipe técnica e pedagógica discutam as possibilidades de desenvolvimento (por exemplo que a equipe técnica mostre o que é possível de se fazer), após definam as atividades.</i></p> <p><i>Outra tarefa que senti falta é uma tarefa onde sejam feita uma avaliação do objeto de aprendizagem com os usuários, no caso os</i></p>

	<i>alunos, pois sempre que utilizamos determinado objeto de aprendizagem com os alunos é que percebemos o que deve ser melhorado”.</i>
E2	<i>“O processo está bastante claro. Mas acredito que poderia ter uma interação maior entre a equipe técnica e pedagógica desde o início do processo, principalmente nas tarefas Atividades e Roteiro, pois é necessário que o professor saiba o que pode ser possível desenvolver.”</i>
E3	<i>“Processo bastante inovador. Creio que leve um tempo até ser adaptado a todos os envolvidos no processo, em função de envolver professores de diversas áreas de ensino que nem sempre tem tanta intimidade com a utilização de software. Acho que o fato de manter uma espécie de registro de todo o histórico do processo seja de grande valor, inclusive para a geração de futuros relatórios e consultas”.</i>
E4	<i>A estrutura do processo apresentado é lógico e coerente com as etapas de elaboração de um possível objeto de aprendizagem. O fluxo no qual foi exposto o processo reproduz o movimento real na elaboração desse possível objeto.</i>
Pergunta 2:	O processo está adequado ao desenvolvimento de um objeto de aprendizagem?
E1	<i>“Sim, apenas senti falta de alguns elementos que acredito ser fundamentais, conforme respondi na questão anterior.”</i>
E2	<i>“Acredito que sim”.</i>
E3	<i>“Queria ver contigo sobre um detalhe do processo. Quando desenvolvi meu artigo, citamos o manual do professor como uma das etapas do padrão RIVED, tanto que eles possuem inclusive um documento descrevendo como este deve ser feito. No teu processo este documento não é citado. Ele foi removido do RIVED ou foi decisão do teu desenvolvimento não possuir esta etapa? Sobre as etapas do processo, estão todas de acordo.”</i>
E4	<i>O fluxo de acontecimentos do processo está adequado e correspondem as etapas lógicas na criação de um objeto de</i>

	<i>aprendizagem.</i>
Pergunta 3:	Quais as melhorias que você pode sugerir para o aperfeiçoamento deste processo?
E1	<i>“Já sugeri na primeira questão”.</i>
E2	<i>“Maior interação entre as equipes na tarefa Atividades e também na tarefa Roteiro”.</i>
E3	<p><i>“Coloquei abaixo um trecho do artigo que fiz quando me apresentei no Seminfo. Ele fala sobre o padrão de cadastro de um objeto de aprendizagem em repositórios. Acho que no momento do cadastro do projeto seria interessante incluir mais informações do padrão LOM.</i></p> <p><i>2. Padrão LOM (Learning Objects Metadata)</i></p> <p><i>Quando é feito o projeto de um objeto de aprendizagem, logo se pensa na possibilidade de após terminar esse projeto, disponibilizá-lo na rede para que fique a disposição dos alunos.</i></p> <p><i>Pensando nesse propósito, é utilizado um padrão que servirá para fazer o cadastramento do objeto em algum portal onde seja possível fazer a busca do mesmo, ou até mesmo através de sistemas de EAD para compor unidades de aprendizagem.</i></p> <p><i>Falaremos especificamente do LOM devido ao fato da categorização dos objetos de aprendizagem desenvolvidos na nossa instituição ter sido feita a partir deste padrão.</i></p> <p><i>Foram utilizados os seguintes metadados:</i></p> <p><i>Área – assunto abrangido pelo objeto (Matemática, Português, etc);</i></p> <p><i>Título – nome dado ao objeto;</i></p> <p><i>Público Alvo – faixa etária ou grau de instrução (Ensino Fundamental, Médio, etc);</i></p> <p><i>Descrição - descrição textual do conteúdo.</i></p> <p><i>Os metadados citados acima correspondem respectivamente aos seguintes atributos</i></p> <p><i>Keyword - componente da categoria General;</i></p> <p><i>Title - componente da categoria General;</i></p> <p><i>AgeRange - componente da categoria Educational;</i></p> <p><i>Description - componente da categoria General.</i></p>

