

UNICESUMAR – CENTRO UNIVERSITÁRIO CESUMAR
MESTRADO EM GESTÃO DO CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES

RODRIGO PERES DE ALMEIDA

**MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE
APRENDIZAGEM INCORPORANDO OS PROCESSOS DA GESTÃO
DO CONHECIMENTO PARA CAPTAR E CODIFICAR O
CONHECIMENTO**

MARINGÁ

2016

RODRIGO PERES DE ALMEIDA

**MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE
APRENDIZAGEM INCORPORANDO OS PROCESSOS DA GESTÃO
DO CONHECIMENTO PARA CAPTAR E CODIFICAR O
CONHECIMENTO**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Unicesumar – Centro Universitário Cesumar, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão do Conhecimento nas Organizações sob a orientação do Professor Doutor Flavio Bortolozzi e coorientação da Professora Doutora Siderly do Carmo Dahle de Almeida.

MARINGÁ

2016

Ficha Catalográfica

A378m

ALMEIDA, Rodrigo Peres de

Modelo de Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem

Incorporando os Processos da Gestão do Conhecimento para Captar e

Codificar o Conhecimento. Rodrigo Peres de Almeida. Maringá-Pr.:

UNICESUMAR, 2016.

82p.

Mestrado em Gestão do Conhecimento

Orientador: Dr. Flávio Bortolozzi

RODRIGO PERES DE ALMEIDA

**MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE
APRENDIZAGEM INCORPORANDO OS PROCESSOS DA GESTÃO
DO CONHECIMENTO PARA CAPTAR E CODIFICAR O
CONHECIMENTO**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Aline Maria Malachini Miotto Amaral

Prof. Dra. Regiane da Silva Macuch

Prof. Dr. Luiz Tatto

Maringá, 02 de março de 2016.

*Dedico este trabalho a Deus, a minha esposa
Cristiana, as minhas filhas Manoela e Natália, e
aos meus pais Cida e Ivarci por todo amor,
carinho e paciência.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar forças e saúde para concluir esta caminhada, tão sonhada e esperada, a Ele toda Honra e toda Glória.

Em especial a minha esposa, Cristiana, pelo amor, incentivo e paciência durante esses dois anos.

Às razões da minha vida, minhas filhas Manoela e Natalia por ser o motivo maior de tudo que faço.

Aos meus pais por me ensinarem a importância do estudo, às minhas irmãs Patrícia e Renata e a todos os familiares e amigos que me incentivaram neste trabalho.

Um agradecimento especial para meu orientador e professor Dr. Flávio Bortolozzi pela dedicação, disponibilidade, prontidão e acima de tudo, um grande conhecimento que me ajudou em todos os momentos.

A minha coorientadora e professora Dra. Siderly do Carmo Dahle de Almeida, pelo apoio e incentivo.

Peço desculpas se esqueci de alguém, mas agradeço a todos que de alguma forma participaram desse momento e incentivaram para que o mesmo se realizasse.

*“O meu povo está sendo destruído, porque lhe falta o **Conhecimento**”.*

Oséias 4:6.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo principal propor um modelo de processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem, incorporando os melhores processos e as melhores técnicas das áreas de Gestão do Conhecimento e de Engenharia de Software. O método de pesquisa deu-se através da pesquisa exploratória. O trabalho por meio de uma proposta de aplicação deste modelo proposto, mostrou que utilizando de processos e técnicas escolhidas ao longo do estudo e trabalhadas dentro do modelo de maneira cíclica e espiral, contribui para uma melhor eficiência dos processos realizados durante o desenvolvimento do objeto de aprendizagem e também para uma melhor qualidade deste objeto de aprendizagem.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento; Objeto de Aprendizagem; Engenharia de Software; Conhecimento e Processos.

ABSTRACT

This study aims to propose a model of process for developing learning objects, incorporating the best processes and the best techniques in the areas of Knowledge Management and Software Engineering. The research method was given by exploratory research. The work through a proposal of application of this proposed model showed that using the processes and techniques used throughout the study and working within the cyclic and spiral manner model, contributes to a better efficiency of the processes performed during the development of a learning object and also for a better quality of this learning object.

Keywords: Knowledge Management; learning object; Software Engineering; Knowledge e Processes.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	16
1.2	OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.3	JUSTIFICATIVA	17
1.4	ESCOPO	18
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	19
2	GESTÃO DO CONHECIMENTO EM ORGANIZAÇÕES EDUCACIONAIS.....	20
2.1	O CONHECIMENTO	20
2.2	GESTÃO DO CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES	24
2.3	OBJETOS DE APRENDIZAGEM – DEFINIÇÕES, CLASSIFICAÇÕES, OBJETIVOS E CARACTERÍSTICAS	33
2.4	DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM	38
2.5	MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM	40
2.6	DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	43
3	METODOLOGIA – MODELO DE PROCESSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM	48
3.1	METODOLOGIA DA PESQUISA	48
3.2	PROCESSOS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO: CARACTERÍSTICAS DE DESENVOLVIMENTO CÍCLICO	49
3.3	PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS DO MODELO PROPOSTO	53
	3.3.1 Primeira Fase do Modelo Proposto - Comunicação do Conhecimento	56
	3.3.2 Segunda Fase do Modelo Proposto – Planejamento do Conhecimento	58
	3.3.3 Terceira Fase do Modelo Proposto – Modelagem do Conhecimento	60
	3.3.4 Quarta Fase do Modelo Proposto – Construção do Conhecimento	62

4	MODELO PROPOSTO: PROPOSTA DE APLICAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	64
4.1	FATORES ESTRATÉGICOS E PAPEL DA ALTA ADMINISTRAÇÃO	67
4.2	CULTURA E VALORES ORGANIZACIONAIS.....	67
4.3	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	68
4.4	ADMINISTRAÇÃO DE RH	68
4.5	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	69
4.6	MENSURAÇÃO DOS RESULTADOS	69
4.7	APRENDIZADO COM O AMBIENTE	69
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
	REFERÊNCIAS	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma dos Processos de Gestão do Conhecimento	24
Figura 2: Espiral do Conhecimento	26
Figura 3: Fluxo do Conhecimento Organizacional.....	28
Figura 4: Etapas da Gestão do Conhecimento.....	29
Figura 5: Visão Geral do Modelo SECI	30
Figura 6: Etapas da Gestão do Conhecimento - Neto.....	31
Figura 7: Modelo Sophia	41
Figura 8: Modelo proposto por Amaral	42
Figura 9: Modelo proposto por Monteiro	43
Figura 10: Modelo Cascata ou Ciclo de Vida Clássico	45
Figura 11: Modelo Espiral.....	46
Figura 12: Modelo Incremental.....	47
Figura 13: Modelo Proposto de Processos de Desenvolvimento de Obejtos de Aprendizagem incorporando processos da Gestão do Conhecimento e da Engenharia de Software pelo Autor da Dissertação.....	56
Figura 14: A Gestão do Conhecimento: Os seus Planos e as suas Dimensões	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Os Processos da Gestão do Conhecimento – (Processos Cíclicos).....50

LISTA DE ABREVIATURAS

Sigla	Significado
ADL	Advanced Distributed Learning
EAD	Ensino à Distância
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos
RIVED	Rede Internacional Virtual de Educação
SECI	Modelo da Gestão do Conhecimento – Socialização, Externalização, Combinação e Internalização
STORYBOARD	Roteiro da estória em formato de desenho
BRAINSTORMING	Método para explorar a capacidade criativa de indivíduos ou grupos

1 INTRODUÇÃO

A Gestão do Conhecimento vem crescendo e conquistando muito espaço nos últimos anos, principalmente na área acadêmica, pois muitos autores estão cada vez mais discutindo sobre este assunto e trazendo métodos e processos que explicam melhor os conceitos e as definições da Gestão do Conhecimento. Nonaka e Takeuchi (2008), Terra (2005), Fayard (2010), Rodriguez (2010), Carvalho (2012) entre outros, são autores que escrevem e explicam sobre processos e conceitos da Gestão do Conhecimento, conhecimento tácito e sobre o conhecimento explícito das organizações e das pessoas.

Levando-se em conta os processos de Gestão do Conhecimento um dos mais importantes pontos é a identificação e a codificação do conhecimento tácito e do conhecimento explícito dentro de uma organização, pois é onde se origina todo o processo da Gestão do Conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2009).

Sobre a área da Gestão do Conhecimento é importante salientar o ciclo da Gestão do Conhecimento, dentre vários autores, os processos que acontecem dentro do ciclo são: criar o conhecimento, identificar o conhecimento, codificar o conhecimento, armazenar o conhecimento e disseminar o conhecimento. Estes processos quando corretamente geridos e aplicados fazem diferença dentro de uma organização.

As dimensões, da Gestão do Conhecimento tem como foco, as estratégias que ocorrem em todos os setores gerenciais, o operacional, a estratégica e a alta direção, aplicando processos de aprendizado e de criação do conhecimento.

Uma ferramenta muito eficiente para disseminar o conhecimento são os Objetos de Aprendizagem. Qualquer recurso digital (software, vídeos, desenhos e imagens) ou não, que pode ser aplicado para suporte ao ensino são considerados como Objetos de Aprendizagem. Outra característica importante dos objetos de aprendizagem é a possibilidade destes objetos serem reutilizados em diferentes ambientes de aprendizagem. A sua aplicação pode acontecer nas modalidades de ensino presencial ou à distância, podendo ser usados em organizações, nas escolas ou qualquer outro lugar que se deseja estimular o aprendizado.

O desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem é semelhante ao desenvolvimento de um software, porém com algumas particularidades, como por

exemplo, o objetivo sempre é voltado para o ensino e aprendizagem e também deve possuir um alto grau de reusabilidade.

O emprego de um software visa aumentar a produtividade de uma organização, controle de produção de uma fábrica ou até mesmo utilizado para o ensino e a aprendizagem. Para o desenvolvimento de um software são utilizados vários métodos e modelos. Uma área da computação que se ocupa com este desenvolvimento é a Engenharia de Software.