	<p><i>A categoria General agrupa informações gerais que descrevem o objeto.</i></p> <p><i>A categoria Educational é responsável pelo agrupamento das características educacionais e pedagógicas do objeto de aprendizagem, importantes para o processo de adaptação.</i></p> <p><i>Também fazem parte do LOM as categorias Technical, que agrupa os requisitos e características técnicas do objeto; a categoria Relations que descreve o relacionamento entre os objetos educacionais que compõem um objeto e entre outros relacionados, caso existam e a categoria rights que agrupa os direitos de propriedade intelectual e as condições de uso do objeto.</i></p>
E4	<i>Como ficará mais explicitado nas respostas posteriores, acredito que a presença do professor, da equipe pedagógica e da equipe técnica em todas as etapas agregaria qualidade ao processo.</i>
Pergunta 4:	Você acredita que existe uma interação entre a equipe pedagógica, o professor e a equipe técnica através deste processo?
E1	<i>“Acho que falta um pouco de interação nas tarefas iniciais, pois o processo pressupõe que o professor já conheça um objeto de aprendizagem, mas no contexto escolar nem sempre o professor domina e conhece as tecnologias”.</i>
E2	<i>“Acho que nas tarefas iniciais poderia ter mais interação, a equipe técnica deveria participar mais”.</i>
E3	<i>“Acredito que dependerá do nível de visão dos usuários. Ao meu ver, todos os usuários envolvidos no projeto devem ter acesso a documentação e acompanhamento de todas as fases, se não for dessa forma existirá uma iteração pequena. Inclusive a possibilidade de questionamento da equipe de desenvolvimento diretamente a equipe de professores que estão desenvolvendo o roteiro é necessária, e isso só é possível tendo uma visão completa de todo o processo.”</i>
E4	<i>Nesse aspecto, fico bastante na dúvida. A lógica da construção do objeto me parece coerente com o movimento realizado no real, no</i>

entanto, acredito que a aprovação desse objeto ao longo do processo e quem aprova para a etapa seguinte poderia ser repensada.

A descrição de como se dá aprovação em cada uma das etapas está um pouco confusa, ora a equipe pedagógica e o professor, ora a equipe técnica e o professor, ora só o professor. Acho que esses movimentos podem ser repensados. Cada um dos responsáveis pela criação desse objeto deveriam poder acompanhar todas as fases de elaboração do mesmo para evitar o desperdício de tempo.

Vejam, no momento inicial o professor e a equipe pedagógica definem os objetivos do objeto e a equipe técnica intervem se necessário. Penso que a presença da equipe técnica nesse momento tem que ser melhor definida.

No momento da realização das atividades e do roteiro, o professor está acompanhado pela equipe pedagógica. No entanto, nesse momento em que se definem links, a seqüência das telas, os botões, etc, o acompanhamento também da equipe técnica é muito importante para auxiliar no estabelecimento de um objeto que funcione integralmente, onde os links e botões tenham funcionalidade bem definidas.

No passo seguinte, o professor preenche as etapas do processo RIVED que o fazem pensar de fato naquele objeto que esta implementando trazendo para o cotidiano da sala de aula e estabelecendo conexões com o mundo real vivenciado pelo aluno.

Segundo o processo descrito, após esse momento a equipe técnica avalia a possibilidade de desenvolvimento, isto pode dar margem à duas situações desfavoráveis à criação desse objeto: a autonomia excessiva da equipe técnica na decisão sobre a implementação ou não e o retrabalho da equipe envolvida no processo até esse momento, que tem que retornar.

Acredito que uma forma de minimizar isso é pensar em uma tríade que acompanha permanentemente o processo para fazer interferência ao longo das etapas e assim evitar retroceder ao início o