Atualmente, na maioria das vezes, os objetos aprendizagem são desenvolvidos pensando exclusivamente em qual mídia deve-se utilizar para melhorar o aprendizado do aluno. Com a inclusão dos processos de Gestão do Conhecimento associado a Engenharia de Software durante o desenvolvimento de objetos de aprendizagem, o resultado final para a disseminação de todo conhecimento existente entre os profissionais envolvidos será mais direcionado e objetivo. Portanto, será produzido um objeto de aprendizagem com mais coerência com a área pedagógica, assim como, mais conhecimentos para serem disseminados.

Esta pesquisa se propõe a realizar a inserção dos processos da Gestão do Conhecimento no desenvolvimento de objetos de aprendizagem aliado a conceitos e modelos de desenvolvimento da Engenharia de Software. Estes objetos de aprendizagens podem possuir em sua essência a função de codificar o conhecimento tácito e o conhecimento explícito para em seguida poder disseminá-lo de maneira lúdica e didática entre todos os indivíduos dentro de uma organização ou de uma sociedade.

A essência deste projeto é aplicar práticas de Gestão do Conhecimento relacionadas ao ciclo do conhecimento visando capturar e codificar de maneira estruturada o conhecimento seja ele tácito ou explícito, por meio de objetos de aprendizagem e também utilizando as técnicas e os processos de desenvolvimento de software, para com isso poder aproveitar e disseminar ao máximo possível estes conhecimentos.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Como definir e implementar um ciclo do conhecimento no processo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem por meio do uso de técnicas e da adoção de um modelo de processos de software?

1.2 OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Propor um modelo de processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem incorporando os processos da gestão do conhecimento para captar e codificar o conhecimento.

O presente projeto tem como objetivos específicos:

- ✓ definir a partir das dimensões da Gestão do Conhecimento um ciclo de conhecimento, utilizado nas boas práticas de Gestão do Conhecimento em um processo de desenvolvimento de software do tipo objeto de aprendizagem;
- ✓ aplicar processos e métodos da Gestão do Conhecimento e da Engenharia de Software para capturar e codificar o conhecimento existente nos conteúdos dos objetos de aprendizagem;
- ✓ propor um ciclo de conhecimento baseados nas dimensões da Gestão do Conhecimento, que são utilizados nas práticas de Gestão do Conhecimento em um processo de desenvolvimento de software do tipo objeto de aprendizagem e
- ✓ apresentar um modelo de desenvolvimento de objeto de aprendizagem que possibilite a incorporação dos processo de Gestão do Conhecimento, baseados nas dimensões do conhecimento e nos ciclos de conhecimento.

1.3 JUSTIFICATIVA

Durante as últimas décadas, a educação vem passando por uma grande transformação para além das salas de aulas tradicionais, louça e giz, e livros didáticos, por meio das possibilidades de aplicações à distância, da utilização de recursos tecnológicos diversos (AMARAL et al., 2006), como por exemplo: redes sociais, fóruns de discussões, intranet e outras ferramentas virtuais.

Esta constatação é muito bem ratificada por Reis (2010) onde argumenta que, nos últimos anos, as metodologias de ensino à distância veem exercendo um papel importante ao proporcionar o fácil acesso à educação e ao aprendizado, além de transformar muitas vezes para melhor os ambientes de aprendizagem.

Em outra vertente, agora, no contexto organizacional, diversas instituições de ensino superior sofrem com o alto grau de rotatividade de seus colaboradores, onde segundo Barroso (1999): “a mobilidade da mão-de-obra é um fato da vida moderna e a erosão da base do conhecimento da empresa ocorre a cada reposição”. Materiais didáticos deixam de ser reaproveitados e/ou reutilizados ou até mesmo aprimorados pelo fato do desenvolvedor/criador deste material não mais fazer parte do quadro de colaboradores da instituição de ensino superior.

Uma das melhores formas de potencializar o aproveitamento de materiais educacionais por meio do uso de recursos tecnológicos é a utilização dos chamados objetos de aprendizagem, segundo Tarouco e Dutra (2007). Tarouco e seus colaboradores (2006) complementam afirmando que os recursos tecnológicos têm também possibilitado cada vez mais que professores, mestres e tutores utilizem destes objetos de aprendizagem para facilitar e melhorar cada vez mais o conhecimento dos alunos.

Esta utilização tem sido facilitada e maximizado o seu uso, por meio de diversos softwares que permitem a criação de materiais educacionais digitais, sem a necessidade de possuir conhecimentos referente a programação por parte dos profissionais envolvidos (professores, mediadores e tutores) (TAROUCO, et al., 2006).

Diante deste contexto, o presente trabalho tem também como finalidade, contribuir para a melhoria do processo de captação e codificação do conhecimento tácito, por meio da construção de objetos de aprendizagem que possam ser

reutilizados várias vezes, por meio de processos utilizados na engenharia de software e práticas e dimensões da Gestão do Conhecimento e mais especificamente a incorporação do ciclo do conhecimento ao processo de Desenvolvimento do objeto de aprendizagem.

A essência teórica desta pesquisa tem como um dos seus pilares validar e argumentar sobre a intersecção entre os processos da Gestão do Conhecimento (dimensões do conhecimento e ciclo do conhecimento), a educação por meio de objetos de aprendizagem, bem como a Engenharia de Software.

A correlação que este trabalho pretende mostrar será importante para fomentar a discussão e novos estudos sobre o desenvolvimento e a criação de objetos de aprendizagem com maior eficiência, aplicabilidade e reusabilidade. Novos trabalhos poderão ser desenvolvidos a partir destes estudos, afinal a interação entre as práticas da Gestão do Conhecimento com os conceitos e resultados dos objetos de aprendizagem, são pouco explorados em trabalhos científicos.

O legado esperado ao término desta pesquisa é o seu aproveitamento, como um fator multiplicador, dentro das universidades, para fomentar o desenvolvimento de novos objetos de aprendizagem, seguindo sempre um padrão de alta qualidade e resultando em um melhor aproveitamento e absorção deste conhecimento por parte dos aprendizes.

Pelo exposto, o projeto apresentado está diretamente enquadrado nas linhas de pesquisa estudadas pelo Programa de Pós-graduação em Mestrado em Gestão do Conhecimento nas Organizações da UniCesumar na linha de tecnologia e Gestão do Conhecimento.

1.4 ESCOPO

De acordo com o objetivo geral da pesquisa que é propor um modelo de processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem incorporando os processos da Gestão do Conhecimento para capturar e codificar o conhecimento. Este modelo de processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem será proposto e em seguida aplicado em um estudo teórico.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho apresentado foi estruturado e baseado em cinco capítulos, distribuídos da seguinte maneira: O capítulo 1 apresenta: uma introdução; o problema de pesquisa; o objetivo geral e os objetivos específicos; o escopo do trabalho e a estrutura do trabalho.

O capítulo 2 tem por objetivo mostrar os principais conceitos acerca do tema desenvolvido e premissas sobre a pesquisa. Apresenta os conceitos de: conhecimento; Gestão do Conhecimento; objetos de aprendizagem e desenvolvimento de software.

O capítulo 3 apresenta a metodologia científica usada durante a pesquisa, assim como os modelos de processos para desenvolvimento de objetos de aprendizagem; processos e fases de Gestão do Conhecimento com o ciclo de conhecimento; e os modelos de processos de desenvolvimento de softwares e por último o modelo proposto.

O capítulo 4 apresenta o estudo de caso, discutindo e analisando as vantagens e as desvantagens da utilização do método proposto e apresentado por este trabalho. São apresentados os principais resultados obtidos na pesquisa.

O capítulo 5 apresenta as considerações finais e os trabalhos futuros que podem vir a ser desenvolvidos.

Finalmente são apresentadas as referencias bibliográficas utilizadas durante todo o trabalho.

2 GESTÃO DO CONHECIMENTO EM ORGANIZAÇÕES EDUCACIONAIS

Neste capítulo são apresentados os principais conceitos e definições acerca do tema desenvolvido e premissas sobre a pesquisa. Apresenta os conceitos de: conhecimento; Gestão do Conhecimento; objetos de aprendizagem e desenvolvimento de software.

2.1 O CONHECIMENTO

Em busca de uma resposta à pergunta: “O que é conhecimento?” Nonaka e Takeuchi (1997), afirmam que o conhecimento é a crença verdadeira justificada, que foi inicialmente utilizado por Platão. Conforme os autores Nonaka e Takeuchi (1997), a definição de conhecimento está longe de ser perfeita em termos lógicos.

Uma definição sobre o surgimento do conhecimento e sua importância em relação às demais ciências, muito bem elaborada por Bazarian (1980) em seu livro *O Problema da Verdade*, é que o conhecimento surgiu da real necessidade pela sobrevivência, especialmente nos processos de produção material. Denominada como, a evolução do desenvolvimento da produção material.

O conhecimento surgiu da necessidade prática de sobreviver, principalmente no processo de produção material. O desenvolvimento posterior da produção material foi exigindo cada vez mais novos conhecimentos. Assim nasceram as diferentes áreas e técnicas (BAZARIAN, 1980, p. 36).

Ainda, segundo Bazarian (1980), o conhecimento é uma representação estabelecida entre um sujeito e entre um objeto, ou seja, para o autor a definição de conhecimento nada mais é que o reflexo real e a reprodução direta do objeto nas mentes dos sujeitos.

Hessen (1999, p.13), localiza a origem da teoria do conhecimento, como sendo uma parte da teoria da ciência, divisão inicial da Filosofia. Assim, define a teoria do conhecimento como a “teoria material da ciência ou como teoria dos princípios materiais do conhecimento humano”, [...] “a teoria do conhecimento dirige-se aos pressupostos materiais mais gerais do conhecimento científico” (HESSEN, 1999, P.13).