	<p><i>que é desmotivante para aqueles que estão pensando no objeto de aprendizagem. Essa tríade poderia ser composta pelo professor, um membro da equipe pedagógica e um membro da equipe técnica.</i></p> <p><i>Na etapa que se sucede, a da modelagem, a tríade é dispensada, obviamente, porque essa etapa é meramente técnica, focando-se apenas na execução do que foi proposto.</i></p> <p><i>Na fase do Protótipo de telas, o professor que aparece sem a equipe pedagógica para aprovar as telas, deveria ser acompanhado desse membro e do membro da equipe técnica, retornando a tríade à aprovação do processo.</i></p> <p><i>Na fase do desenvolvimento onde são realizados os testes e avaliado o protótipo, a avaliação do professor e de membros da equipe técnica e pedagógica são indispensáveis.</i></p>
Pergunta 5:	A comunicação [entre os participantes] está sendo realizada de uma forma adequada?
E1	<i>“Acredito que sim, pelo que entendi das telas a comunicação se dá de forma clara e objetiva. Mas acredito que esta forma de comunicação só funcionará efetivamente se houver encontros presenciais no início da elaboração do projeto”.</i>
E2	<i>“Sim, acho que as tarefas possuem bastante informações e achei a tela para envio de mensagens bastante importante para ajudar na comunicação”.</i>
E3	<i>“Sim, a comunicação está adequada.”</i>
E4	<p><i>Como acima demonstrado, acredito que a participação em todas as fases do professor, da equipe pedagógica e da equipe técnica é imprescindível para a construção de um objeto de aprendizagem que faça uso do conhecimento acumulado na construção de outros objetos de aprendizagem.</i></p> <p><i>Acredito que o envolvimento da equipe técnica em todos os momentos da criação desse objeto apura a experiência da equipe que os implementa. Acredito que todos os envolvidos se beneficiariam de uma participação mais efetiva em todo o processo</i></p>

	<i>pois isso gera comprometimento e um olhar menos fragmentado para aquilo que se produz.</i>
Pergunta 6:	As tarefas estão elaboradas de uma forma que auxilie a entender o objeto de aprendizagem?
E1	<i>“Sim, mas como já respondi anteriormente o professor nem sempre conhece esse processo então pode ser necessário um encontro presencial inicial para sanar este problema”.</i>
E2	<i>“Sim, mas senti falta de um campo para anexar arquivos nas tarefas”.</i>
E3	<i>“Sim, está bastante claro. As atividades que constituem o processo são definidas na criação do projeto e a partir de então, a pessoa que desenvolverá a mesma deverá colocar a descrição e o detalhamento necessário.”</i>
E4	<i>Sim, acredito que sim. Apenas poderia ser aberta a possibilidade do professor sugerir tarefas que não estão na lista das propostas (Cruzadas, desenhar, etc).</i>
Pergunta 7:	Você acredita que a aprovação do objeto somente pelo professor e equipe pedagógica é suficiente?
E1	<i>“Não, acredito que uma aprovação dos usuários (alunos) é fundamental”.</i>
E2	<i>“Não, acho que deve ter a participação dos alunos”.</i>
E3	<i>“Não. Acredito que após finalizar o desenvolvimento, é necessário um teste com o público alvo do objeto de aprendizagem. No projeto do La Salle, foi realizado um teste com alunos da própria instituição. Eles responderam uma ficha com algumas questões e a partir disso, foram feitas as melhorias e alterações sugeridas. Algumas coisas que muitas vezes passam despercebidas pela equipe envolvida no processo.”</i>
E4	<i>Como exposto nas questões anteriores, acredito que não. Acredito que nenhum dos envolvidos é suficiente na aprovação do objeto visto que o que se propõe é uma construção que faz uso de saberes distintos. O objeto de aprendizagem, sendo uma confluência do pedagógico com a tecnologia, deve ser aprovado por todos os atores</i>

	<i>indispensáveis para que ele seja viabilizado. Cada equipe com seu olhar distinto colaborará de forma singular na criação do objeto.</i>
Pergunta 8:	Existem pontos positivos no processo? Quais?
E1	<i>“Sim, o processo é bem claro e objetivo, simples de ser executado”.</i>
E2	<i>“Sim, acho que o processo em si já é um ponto positivo, onde só seriam necessárias algumas informações a mais em cada tarefa, mas a ordem de execução acredito que esteja bastante adequada”.</i>
E3	<i>“Sim, o que mais me chamou a atenção foi a possibilidade de registro e histórico do desenvolvimento do processo. Também a organização do processo utilizando um software como este.”</i>
E4	<i>Sim, existem pontos positivos. Embora tenha sugerido repensar a participação dos envolvidos em cada etapa, percebo na proposta da Cintia a preocupação em estabelecer o diálogo e a co-participação do docente, do pedagógico e da equipe técnica.</i>
Pergunta 9:	Existem pontos positivos no processo? Quais?
E1	<i>“Não diria que são pontos negativos, são pontos a serem melhorados, já citei os mesmos nas respostas anteriores”.</i>
E2	<i>“Os pontos negativos seriam o que foi sugerido anteriormente, como mais interação nas primeiras tarefas entre a equipe técnica e pedagógica”.</i>
E3	<i>Não.</i>
E4	<i>Acredito que um processo menos fragmentado pudesse ser pensado mas, como exposto, existe a necessidade de adequação à um modelo já proposto (RIVED) e os passos historicamente construídos do processo de elaboração de software.</i> <i>A submissão desse protótipo à realidade seriam uma interessante forma de verificar os “nós” da construção de objetos de aprendizagem que se fazem presentes no diálogo nem sempre facilmente estabelecido entre o pedagógico e o técnico.</i>

APENDICE B – Descrição detalhada do funcionamento do protótipo

Este Apêndice demonstra o funcionamento do protótipo através de um cenário de uso.