Já Boff (2001), afirma que o conhecimento é algo intrínseco e individual de cada indivíduo, grupo ou organização, resultando da interpretação e compreensão das informações acumuladas e principalmente da sua utilização para algum fim. O autor também comenta que por meio do conhecimento permite-se criar novas ideias, solucionar problemas ou realizar tomada de decisões.

Complementando a definição de Boff (2001), Pereira (2003) defende que o conhecimento passa a ser reconhecido quando certa informação é compreendida, interpretada e totalmente assimilada por algum indivíduo ou por algum setor/departamento de uma organização. O conhecimento nada mais é que a consequência de nossa assimilação em relação ao que experimentamos ou sentimos e em seguida conseguimos reproduzir em diversas outras situações.

Seguindo o mesmo raciocínio, Fayard (2010), explica que o conhecimento como sendo o resultado de um processo que se inicia com o indivíduo, no seu ser, ou seja, no seu sentir, no seu pensar e no seu saber, algo interno da pessoa, mesmo que o indivíduo não o tenha formatado previamente de maneira explícita. Um conhecimento privativo e pessoal, onde é característico e diferente de cada indivíduo.

Comparando-se com a área da biologia, Davenport e Prusak (1998) afirmam que “o conhecimento pode ser comparado a um sistema vivo, que cresce e se modifica à medida que interage com o meio ambiente”. Todos os seus valores e as suas crenças integram e ajudam a formar o conhecimento, pois determinam na maioria das vezes, o que o conhecedor vê, absorve e até mesmo conclui a partir das observações.

Uma interessante definição sobre o conhecimento é defendida por Barroso (1999) ao dizer que, o conhecimento está associado ao conceito de uma informação, que pode ser constituído de fatos, opiniões, teorias e modelos. De outro lado, também pode referir-se ao estado de uma pessoa em relação a uma informação. Este estado pode ser ignorância, entendimento, habilidade e etc. O próprio autor compara sua definição com a de Michael Polanyi sobre o conhecimento:

Esta definição é similar à distinção que Michael Polanyi faz entre conhecimento explícito e tácito. O primeiro, também chamado de conhecimento codificado ou formal, pode ser articulado através da linguagem e transmitido a indivíduos. O segundo (também conhecimento informal) significa conhecimento pessoal enraizado na

experiência individual e envolve crenças pessoais, perspectivas e valores (BARROSO, 1999, p. 151).

Segundo a mesma linha, Rodriguez (2010) afirma que o conceito sobre conhecimento pode ser a soma entre o conhecimento explícito e o conhecimento tácito. Ainda conforme o autor, o conhecimento tácito é difícil formalizá-lo e sua comunicação acontece geralmente de forma subjetiva. Entretanto, torna-se mais importante, uma vez que representa as experiências pessoais, manifestada por meio de crenças e valores.

Segundo Polanyi (1966), qualquer conhecimento independente da organização ou do indivíduo, sempre irá começar a partir de um coeficiente tácito. Seria segundo o autor, basicamente algo que não se consegue explicar e que propicia saber muito mais do que se pode dizer. Um conhecimento pessoal e difícil de compartilhar.

O mesmo define duas inteligências, a articulada e a não articulada. A inteligência não articulada é associada a esse comportamento tácito, a esta inteligência é feita uma analogia à inteligência dos animais. A inteligência articulada surge depois, promovida por meio da aquisição da linguagem, proporcionando ao ser humano uma superioridade em relação aos demais seres.

O conhecimento tácito tem como princípio fundamental a afirmação de que se pode saber mais do que se pode dizer. Para exemplificar este princípio Polanyi (1966) defende que é possível reconhecer uma face humana entre milhares de outras faces, portanto, geralmente não se consegue explicar como é possível diferenciar esta face. Este conhecimento, em sua maior parte, não se pode expressar em palavras. O conhecimento tácito é o alicerce para todo conhecimento explícito.

Complementando a definição de Polanyi (1966) sobre conhecimento tácito, Nonaka e Takeuchi (1997) afirmam que conhecimento tácito é muito mais pessoal, experimental e subjetivo. É um conhecimento de difícil medição, ou seja, calcular o nível deste conhecimento é algo muito complexo, portanto a sua disseminação é algo difícil de acontecer. Este conhecimento está enraizado nas experiências do indivíduo, em suas crenças, nos seus valores e em seus princípios.

Diferentemente, o conhecimento explícito é visualizado e sentido pelos indivíduos envolvidos ou não no ambiente organizacional, este conhecimento é fácil de ser compartilhado e medido entre as pessoas. O compartilhamento deste

conhecimento pode ser feito de várias maneiras como, por exemplo: por meio de palavras, manuais, tutoriais, recursos visuais, recursos digitais entre outros meios, (Nonaka; Takeuchi, 1997).

Por meio da abordagem do conceito de conhecimento, pode-se identificar a diferença entre conhecimento tácito e explícito, apresentando suas principais características e a sua importância no contexto empresarial. Torna-se fundamental perceber conforme Nonaka e Takeuchi (2009), que o conhecimento pode ser definido como explícito ou tácito. O conhecimento é inerentemente paradoxal, pois é composto do que aparenta serem dois opostos. A capacidade de envolver dois opostos é o grande desafio das organizações, na busca de melhoria na inovação do produto e do processo.

Três características são muito bem definidas por Nonaka e Takeuchi (1997) que ocorrem na criação do conhecimento em relação à transformação do conhecimento tácito em explícito: a primeira é depositar grande confiança na linguagem figurada e no simbolismo (metáfora e analogia); a segunda característica comenta que o conhecimento pessoal de um indivíduo deve ser compartilhado com os outros, e a terceira característica diz que novos conhecimentos nascem em meio à ambiguidade e a redundância.

Uma tomada de decisão, empresarial ou não, deve ser trabalhada na melhoria do conhecimento e sua disponibilização em todos os níveis, para dotar o conjunto de decisões em uma direção comum, muitas vezes até num consenso tácito (CANONGIA et al., 2004). O conhecimento, que precisa ser promovido, envolve desde a capacidade de resolver problemas localmente até a percepção das tendências tecnológicas e sociais relevantes à empresa.

No processo de transformação do conhecimento tácito em explícito, e, vice-versa, as organizações se apoiam em processos da Gestão do Conhecimento. Nonaka e Takeuchi (2008) defendem que o conhecimento de uma organização deve ser bem gerido, e principalmente compartilhado por todos os indivíduos por meio de métodos pré-estabelecidos.

2.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES

A Gestão do Conhecimento tem por finalidade gerir o conhecimento dentro de uma instituição/organização e segundo os autores Nonaka e Takeuchi (2008), é de suma importância realizar a modelagem e a também a codificação de todo o conhecimento. Conforme é relatado pelos autores:

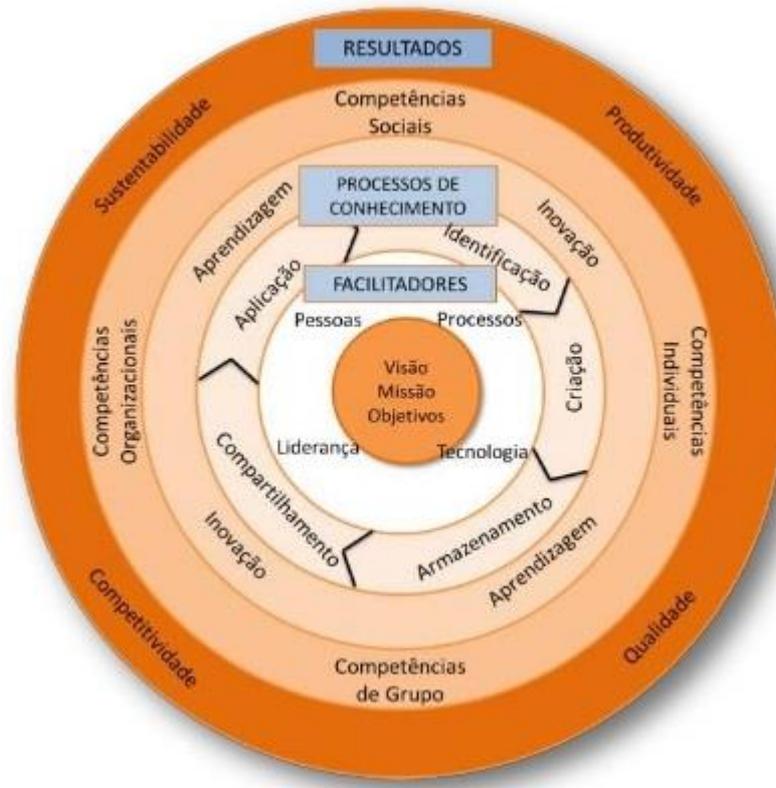
Uma vez que os conceitos explícitos tenham sido criados, eles podem ser modelados. Em um modelo lógico, não devem existir contradições e todos os conceitos e proposições devem ser expressos em linguagem sistemática e lógica coerente. Em termos de negócios, porém, os modelos são frequentemente apenas descrições ou ilustrações grosseiras, longe de serem totalmente específicos. Os modelos costumam ser gerados a partir de metáforas quando novos conceitos são criados no contexto dos negócios. (NONAKA; TAKEUCHI, 2008, p. 65).

Nonaka e Takeuchi (2008), no prefácio da obra **Gestão do Conhecimento** definem a Gestão do Conhecimento como “o processo de criar continuamente novos conhecimentos, disseminando-os amplamente por meio da organização e incorporando-os velozmente em novos produtos”, esse processo possibilita perpetuar importantes mudanças no interior da organização.

Nesse sentido, Terra (2005) amplia este conceito ao afirmar que a Gestão do Conhecimento significa organizar processos e ferramentas gerenciais e tecnológicas para um melhor entendimento dos processos de geração, identificação, validação, disseminação, compartilhamento e uso dos conhecimentos estratégicos para agregar valores as empresas e seus colaboradores.

Conforme consta no manual da Asian Productivity Organization – APO (2009), a visão geral das práticas da área da Gestão do Conhecimento em especial para as pequenas e médias empresas envolve o mapeamento de técnicas, ações e métodos, classificando-as em cinco etapas, conforme a figura 1:

Figura 1: Fluxograma dos Processos de Gestão do Conhecimento



Fonte: APO - Asian Productivity Organization (2009). Adaptado de Nonaka e Takeuchi, 1997.

O fluxograma dos processos de Gestão do Conhecimento, exposto acima é composto de cinco principais etapas e ou práticas que são caracterizadas nos níveis de processos, de pessoas, de tecnologias e de líderes, tendo como principal foco a missão e a visão estabelecida pela organização. Estas etapas são conhecidas como o ciclo do conhecimento e são chamadas de:

- a) identificação do conhecimento;
- b) criação do conhecimento;
- c) armazenamento do conhecimento;
- d) compartilhamento do conhecimento e
- e) aplicação do conhecimento.

Por outro lado Bose (2004), afirma que o processo cíclico de Gestão do Conhecimento é composto pelas seguintes etapas:

- a) criação do conhecimento - o conhecimento é criado no momento em que as pessoas descobrem novas maneiras de fazer as coisas. O conhecimento

- pode ser criado pelos funcionários da organização ou pode ser transferido de laboratórios de pesquisa para a organização;
- b) captura do conhecimento - após ser construído, o conhecimento criado deve ser armazenado na sua forma primitiva;
 - c) refinamento do conhecimento - neste momento o conhecimento tácito é contextualizado e refinado juntamente com o conhecimento explícito;
 - d) armazenamento do conhecimento - a codificação do conhecimento tácito e explícito ajuda no entendimento do conhecimento para uso posterior;
 - e) gerenciamento do conhecimento - o conhecimento deve se manter atual, desta forma a organização deve garantir que o conhecimento seja revisado e
 - f) disseminação do conhecimento - o conhecimento deve estar disponível para todos os funcionários da organização. Ferramentas como *groupware*, *Internet / intranet* auxiliam nesta etapa.

A Gestão do Conhecimento é definida por Barroso (1999), como sendo um tema que utiliza de metodologias, técnicas, processos, conceitos e abordagens oriundas de múltiplas disciplinas, que formam um corpo de informações que trabalhadas juntas, geram as fundações teóricas para a Gestão do Conhecimento.

As ciências que mais contribuem para este tema são as cognitivas, as organizacionais, da informação e da administração. A ciência cognitiva é relacionada diretamente à mente do indivíduo, logo está diretamente relacionada à essência do conhecimento e da aprendizagem, segundo Barroso (1999).

A Gestão do Conhecimento pode ser sintetizada como um processo ou vários processos, articulados e intencionais, destinados a sustentar ou a promover a melhoria dos resultados e o desempenho global de uma organização, tendo como principal objetivo a criação do conhecimento e também a sua circulação, segundo (CANONGIA et al 2004).

As organizações e as instituições de ensino podem criar conhecimento por meio das interações entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito da própria instituição, de instituições parceiras ou de instituições que se interagem em algum momento. Estas interações são chamadas de conversão do conhecimento e são compostas das seguintes etapas: socialização, externalização, combinação e internalização, segundo Nonaka e Takeuchi (1997) apresentada na Figura 2.

Figura 2: Espiral do Conhecimento Organizacional.



Fonte: Adaptado de Nonaka e Takeuchi, 1997.

Na etapa denominada de socialização o compartilhamento de experiências e práticas proporciona a criação de conhecimento tácito (NONAKA E TAKEUCHI, 2008). Na etapa chamada de externalização, segundo os autores, ocorre a articulação do conhecimento tácito em explícito, sendo disseminado por meio de diálogos e de reflexões coletivas. Na etapa denominada de combinação, os autores afirmam que a conversão do conhecimento envolve a combinação de diferentes corpos de conhecimento explícito. Eles também afirmam que na etapa chamada de internalização ocorre a migração do conhecimento explícito em conhecimento tácito.

As convergências de todas essas etapas dentro de uma organização segundo Nonaka e Takeuchi (2008), são materializadas quando, as fases, de socialização, externalização e combinação, são internalizadas no conhecimento tácito do indivíduo, na forma de experiências adquiridas ou por meio de modelos mentais compartilhados. A criação do conhecimento organizacional é um processo em espiral, inicia com as pessoas e se propaga pelos departamentos e setores organizacionais, segundo Nonaka e Takeuchi (2008).

A espiral do conhecimento, seus métodos e processos em relação aos indivíduos são definidos por Fayard (2010, p. 79) como “a manifestação da socialização produz o germe da exteriorização do saber tácito, que acarreta por si

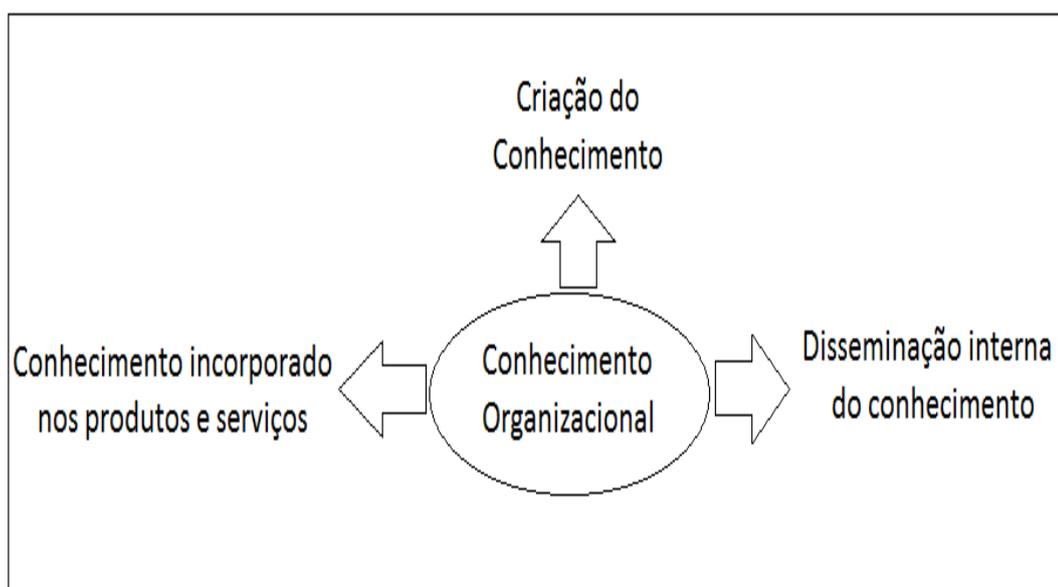
mesmo sua combinação com os saberes explícitos existentes antes que estes se interiorizem nos indivíduos e nas praticas coletivas”.

Outra interessante abordagem sobre os processos da Gestão do Conhecimento é analisada por Rodriguez (2010), como sendo um ou mais processos de transformação do conhecimento, ou seja, o conhecimento tácito em conhecimento explícito. Segundo Rodriguez (2010), essa transformação pode melhor ser compreendida por algumas características que assim são relacionadas:

- ✓ a explicação do inexplicável – é a utilização da metáfora como incentivo as manifestações daquilo que os indivíduos sabem, mas ainda não foram capazes de colocar em prática;
- ✓ a construção do conhecimento – o conhecimento organizacional é construído pela interação entre pessoas. Seus principais mecanismos são os diálogos, os debates e as discussões em relação ao tema a ser transmitido e
- ✓ o nascimento de novos conhecimentos – surgem durante a comunicação ou durante a execução das tarefas, em meio à redundâncias e ambiguidades.

A Gestão do Conhecimento pode ser entendida segundo Rodriguez (2010), como a capacidade que a organização tem em criar novos conhecimentos, incentivar sua disseminação na organização para os processos e usar em seus produtos, serviços e sistemas, conforme mostra a figura 3:

Figura 3: Fluxo do Conhecimento Organizacional.



Fonte: Rodriguez (2010).

Segundo Angeloni (2008), as organizações são sistemas abertos, os quais se relacionam diretamente com os meios interno e externo, inseridos em ambientes competitivos. As organizações devem ter uma visão sistêmica de seus colaboradores internos e externos. Levando em conta essa perspectiva e no contexto da Gestão do Conhecimento organizacional, a autora cita os modelos mentais como sendo de fundamental importância, pois, minimizam os conflitos interpessoais, maximizam o potencial estratégico dos colaboradores e aumentam o senso reflexivo para tomada de decisões integradas.

Em relação aos modelos mentais, Angeloni (2008), defini como sendo a crença e os valores que operam no indivíduo desde seu nascimento e o acompanham ao longo da vida. Para a autora, no ponto de vista organizacional, os modelos mentais constroem a antropologia da empresa, essa referência antropológica da organização é que permitirá uma Gestão do Conhecimento voltada a excelência.

Ainda sobre os métodos e os processos, Canongia e os seus colaboradores (2004, p.4) defendem que “os métodos e as técnicas, utilizados na Gestão do Conhecimento, servem para estimular e justificar a cooperação entre os indivíduos, e pressupõem que as estruturas organizacionais devem evoluir em consonância com as características e as necessidades do capital intelectual”.

Já para Davenport e Prusak (1998), os processos que ocorrem na Gestão do Conhecimento organizacional iniciam com a geração ou criação do conhecimento, é de fundamental importância à organização sempre fomentar este processo, o segundo processo é a codificação, esta fase é onde se cataloga todo e qualquer conhecimento na organização seja ele explícito ou tácito, o terceiro processo é a coordenação, ou seja, onde se organiza e parametriza os conhecimentos e por último, o processo de transferência do conhecimento quando acontece a interação pessoal para se aplicar novos conhecimentos tanto o conhecimento explícito quanto o conhecimento tácito, conforme mostra a figura 4.

Figura 4: Etapas da Gestão do Conhecimento



Fonte: Adaptado de Davenport e Prusak, 1998.