Após o login, o usuário é direcionado para a sua Home, como é mostrado na Figura 21, onde são apresentados (1) os projetos que ele está fazendo parte; (2) as tarefas atribuídas a ele; (3) as reuniões marcadas dos projetos que ele está participando; (4) as mensagens que outros usuários podem enviar para ele; e o (5) menu do sistema para cadastrar projetos, usuários e outras informações do sistema.

Seja - bem vindo(a), cintia

Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem

Projetos Usuários Área Perfil Tarefas 5

Meus Projetos:

Código	Projeto	Descrição	Área
16	Alfabeto Mágico	Alunos 1ª serie	Português

Minhas Tarefas:

Código	Nome	Projeto	Status
65	Objetivo	Alfabeto Mágico	Criado
66	Atividades	Alfabeto Mágico	Criado
67	Roteiro	Alfabeto Mágico	Criado
68	Design Pedagógico	Alfabeto Mágico	Criado
69	Modelagem	Alfabeto Mágico	Criado
70	Protótipo Telas	Alfabeto Mágico	Criado
71	Desenvolvimento	Alfabeto Mágico	Criado
72	Publicação	Alfabeto Mágico	Criado

Minhas Reuniões:

Data	Horário	Projeto	Local
12/06/2010	15:30	Números Alegres	Sala 2

Mensagens:

Data	Usuario	Título
10/05/2010	Pedro	Problemas no protótipo!

Figura 21: A home do usuário logado no sistema.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Para cadastrar um projeto, o usuário seleciona no menu a opção projetos>>cadastrar. Na tela apresentada, o usuário deve informar o Nome do projeto, descrição, a área (informação que pode ser inserida no cadastro de Áreas), o gerente (usuário que deve ser inserido no cadastro de usuários), e clicar no link Salvar Projeto, conforma a Figura 22:

Cadastrar Projeto

Nome:

Descricao:

Área:

Gerente:

[Salvar Projeto](#)

[Home](#)

Figura 22: Tela para cadastrar projeto.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Ao cadastrar o projeto, as tarefas já são criadas pelo sistema, pois estas já estão pré-definidas no banco de dados. Elas já são apresentadas na home do usuário com o status de “Criado”, Figura 23:

Minhas Tarefas:

Codigo	Nome	Projeto	Status
65	Objetivo	Alfabeto Mágico	Criado
66	Atividades	Alfabeto Mágico	Criado
67	Roteiro	Alfabeto Mágico	Criado
68	Design Pedagógico	Alfabeto Mágico	Criado
69	Modelagem	Alfabeto Mágico	Criado
70	Protótipo Telas	Alfabeto Mágico	Criado
71	Desenvolvimento	Alfabeto Mágico	Criado
72	Publicação	Alfabeto Mágico	Criado

Figura 23: Tarefas apresentadas na Home do usuário.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Depois de criado o projeto, o gerente do projeto deve selecionar no menu **Projetos>>Cadastrar Usuários no Projeto**, onde ele pode cadastrar os usuários que deverão participar deste projeto. Os usuários podem estar cadastrados em vários

projetos ao mesmo tempo.



Cadastrar Usuários no Projeto

Usuário: Pedro ▼

Projeto: Alfabeto Mágico ▼

[Salvar Usuário no Projeto](#)

[Home](#)

Figura 24: Cadastro de Usuários no projeto.

Fonte: Autoria própria, 2010.

De volta na home, o gerente do projeto pode clicar em cima do código da primeira tarefa, que seria o “Objetivo”, apresentada na tabela “Minhas Tarefas”, e atribuir para que um usuário execute essa tarefa. Na Figura 25, o usuário cintia (gerente do projeto), atribuiu a tarefa para o usuário neiva e colocou a tarefa para o status Aberto:

Visualização e Edição de Tarefas

Nome:

Descricao:

Status:

Usuário:

Objetivo:

Comentário:

[Comentários Anteriores](#)

Figura 25: Visualização de Tarefas.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Quando o usuário Neiva logar-se no sistema, a tarefa já estará aparecendo para ele na sua Home, como ilustrado na Figura 26.

Seja - bem vindo(a), neiva

[Projetos](#) [Usuários](#) [Área](#) [Perfil](#) [Tarefas](#)



Meus Projetos:

Código	Projeto	Descrição	Área
16	Alfabeto Mágico	Alunos 1ª serie	Português

Minhas Tarefas:

Codigo	Nome	Projeto	Status
65	Objetivo	Alfabeto Mágico	Aberto

Minhas Reuniões:

Data	Horário	Projeto	Local
12/06/2010	15:30	Alfabeto Mágico	Sala 2

Mensagens:
Você não possui mensagens!

Figura 26: Visualização da “Home”do usuário neiva.

Fonte: Autoria própria, 2010.

O usuário Neiva clica em cima do código da tarefa, e já pode realizá-la. Após ter desenvolvido a tarefa, deverá ser passada a outro usuário que deverá aprovar. Na Figura 27, foi passado ao usuário Cristina com status de “Aprovar”:

Visualização e Edição de Tarefas

Nome:

Descrição:

Status:

Usuário:

Objetivo:

Comentário:

[Comentários Anteriores](#)

Figura 27:Tarefa repassada ao usuário Cristina para aprovação.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Quando o usuário Neiva retornar a sua Home, já não existirá nenhuma tarefa, conforme a Figura 28.

Seja - bem vindo(a), neiva

Projetos Usuários Área Perfil Tarefas

Meus Projetos:

Código	Projeto	Descrição	Área
16	Alfabeto Mágico	Alunos 1ª serie	Português

Minhas Tarefas:
Você não possui tarefas!!

Minhas Reuniões:

Data	Horário	Projeto	Local
12/06/2010	15:30	Alfabeto Mágico	Sala 2

Mensagens:
Você não possui mensagens!



Figura 28: Home do usuário Neiva sem tarefas.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Já para o usuário Cristina deverá aparecer a tarefa na sua Home, com status de Aprovar, como mostrador na Figura 29.

Seja - bem vindo(a), cristina

Projetos Usuários Área Perfil Tarefas

Desenvolvin de Objetos d Aprendizage

Meus Projetos:

Código	Projeto	Descrição	Área
16	Alfabeto Mágico	Alunos 1ª serie	Português

Minhas Tarefas:

Codigo	Nome	Projeto	Status
65	Objetivo	Alfabeto Mágico	Aprovar

Minhas Reuniões:

Data	Horário	Projeto	Local
12/06/2010	15:30	Alfabeto Mágico	Sala 2

Mensagens:
Você não possui mensagens!



Figura 29: Home do usuário Cristina com tarefa para ser aprovada.

Fonte: Autoria própria, 2010.

O usuário Cristina pode reprovar ou aprovar esta tarefa. A próxima tarefa do processo só poderá ser executada quando a tarefa “Objetivo” for aprovada. Logo, enquanto isso não ocorre, os campos de edição das demais tarefas ficam bloqueados para edição, podendo ao usuário somente visualizar.

Após a tarefa “Objetivo” receber o status de “Aprovada”, a tarefa “Atividades”

deverá ser efetuada. Assim, o gerente do projeto deverá atribuir essa tarefa para o usuário que deverá realizá-la. Na Figura 30, é apresentada a tarefa “Atividades”.

Nesta tarefa existem *checkbox* para o usuário marcar definindo os tipos de atividades que ele deseja no seu objeto de aprendizagem. Assim como ele pode definir em formato de texto as atividades.

Após a definição das atividades, o usuário repassa a tarefa para que outro usuário realize a avaliação e a prove.

Visualização e Edição de Tarefas

Nome:

Descrição:

Status:

Usuário:

Atividades

Cruzada Caça - palavras

Interpretação da História Pintar

Desenhar Jogo

Descrição detalhada das atividades:

Comentário:

Figura 30: Visualização da tarefa Atividades.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Após a definição das atividades, a tarefa “Roteiro” é habilitada. Nesta tarefa o usuário deverá descrever no campo Roteiro, o ciclo de vida do seu objeto de

aprendizagem, conforme a Figura 31. Depois de definido o Roteiro, essa tarefa deverá ser passada para aprovação, e depois de aprovada, deverá ser iniciada a tarefa “Design Pedagógico”.