Uma das fases, da Gestão do Conhecimento, a captura do conhecimento, que é citada por vários autores, entre eles Nonaka e Takeuchi (2008) e ainda mais recente por Carvalho e Ferreira (2013), a captura do conhecimento enraizado ou disperso dentro de uma organização é considerado um dos maiores desafios da Gestão do Conhecimento, algumas técnicas e ferramentas são usadas, como por exemplo, mapas do conhecimento, softwares de modelagem de processos, softwares com suporte a gestão de competências entre outros.

Segundo Carvalho (2012), as etapas da Gestão do Conhecimento não torna a organização capaz de criar conhecimento há hora em que desejar, o que ela faz é propiciar a gestão sistêmica dos processos para se chegar à criação de conhecimento. O autor compartilha com a visão de Nonaka e Takeuchi (1997), ao afirmar que os quatro modos de conversão do conhecimento são a externalização, a combinação, a internalização e a socialização.

Para explicar o modelo SECI da Gestão do Conhecimento, o autor faz uso da figura 5, onde intercala os modos de conversão versus a realidade de uma organização.

Figura 5: Visão geral do modelo SECI de Nonaka e Takeuchi.

	MODO DE CONVERSÃO			
	Socialização	Externalização	Combinação	Internalização
De / Para	Tácito/Tácito	Tácito/Explícito	Explícito/Explícito	Explícito/Tácito
Fatores Criativos	Construção do campo de interação	Diálogo e reflexão coletiva	Associação dos conhecimentos explícitos	Aprender fazendo
Conteúdo Criado	Conhecimento compartilhado	Conhecimento Conceitual	Conhecimento Sistemico	Conhecimento Operacional
Ferramentas Criativas	Diálogo, observação, imitação e prática	Metáfora, analogia e modelo	Sistemas de Comunicação e banco de dados	Treinamentos, simulações, histórias de sucesso
Resumo	Experiência empírica	Construção de Conceito	Decomposição e associação de conceitos	Ampliação do conhecimento tácito
Entidades Criadoras	Indivíduo/Indivíduo	Indivíduo/Grupo	Grupo/Organização	Organização/Indivíduo

Fonte: Adaptado de Carvalho (2012).

Sobre as etapas da Gestão do Conhecimento, Neto e seus colaboradores (2008), explicam existir quatro etapas que estão interligadas umas as outras e que sofrem interferências externas de vários agentes em relação à organização. Essas quatro etapas são denominadas: Adquirir; Organizar; Armazenar e Utilizar.

Os autores explicam que na etapa de Aquisição, o conhecimento adquirido não necessariamente precisa ser novo ou original, usando de ferramentas como benchmarking, brainstorming, fóruns de discussões, entre outras. Eles explicam que a etapa de Organização é onde se identifica e avalia qual conhecimento pode e será codificado, podendo acontecer de várias maneiras, por meio de simples anotações em papel ou usando recursos tecnológicos.

A etapa de Armazenamento é definida por Neto e seus colaboradores (2008), como sendo o momento onde define o que será realmente codificado, de que maneira isso ocorrerá e prover meios para fácil atualização deste conhecimento. Na última etapa, a Utilização, os autores afirmam ser necessário aplicar estratégias para a socialização deste conhecimento, usando recursos como, por exemplo, feiras e

fóruns do conhecimento, estímulos ao diálogo, rodízios de funções entre outras, conforme mostra a figura 6.

Figura 6: Etapas da Gestão do Conhecimento



Fonte: Neto et.al (2008).

Na Gestão do Conhecimento, uma fase importante é a codificação do conhecimento, segundo Lastres e Albagli (1999), o processo de codificação do conhecimento vem sendo cada dia mais utilizado, para agregar novos atributos as pessoas e a organização. Estes novos atributos quando codificados podem tornar este novo conhecimento em um bem tangível, aproximando-se de um produto ou serviço, proporcionando seu uso privado ou até mesmo a sua comercialização.

Durante o processo da codificação do conhecimento, Lastres e Albagli (1999), afirmam que “não se deve supor que todo conhecimento tácito tende a ser codificado e que os dois tipos de conhecimento podem ser tratados de forma substitutiva ou excludente”. (LASTRES E ALBAGLI, 1999, p. 131).

O objetivo da codificação do conhecimento, segundo Lara (2004) é apresentar o conhecimento de forma clara e fácil àqueles que necessitam dele. O processo de codificação, ainda segundo a autora, é a transformação do conhecimento em código, não necessariamente código de computador, para torna-los mais claro, portátil e organizado.

A principal dificuldade encontrada para se codificar o conhecimento, segundo Davenport e Prusak (1998) é a questão de como fazê-lo sem perder suas propriedades distintas e sem transformá-lo em informações ou dados insignificantes. O autor complementa afirmando que é necessário e importante de alguma forma estruturar o conhecimento, mas não em excesso, para não descaracterizá-lo.

Uma forma de possivelmente tratar a captura e a codificação do conhecimento endereçando as dificuldades citadas anteriormente, poderia ser por meio do recurso educacional, chamado objeto de aprendizagem.

2.3 OBJETOS DE APRENDIZAGEM – DEFINIÇÕES, CLASSIFICAÇÕES, OBJETIVOS E CARACTERÍSTICAS

O avanço tecnológico nas instituições de ensino tanto na modalidade presencial quanto na modalidade de ensino à distância - EAD, fez com que a comunidade científica desenvolvesse novos recursos que ajudam na aprendizagem e no ensino, como por exemplo, o desenvolvimento de objetos de aprendizagem e a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem (GAMA, 2007).

Para Tarouco e seus colaboradores (2006), todos estes recursos tecnológicos, aliados a conceitos e métodos educacionais, vem transformando positivamente como as pessoas aprendem e principalmente como as pessoas ensinam, fazendo com que aumente diretamente o desenvolvimento por novos objetos de aprendizagem.

Os objetos de aprendizagem, segundo o Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos – IEEE (2008), são definidos como “qualquer entidade digital ou não digital que possa ser usada, reusada ou referenciada durante aprendizagem suportada pela tecnologia”.

Analisando-se toda essa evolução da tecnologia e da sociedade, pode-se dizer que começa a se falar em objetos de aprendizagem e com eles a necessidade em se produzir sistemas cada vez mais adaptativos, em relação às exigências educacionais e de disseminação do conhecimento (WILEY, 2000).

Ao analisar as principais especificações relacionadas aos objetos de aprendizagem, Polsani (2003), os define como sendo uma pequena unidade independente e autônoma em relação aos conteúdos pedagógicos, com alto grau de reutilização que possa ser aplicados em diferentes contextos de aprendizagem.

Em relação ao tamanho dos objetos de aprendizagem, Macedo (2010) comenta que a granularidade é o tamanho de um objeto de aprendizagem, ou seja, quanto maior for o objeto de aprendizagem, mais complicado será o seu reaproveitamento; porém, não é de consenso que exista uma definição clara e

irrefutável sobre qual deve ser o tamanho ideal para um objeto de aprendizagem. Ainda segundo Macedo (2010), os diferentes graus de tamanhos e complexidade induzem à criação de uma hierarquia ou até mesmo uma taxonomia conceitual; logo, cursos que são baseados na Internet podem ser disponibilizados como uma coleção ou um conjunto de objetos de aprendizagem.

Os objetos de aprendizagem devem poder se interagir e se combinar com outros objetos de aprendizagem para atender diferentes objetivos e propósitos educacionais. Um objeto de aprendizagem pode ser parte de outro objeto de aprendizagem mais complexo; um professor pode desenvolver uma atividade a partir de inúmeras apresentações; várias atividades podem compor uma disciplina que por sua vez podem compor um curso (MCGREAL E ELLIOT, 2004).

Segundo Perry e Ball (2003), a possível fragmentação dos objetos de aprendizagem em módulos, sejam eles pequenos ou não (modulação do seu conteúdo pedagógico, sua estrutura digital ou não, sua especificação, suas funcionalidades e seus métodos de controle) permite que ocorra uma interseção a outros módulos para a criação de outros novos objetos de aprendizagem.

Um objeto de aprendizagem é comparado a um átomo, segundo Wiley (2000), ele afirma que um átomo por si só já é um elemento, mesmo que muito pequeno, portanto quando este átomo se associa com outros elementos forma-se algo maior ou muito maior. Segundo esta ideia, os objetos de aprendizagem são como módulos, este módulo possui um conteúdo característico que pode ser somado com outro para se formar algo maior, como por exemplo, um curso ou um treinamento.

Também utilizando de uma metáfora para melhor explicar os objetos de aprendizagem, Hodgins (2000) compara este recurso educacional à blocos de brinquedos infantis chamados de LEGO®, em que cada um destes blocos é uma estrutura em forma pequena e unitária, mas quando acoplados uns aos outros formam uma nova estrutura muito mais complexa e completa, assim como os objetos de aprendizagem. Tanto os blocos de brinquedo quanto os objetos de aprendizagem são construídos e sempre contextualizam a aprendizagem das pessoas. Hodgins (2000), afirma que os objetos de aprendizagem podem ser decompostos, mas para compor outros objetos de aprendizagem.

Complementando as definições citadas anteriormente, de Wiley (2000) e Hodgins (2000), Pimenta e Baptista (2004), conceituam assim os objetos de aprendizagem:

unidade de aprendizagem de pequena dimensão, desenhada e desenvolvida de forma a fomentar a sua reutilização, eventualmente em mais do que um curso ou em contextos diferenciados, e passíveis de combinação ou articulação com outros objetos de aprendizagem de modo a formar unidades mais complexas e extensas (PIMENTA; BAPTISTA, 2004, p. 102).

Outra interessante definição para objetos de aprendizagem é a de Sosteric e Hesemeier (2004), onde eles definem que objetos de aprendizagem são arquivos digitais (figuras, vídeos, sons, imagens, tutoriais e cursos on-line, jogos educativos, testes, filmes e jogos interativos, etc.) que possuem como principal objetivo o propósito pedagógico e preservando as técnicas e conceitos da didática, sempre aliados a um conteúdo específico de maneira direta ou indireta.

Para Mantovani e seus colaboradores (2006), quanto mais incutir facilidades de uso e priorizar o compartilhamento de conteúdos, isso proporcionará um legado interessante não somente para a manutenção da cultura, mas principalmente irá proporcionar uma maior inovação, experimentação e desenvolvimento.

Quanto a sua classificação, Macedo (2010), afirma que existem muitos tipos de objetos de aprendizagem, com significados e objetivos diferentes para serem aplicados. Na maioria das vezes, os objetos de aprendizagem são classificados pelo seu objetivo didático, significado, aspectos didáticos e pedagógicos, qualidade de apresentação, nível de reusabilidade e qualidade de apresentação.

Os objetos de aprendizagem foram classificados, segundo o olhar de Wiley (2000), foram classificados levando-se em conta o grau de sua qualidade e de suas apresentações, para se adaptar ao maior número de aprendizes possíveis. Esta taxonomia definida pelo autor traz cinco tipos de objetos de aprendizagem:

- ✓ fundamental: é o recurso individual para exibir uma função;
- ✓ combinado - fechado: são pré-combinados, e não são acessíveis individualmente para reutilização;
- ✓ combinado aberto: são pré-combinados, porém acessíveis para a reutilização;
- ✓ gerador de apresentação: é a lógica para combinar objetos que podem tanto capturá-los da Web como serem gerados ou combinados para gerar uma apresentação e;

- ✓ gerador instrucional: é a lógica e a estrutura para combinar objetos de aprendizagem dos outros tipos citados, com a interação do aluno para criar estratégia de instrução.

Segundo Longmire (2000) a classificação dos objetos de aprendizagem é feita pelos seus objetivos educacionais e é dividida em quatro tipos: objetos instrucionais como, por exemplo: artigos, lições, seminários, seminários e estudos de casos; objetos de colaboração como, por exemplo: atividades monitoradas, chats, salas do conhecimento e de discussão; objetos de prática como, por exemplo: simuladores, de hardware e de software; e objetos de avaliação como, por exemplo: certificações, questionários, proficiência, performances.

Na visão de McGreal e Elliot (2004), os objetos de aprendizagem podem ser classificados em quatro grupos conforme a sua aplicação ou a sua finalidade. Podem ser, por exemplo: componentes ou recursos; qualquer objeto digital, de conteúdo, de informação ou conhecimento; qualquer recurso, para ensino ou aprendizagem; e ambientes de aprendizagem.

Os objetos de aprendizagem, segundo Perry e Ball (2003), podem ser classificados baseados nos níveis de funcionalidade dos repositórios de objetos de aprendizagem em relação a sua disponibilidade de modularização: os compartilháveis, são aqueles que não podem ser modificados; os modificáveis são aqueles em que o seu conteúdo permitem alterações dos componentes; personalizados em métodos e/ou conteúdo pedagógico e didático, quando o seu conteúdo é construído independente da apresentação e das funções de controle.

Uma classificação levando-se em conta as características e os aspectos pedagógicos é defendida por Redecker (2003). O mesmo define assim os objetos de aprendizagem: interativo, quando o aprendiz é guiado pelo objeto de aprendizagem; receptivo, ocorre quando o aprendiz é o beneficiário exclusivo do conteúdo e cooperativo, quando existem diversas resoluções de problemas por meio de atividades cooperativas.

Tarouco e Cunha (2006) argumentam que os objetos de aprendizagem podem ser vistos como uma ferramenta que serve tanto de apoio a educação à distância como um objeto educacional complementar na criação e fixação de assuntos expostos e desenvolvidos em sala de aula, constituindo, portanto, em um recurso motivador para o professor, mas principalmente para o aprendiz do aluno.

A visão de Moran (2000) diferencia os objetos de aprendizagem em relação aos objetos de ensino. Em relação aos objetos de ensino, o autor define como um objeto que apenas apresenta uma informação e sua finalidade é pontual em relação ao objetivo educacional. Já em relação aos objetos de aprendizagem, Moran (2000), define que são aqueles objetos que necessitam ter um alto grau de interatividade, para permitir uma melhor interpretação em relação ao conteúdo trabalhado, possibilitando ao aprendiz, novos e verdadeiros conhecimentos e com a possibilidade de criar e argumentar novos conceitos.

Sobre as características dos objetos de aprendizagem, Wiley (2000), cita as seguintes: modulares, autoexplicativos, reutilizáveis, agregáveis, interoperáveis e digitais. Estes objetos de aprendizagem devem sempre apoiar o processo de ensino e aprendizagem e geralmente são constituídos por recursos digitais como vídeos, softwares, animações, jogos interativos e imagens. Segundo Hodgins (2000), um objeto de aprendizagem deve sempre ter potencial e características referentes à reusabilidade, escalabilidade e adaptabilidade.

Devido aos objetos de aprendizagem não apresentarem bem definido suas definições e suas especificações ao longo de sua construção, logo as suas características também não são bem definidas. Segundo Longmire (2000), as principais características de um objeto de aprendizagem são: customização, interoperabilidade, flexibilidade, atualização, facilidades de busca e gerenciamento.

Os objetos de aprendizagem são geralmente definidos por metadados e por conteúdo pedagógico. Os metadados dão um conjunto comum de *tags* (nome / descrição dos dados), podem ser aplicados em qualquer recurso do objeto de aprendizagem, das ferramentas utilizadas no desenvolvimento, ou em relação aos repositórios. Metadados possuem recursos on-line, atributos como autor, palavras chave, editor, linguagem, e ferramentas de busca (LONGMIRE, 2000). Segundo Macedo (2010), metadados são dados sobre outros dados:

Eles descrevem a natureza de um dado como seu nome, tamanho, tipo, onde é usado, armazenado, quem o desenvolveu etc. Os metadados também podem conter informações descritivas sobre o contexto, qualidade, condições de uso ou características do dado (MACEDO, 2010, p. 88).

O conteúdo de um objeto de aprendizagem deve ser modular e independente de qual ferramenta utilizar, o objeto de aprendizagem deve ser capaz de satisfazer

um único objetivo pedagógico, com grande abrangência de aprendizes, com coerência no preenchimento de seus metadados e ser flexível em relação aos formatos para que quando forem reaplicados não perca o seu significado (LONGMIRE, 2000).

Outra importante característica é a interatividade dos objetos de aprendizagem. Na concepção de Monteiro e seus colaboradores (2006), a interatividade destes objetos de aprendizagem é uma característica fundamental para proporcionar um aprendizado atraente, lúdico, dinâmico e eficiente para uso em sala de aulas presenciais ou até mesmo à distância.

2.4 DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Sabendo que o desenvolvimento de objetos de aprendizagem não é uma tarefa das mais fáceis, Braga e seus colaboradores (2012) comentam ser necessária a utilização de uma metodologia adequada para sua construção. A utilização de uma metodologia para se desenvolver objetos de aprendizagem, não é muito utilizada devido a sua pouca disseminação e por envolver conhecimentos multidisciplinares, que os tornam complexos (BRAGA, et. al 2012).

Um objeto de aprendizagem criado sem critérios durante seu desenvolvimento, como por exemplo, o não uso de aspectos pedagógicos, passa a ser apenas um conteúdo digital com pouco reuso e baixa qualidade (Braga, et.al 2012). Os autores também afirmam que as características de reusabilidade e o conteúdo didático-pedagógico, devem ser trabalhados e tratados desde a sua concepção e também durante todas as etapas de desenvolvimento do objeto de aprendizagem. Eles complementam que um objeto de aprendizagem é considerado ineficaz, caso não tenha embutido em suas características principais, aspectos ligados a reusabilidade e a aprendizagem.

Para o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem de qualidade, Tarouco e Cunha (2006) afirmam ser preciso dominar com muita clareza os assuntos que irão permear o objeto, definir a abordagem pedagógica necessária com exatidão, saber usar as ferramentas tecnológicas para a criação destes objetos e estar sempre coerente com os princípios educacionais.

Os processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem são definidos por Macedo (2010), como sendo tarefas onde deve-se trabalhar com a combinação das teorias didáticas e as teorias pedagógicas, junto com a ergonomia e os modelos de processos de desenvolvimento de software. Ainda segundo o autor, o desenvolvimento de objetos de aprendizagem, deve sempre conter:

estratégias instrucionais que determinam as sequências de apresentação, a estruturação do conteúdo de forma condizente com o aprendizado, adequação à tecnologia disponível, e o planejamento da interação dos alunos e instrutores, tanto no modo assíncrono como em tempo real (MACEDO, 2010, p. 95).

Na concepção de Gama (2007), os objetos de aprendizagem, devem ser desenvolvidos sempre seguindo determinados padrões, para que estes recursos educacionais ofereçam um alto grau de flexibilidade, suficiente para que os usuários destes objetos de aprendizagem assimilem ao máximo o conteúdo proposto.

Segundo Pessoa e Benitti (2008), o desenvolvimento de objetos de aprendizagem deve ser trabalhado por meio de modelagem de processos organizacionais, pois possibilitam que os serviços sejam impessoais, ou seja, independente de quem executará os trabalhos. “Os processos são modelados para conduzirem os profissionais ao caminho mais controlado e seguro, visando manter os níveis de serviços dentro de uma variabilidade aceitável” (PESSOA E BENITTI, 2008, p. 174).