The image shows a web form titled "Visualização e Edição de Tarefas". The form contains several fields for editing a task named "Roteiro".

- Nome:** A text input field containing the word "Roteiro".
- Descricao:** A text area containing the text "Descrever roteiro do objeto".
- Status:** A dropdown menu with "Aberto" selected.
- Usuário:** A dropdown menu with "Neiva" selected.
- Descrição do Roteiro:** A large empty text area.
- Comentário:** A large empty text area.

Figura 31 Visualização da. tarefa Roteiro.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Na tarefa “Design Pedagógico”, o usuário, no caso o professor que está criando um objeto de aprendizagem, deverá responder à vinte e duas questões sobre o seu objeto. Estas questões estão todas em formato texto, como podem ser observadas algumas perguntas na Figura 32:

1. Nome:

2. Descrição:

3. Status:

4. Usuário:

5. O que o aluno para o qual você está planejando este objeto de aprendizagem acharia de interessante neste objeto? Que aplicações / exemplos do mundo real podem ser utilizados para engajar os alunos dentro desse Objeto?

6. O que pode ser interativo neste objeto?

7. Liste algumas aplicações do mundo real que requerem o conhecimento deste conteúdo. Aplicações que podem ser ilustradas através de gráficos interativos, vídeo clips e animações são as indicadas para o uso do computador.

Figura 32: Visualização da. tarefa Design Pedagógico.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Após a definição do design pedagógico, a tarefa é repassada para aprovação. Quando ela receber o status de Aprovada, a próxima tarefa deverá ser executada.

Na Figura 33 é apresentada a tarefa “Modelagem”, primeira tarefa do processo de desenvolvimento de software. Nesta tarefa, a equipe técnica deverá definir as ferramentas que utilizará para o desenvolvimento, assim como a arquitetura do objeto.

Visualização e Edição de Tarefas

Nome: Modelagem

Descricao: Modelagem do Objeto

Status: Aberto

Usuário: Pedro

Modelagem:

Linguagem Programação:

Ferramentas Gráficas:

Banco de Dados:

Figura 33: Tela da tarefa Modelagem.

Fonte: Autoria própria, 2010.

De acordo com o processo, a tarefa “Modelagem” não precisará ser avaliada, assim após a sua conclusão, a equipe de desenvolvimento deverá passar diretamente para o desenvolvimento do protótipo de telas do objeto.

Na prototipagem de telas, a tarefa deverá ser aprovada pela equipe pedagógica. Nesta tarefa, deverá ser importante para o professor verificar se o designer do objeto esta de acordo com o que foi definido, assim como ele poderá descobrir algum novo requisito para o objeto.

A Figura 34 apresenta a tela da tarefa protótipo de tela:

Visualização e Edição de Tarefas

Nome:

Descricao:

Status:

Usuário:

Descrição das telas:

Aprovação de Telas:

Comentário:

[Comentários Anteriores](#)

Figura 34: Tela da tarefa Protótipo de Telas.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Após a aprovação das telas, a equipe técnica iniciará o desenvolvimento da parte de negócios do objeto, que seria a programação do objeto. Depois de concluída a programação, o objeto deverá ser passado para a equipe pedagógica analisá-lo e testá-lo. Caso a equipe pedagógica não aprove este objeto, a tarefa Desenvolvimento deverá ser realizada novamente. Na Figura 35 é apresentada a tela da tarefa Desenvolvimento:

The screenshot shows a web interface titled "Visualização e Edição de Tarefas". It contains several input fields and dropdown menus:

- Nome:** A text input field containing "Desenvolvimento".
- Descricao:** A text area containing "Desenvolvimento do objeto".
- Status:** A dropdown menu with "Aprovado" selected.
- Usuário:** A dropdown menu with "Pedro" selected.
- Desenvolvimento:** An empty text area.
- Validação:** An empty text area.
- Comentário:** An empty text area.

At the bottom left, there is an "Editar" button. At the bottom center, there is a link labeled "Comentários Anteriores". At the bottom left corner, there is a "Home Projeto" link.

Figura 35: Tela da tarefa Desenvolvimento.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Depois de aprovado o objeto, a tarefa Publicação deverá ser iniciada. Nesta tarefa, o objeto deverá ser publicado em um repositório de objetos de aprendizagem, para assim poder ser reutilizado por outros professores, alunos e profissionais da educação.