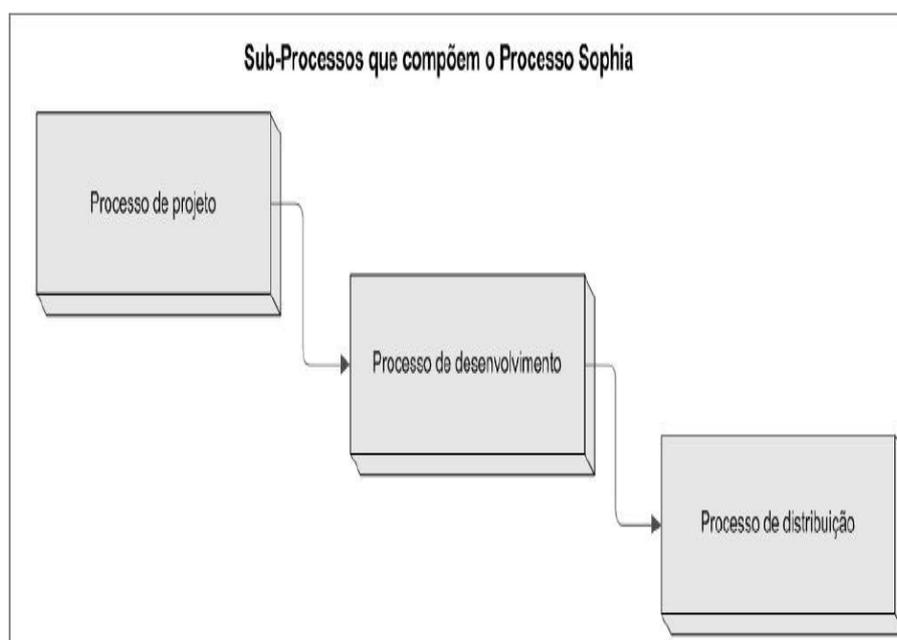
Para Braga e seus colaboradores (2012), a maioria dos recursos digitais existentes têm sido chamados de Objetos de Aprendizagem quando de fato são simplesmente meros conteúdos digitais com pouquíssima reusabilidade e baixíssima característica pedagógica e didática. Os autores sugerem para melhorar a capacidade de reuso e a eficiência destes objetos de aprendizagem, adotar um modelo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem adequado.

2.5 MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Dentre os modelos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem, se destaca o modelo denominado Sophia, criado e apresentado por Pessoa e Benetti (2008), onde definem que, para se especificar melhor todos os processos existentes no desenvolvimento de objetos de aprendizagem deve ser utilizada modelagem de processos organizacionais.

Este modelo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem é composto por três etapas, ilustrado na figura 7:

Figura 7: Modelo Sophia



Fonte: Pessoa e Benitti (2008, p. 176).

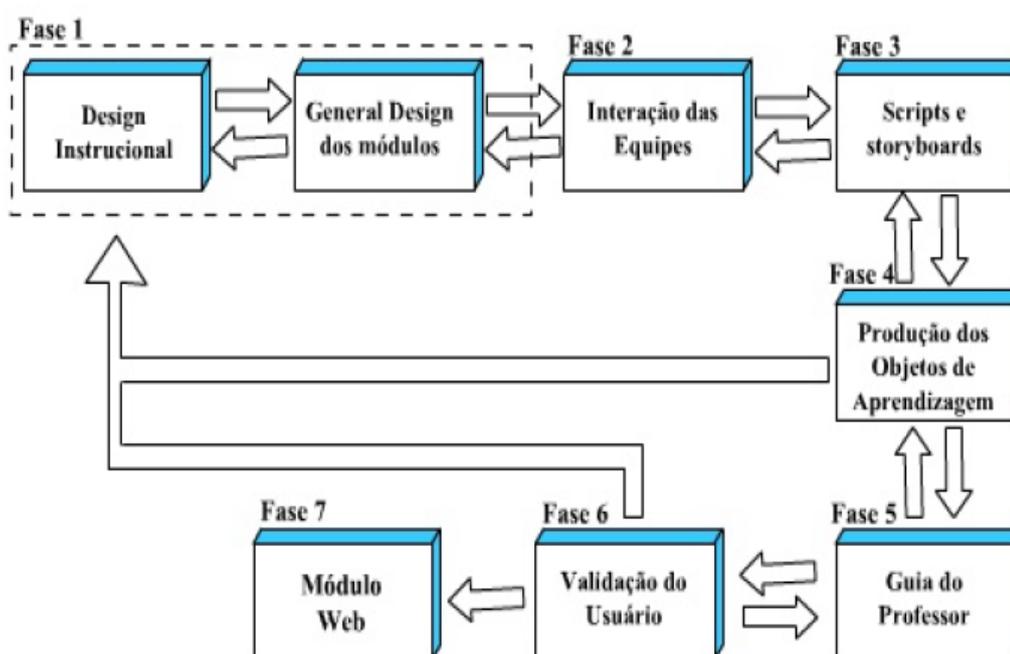
O modelo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem, Sophia, é explicado por Pessoa e Benitti (2008) em três processos, o primeiro denominado Projeto é responsável pelo detalhamento da estrutura do objeto de aprendizagem, ou seja, definir mídias e conteúdos e também planejar as atividades para o seu desenvolvimento, o processo seguinte, denominado de Desenvolvimento, é a produção do objeto de aprendizagem seguindo as etapas definidas no processo anterior, o último processo, denominado de Distribuição, tem como objetivo disponibilizar este objeto de aprendizagem em um repositório de fácil acessibilidade.

Geralmente os processos não tem a importância devida dentro das organizações, segundo Pessoa e Benitti (2008), definindo-os simplesmente como um instrumento burocrático, limitando os profissionais. Ainda segundo os autores, os processos são as melhores práticas realizadas dentro de uma organização, para melhor lidar com os riscos inerentes, propiciando um resultado mais seguro e confiável.

Outra metodologia para desenvolvimento de objetos de aprendizagem é proposta por Amaral e seus colaboradores (2006) ao fazer uma releitura do modelo utilizado pelo RIVED (Rede Internacional Virtual de Educação). Os autores afirmam que o modelo utilizado pelo RIVED não possuía processo de refinamento e também não contemplava uma fase de validação antes da publicação dos objetos de aprendizagem. Os autores sugerem a inclusão de processos que gerenciam melhor os requisitos e introduzam ações de retorno entre as fases, além da introdução de uma fase referente à validação de resultados.

O principal diferencial na proposta de desenvolvimento sugerido por Amaral e seus colaboradores (2006) é a inclusão de dois novos processos: refinamento das especificações e validação em relação ao modelo RIVED. Conforme mostra a figura 8.

Figura 8: Modelo proposto por Amaral. -



Amaral e seus colaboradores (2006, p. 375) comentam que: “Além da possibilidade de refinamento das especificações introduzidas pelos retornos no processo, acrescentamos mais um passo em nossa estrutura, que é o de validação do objeto de aprendizagem”.

Outra forma de se pensar em desenvolvimento de objetos de aprendizagem, seria uma analogia com o desenvolvimento de softwares, Segundo Monteiro e seus colaboradores (2006), assim como o desenvolvimento de software, os objetos de aprendizagem também necessitam seguir um cronograma rígido de etapas muito bem definidas e organizadas, para melhorar o trabalho de todas as equipes envolvidas e potencializar o seu resultado.

Ainda sobre o modelo proposto por Monteiro e seus colaboradores (2006), deve-se buscar sempre explorar o lado lúdico, os conhecimentos prévios dos alunos e suas experiências pessoais com o objeto de aprendizagem, para isso utiliza durante o seu desenvolvimento de três importantes componentes, os textos eletrônicos; os mapas conceituais e as animações interativas, conforme figura 9.

Figura 9: Modelo proposto por Monteiro

Definir Tema e Contexto do Obj. de Aprendizagem	
Protótipo 1 Fenômeno Físico	Desenvolver Mapa Conceitual
Protótipo 2 Fenômeno Físico	Desenvolver Textos
Integrar Mapa Conceitual	Desenvolver Textos
Integrar Textos	Verificar Erros Conceituais
Verificar Erros e Ajustes Finais	

Fonte: Adaptado de Monteiro e seus colaboradores (2006).

Já o modelo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem proposto por Braga e seus colaboradores (2012), tem como foco a sua reutilização e a sua vocação para a aprendizagem. A essência deste modelo está em alinhar os processos e etapas de desenvolvimento de software com os modelos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem, (BRAGA, et.al. 2012). Eles

comentam que a grande dificuldade está em profissionais de áreas distintas não compreenderem determinadas normas e conceitos técnicos de outras áreas.

Braga e seus colaboradores (2012, p. 91), observaram que geralmente “os processos para desenvolver um software são muito utilizados para desenvolver um objeto de aprendizagem”. Neste contexto, é interessante buscar algumas características e modelos de desenvolvimento de software para observar sua possível aplicação no desenvolvimento de objetos de aprendizagem.

2.6 DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

O software destaca-se como um dos principais instrumentos estratégicos para as organizações e instituições de ensino, e vem sendo utilizado por estas instituições como uma importante ferramenta de apoio às diversas atividades do dia-a-dia, como por exemplo, as tarefas operacionais e principalmente para as tarefas relacionadas à tomada de decisões (CORDEIRO, 2010).

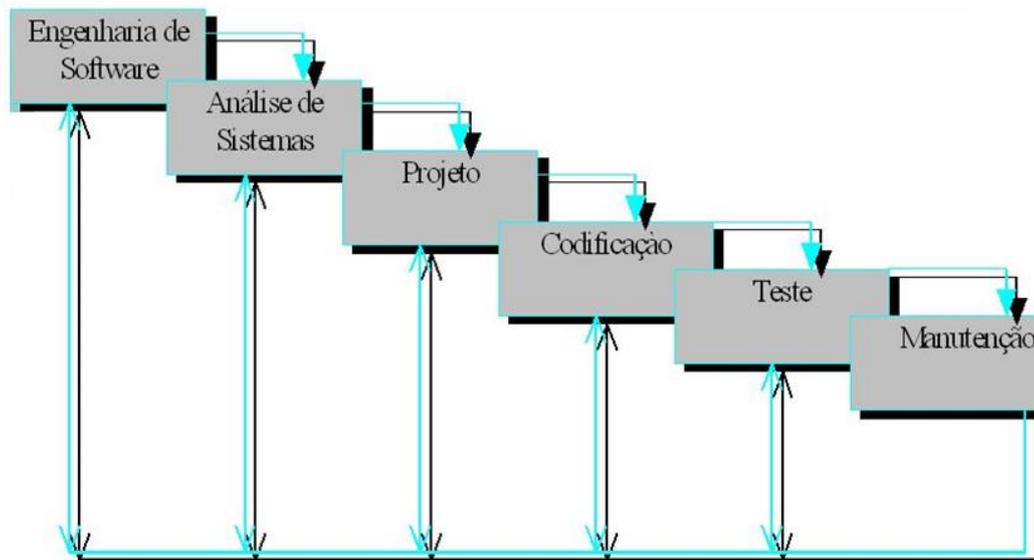
Corroborando com Cordeiro (2010) os autores Tsui e Karan (2013), definem o processo de desenvolvimento de software, como um conjunto de tarefas, a sequência e o fluxo destas tarefas, suas entradas e suas saídas, e as pré-condições e pós-condições para cada uma destas tarefas envolvidas na produção de um software.