A Figura 36 apresenta a tela da tarefa Publicação. Nesta tela existe o campo Repositório, que indica quais repositórios de OAs o objeto foi publicado para ser reutilizado.

Visualização e Edição de Tarefas

Nome:

Descricao:

Status:

Usuário:

Repositórios:

Comentário:

[Comentários Anteriores](#)

Figura 36: Tela da tarefa Publicação.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Além das funcionalidades anteriores, existem outras para auxiliar na comunicação, melhor entendimento do processo, assim como guardar um histórico de todas as ações realizadas em uma tarefa.

Na tela das tarefas, existe a funcionalidade Histórico. Ao editar uma tarefa, é solicitado ao usuário que coloque um comentário sobre o que ele realizou na tarefa. Assim, são guardadas informações, como Data, Usuário, Status e Comentário, como pode ser observado na Figura 37:

Código	Usuário	Status	Data	Comentário
66	Cintia	Aberto	12/06/2010 12:00	Tarefa passada ao usuário Pedro.
67	Pedro	Aprovar	12/06/2010 12:00	Objeto publicado.
68	Cintia	Rejeitado	12/06/2010 12:00	Faltou publicar objeto em outro repositório.
69	Cintia	Rejeitado	12/06/2010 12:00	Tarefa passada ao usuário Pedro para ser refeita.
70	Pedro	Aberto	12/06/2010 12:00	Tarefa reaberta.
71	Pedro	Aprovar	12/06/2010 12:00	Objeto publicado no outro repositório indicado. Aguardando aprovação.
72	Cintia	Aprovado	12/06/2010 12:00	Publicação do objeto esta aprovada.

Figura 37: Tela do Histórico da Tarefa.

Fonte: Autoria própria, 2010.

Para auxiliar no entendimento do processo, e principalmente no que significa cada status que uma tarefa pode assumir, foi colocada uma legenda de status. Essa legenda de status pode ser acessada diretamente na Home do Usuário.

Na legenda de status existem informações como cor, nome do status e descrição:

Cor	Status	Descrição
	Criado	Tarefa foi criada
	Aberto	Tarefa foi aberta
	Aprovar	Tarefa foi realizada, precisa ser aprovada
	Aprovado	Tarefa foi aprovada
	Rejeitada	Tarefa foi rejeitada
	Revisar	Equipe técnica solicita a revisão do processo RIVED

Figura 38: Tela da Legenda de Status.

Fonte: Autoria própria, 2010.

A comunicação das equipes também esta sendo auxiliada por outras duas funcionalidades.

Na funcionalidade Reunião, o usuário pode marcar reuniões para o projeto. Assim, quando o usuário entrar na sua Home, ele poderá verificar se existe alguma reunião marcada para o(s) projeto(s) que ele está participando. Para marcar uma reunião, o usuário acessa o menu Projeto>>Reunião. A figura 39 apresenta a tela para marcar reuniões:



The screenshot shows a web form titled "Marcar Reunião". It contains several input fields: "Data", "Horário", "Descrição", and "Local", each with a text input box. Below these is a "Projeto" dropdown menu with "Alfabeto Mágico" selected. At the bottom of the form, there is a red underlined link "Marcar Reunião" and a "Home" button.

Figura 39: Tela para marcar Reuniões do Projeto.

Fonte: A autoria própria, 2010.

Outra funcionalidade para auxiliar a comunicação é o envio de mensagens. Nesta funcionalidade o usuário poderá enviar uma mensagem diretamente para um outro usuário do sistema. Assim, quando o usuário entrar na sua Home poderá verificar as mensagens mandadas para ele. A figura 40 apresenta essa funcionalidade que pode ser acessada no menu Usuários>>Enviar Mensagem:



The screenshot shows a web form titled "Enviar Mensagem". It contains several input fields: "Destinatário" and "Remetente" are dropdown menus with "Cintia" and "Pedro" selected respectively. Below these are "Título" and "Descrição" text input boxes. At the bottom of the form, there is a red underlined link "Enviar Mensagens" and a "Home" button.

Figura 41: Tela para enviar mensagens para outros usuários.

Fonte: A autoria própria, 2010.

ANEXO I Design Pedagógico (Rived, 2010)

Design Pedagógico do objeto de aprendizagem

Escolha do tópico

Ao selecionar um tópico para ser desenvolvido numa atividade de computador, reflita e responda as seguintes questões: O que o aluno para o qual você está planejando este objeto de aprendizagem acharia de interessante neste tópico? Que aplicações / exemplos do mundo real podem ser utilizados para engajar os alunos dentro desse tópico?

O que pode ser interativo neste tópico?

Liste algumas aplicações do mundo real que requerem o conhecimento deste conteúdo. Aplicações que podem ser ilustradas através de gráficos interativos, vídeo clips e animações são as indicadas para o uso do computador.

O que tem sido feito nessa área? Você tem conhecimento de abordagens interessantes para o tema proposto no seu objeto de aprendizagem? Em sua pesquisa na web, você encontrou algum material interessante para o uso do computador?

Escopo do módulo

Defina o escopo do objeto de aprendizagem. O que *será* coberto no objeto de aprendizagem? O que *não será* coberto?

O que você quer que os alunos aprendam deste objeto de aprendizagem? O que os alunos deverão ser capazes de fazer após completarem esse objeto de aprendizagem? Tente ser o mais específico possível com termos do tipo: “calcular”, “resolver”, “comparar”, “prever”, ao invés de usar termos ambíguos como “entender”, “perceber”, “estudar”.

Interatividade

Sem pensar nas limitações de tempo e custo de produção, o que você gostaria de produzir para ensinar aos alunos os conceitos que fazem parte do seu módulo? Se você pudesse criar um laboratório virtual, o que ele proporcionaria aos alunos? Deixe fluir suas idéias.

Como você planeja ensinar os alunos, os conceitos do seu objeto de aprendizagem? O que você considera importante que os alunos façam para aprender esse conteúdo? *(agora estamos falando do que você quer que os alunos façam, o que é diferente do que você pretende que eles aprendam, da seção anterior)*. Seja específico: os alunos devem desenhar gráficos usando diferentes parâmetros?

Discutir conceitos com outros colegas? Converter equações para curvas? Aplicar conceitos em exemplos de vida real? Participar num experimento virtual?

Como este objeto de aprendizagem vai aproveitar as vantagens do computador? Quando planejar um objeto de aprendizagem, aproveite o potencial da programação para interatividade de nível superior. Proporcione visualização e manipulação. Planeje atividades que não podem ser realizadas através de uma aula expositiva ou folha de papel. Lembre-se que o objeto de aprendizagem é simplesmente um conjunto de materiais para ser usado na sala de aula: o professor pode e deve usar apostilas, livros, e outros materiais.

1. Defina os objetivos gerais do objeto de aprendizagem (competências e habilidades). O que você espera que os alunos aprendam (ver a seção de escopo do objeto de aprendizagem)
2. Quais estratégias e atividades atendem cada objetivo proposto?
3. Que outros recursos seriam úteis nas páginas web do objeto de aprendizagem (glossário, calculadora)?
4. Identifique as seções do objeto de aprendizagem onde serão necessários recursos adicionais como: textos, vídeos, web sites, outros módulos.

Atividades

1. Considere as idéias que você gerou até aqui e proponha um conjunto de atividades que gostaria que o aluno fizesse. Usando uma nova página para cada atividade, comece a escrever alguns detalhes sobre o que você quer que os estudantes façam para aprender esses conceitos. Faça *sketches* de suas idéias. Não se preocupe com o script da atividade, layout ou se as idéias são realistas ou não para o programador produzir. Aqui, o importante é identificar a maior funcionalidade desejada assim como as ações que você quer que os alunos sejam capazes de desempenhar nas atividades do computador.
2. Considere cada idéia para as atividades. Ela ensina apenas um conceito? Ela pode ensinar 3 ou 4 conceitos se abordados em outras perspectivas (a atividade pode ser reutilizada num contexto diferente)?
3. As atividades permitem espaço para serem exploradas além das fronteiras de suas idéias originais? Ou os alunos estão confinados a um caminho pré-eterminado?
4. Como as atividades devem ser conduzidas e organizadas (que contexto, individualmente ou em grupo)?
5. Como os alunos serão motivados a fazer as atividades?
6. Como os resultados das atividades serão avaliados?
7. Quais as questões para reflexão ou questões intrigantes ou provocativas que se aplicam a cada atividade?
8. Que benefícios as atividades no computador vão trazer para os alunos em oposição às aulas tradicionais e livros texto?
9. Quem mais pode se interessar por este objeto de aprendizagem? (Considere os professores de sua área de outras séries, professores de outras áreas