Segundo Soares (2004) um processo de desenvolvimento de software (ou metodologia de desenvolvimento de software) é um conjunto de atividades e de resultados associados que auxiliam no desenvolvimento de software. Sommerville (2011) complementa afirmando, que o desenvolvimento de software é um conjunto de atividades organizadas e seguidas sistematicamente, as quais, o principal objetivo, é o desenvolvimento ou a evolução do software. Dentre todos os modelos de desenvolvimento de software existente, três se destacam, sendo eles: o modelo cascata, o modelo espiral e o modelo incremental, segundo Pressman (2011).

O modelo de desenvolvimento de software denominado Cascata ou Ciclo de Vida Clássico, figura 10, criado por Royce em 1970, segundo Pressman (2011), requer uma leitura e execução sistemática, sequencial em relação ao desenvolvimento de software, no nível da análise e avança ao longo do

design/projeto, implementação, testes, implantação e manutenção, conforme a figura abaixo.

Figura 10: Modelo Cascata ou Ciclo de Vida Clássico – Royce 1970.



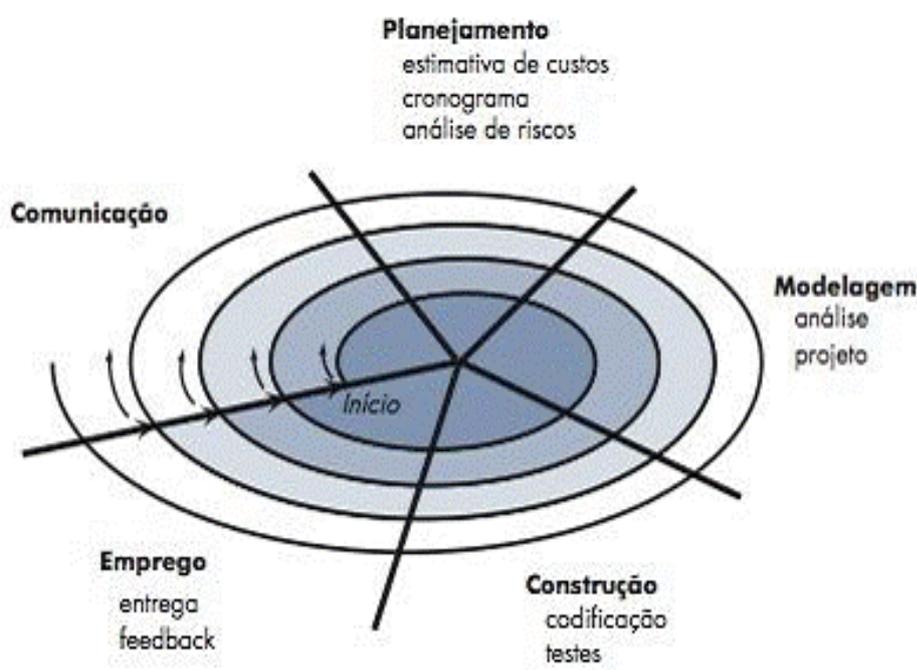
Fonte: Adaptado de Pressman (2011).

Já para Sommerville (2011), o modelo de desenvolvimento de software Cascata, considera as tarefas de especificação, desenvolvimento, validação e evolução, primordiais ao processo, e as considera como etapas separadas, como a especificação de requisitos, o projeto/design, a implementação, os testes, a implantação até chegar à manutenção do software. A evolução dos processos deste modelo ocorre de maneira sequencial.

Outro importante modelo, de abordagem evolucionária, e não sequencial para o desenvolvimento de software, é o modelo espiral de Boehm (1988). Segundo Pressman (2011), este modelo possui cinco grandes fases e o projeto de software as percorre à medida que o software está sendo desenvolvido. A cada volta completa ao redor da espiral, novas versões poderão ser criadas. Se a conclusão de uma análise de riscos for positiva ou indicar incertezas, identificada durante a fase de planejamento, o desenvolvedor poderá utilizar da técnica de prototipação em qualquer fase da evolução do produto.

Já para Tsui e Karam (2013), o modelo espiral enfatiza a redução de riscos durante o desenvolvimento do software, podendo reduzir consideravelmente todos os riscos à medida que o projeto é desenvolvido. Os autores complementam afirmando que o modelo permite técnicas evolucionárias durante todo o ciclo com base na quantidade de riscos apresentadas, possibilitando sempre uma intervenção para adaptações e melhorias, conforme figura 11.

Figura 11: Modelo Espiral de Boehm (1988).

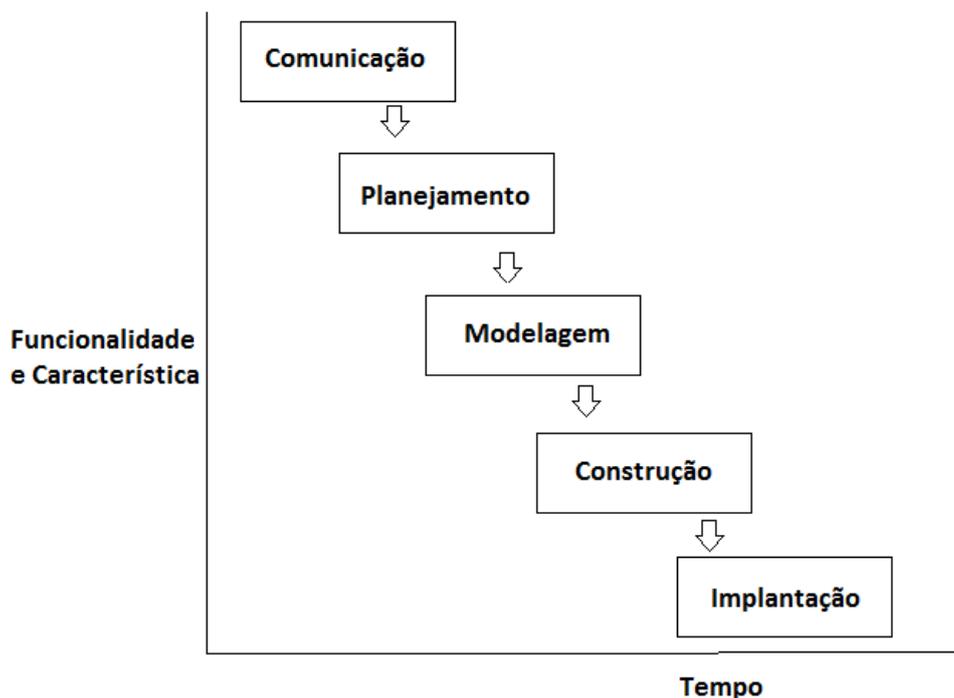


Fonte: Adaptado de Pressman (2011).

Um terceiro modelo de desenvolvimento de software e não menos importante, chamado de Incremental é definido por Sommerville (2011) como sendo um modelo de desenvolvimento que mescla os processos de especificação, de implementação e de validação. Este modelo de desenvolvimento trabalha com a possibilidade de se construir diversas versões do software.

Ainda sobre o modelo Incremental, Tsui e Karam (2013), afirmam que os processos são desenvolvidos de forma sobrepostas ou paralelas. Logo, quando surge algum problema, ainda é possível continuar desenvolvendo os demais componentes ou módulos, sem que seja necessário parar todo o desenvolvimento, isso ocorre de maneira isolada, como um encapsulamento, conforme figura 12.

Figura 12: Modelo Incremental. -



Fonte: Adaptado de Pressman (2011).

Embora existam vários modelos de processos para o desenvolvimento de software, independente de qual modelo se utilize, existem algumas atividades fundamentais comuns a todos eles, Sommerville (2011) cita dentre eles a:

Especificação de Software: definições das funcionalidades (requisitos) e das restrições do software. Geralmente é uma fase em que o desenvolvedor interage com o cliente para especificar as características e as funcionalidades do software.

Projeto e Implementação de Software: o software é produzido de acordo com as especificações. Nesta fase são propostos modelos por meio de diagramas, e estes modelos são implementados em alguma linguagem de programação.

Validação de Software: o software é validado para garantir que todas as funcionalidades especificadas no escopo do projeto foram implementadas e não apresentam problemas.

Evolução de Software: o software precisa constantemente evoluir para continuar sendo sempre útil e necessário ao cliente.

Os modelos descritos e as etapas de desenvolvimento de software podem ser utilizados para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem, e conforme citado anteriormente, são de fato muito utilizados. Porém estes modelos só abordam as

etapas mais técnicas de seu desenvolvimento, não se preocupando com os aspectos pedagógicos e educacionais (BRAGA et al., 2012, P. 91).

Nesse contexto, este trabalho tem como intuito principal apresentar uma proposta de modelo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com fases e/ou etapas da Gestão do Conhecimento junto com as atividades propostas nos modelos de desenvolvimento de software. A junção destas duas áreas, Gestão do Conhecimento e desenvolvimento de software ajudaram a propor um modelo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem mais completo, pois irá contemplar desde a concepção do objeto em si, como um produto, sem deixar de atender todas as exigências didáticas e pedagógicas que um objeto de aprendizagem exige.

Neste capítulo foram apresentados os principais conceitos acerca do tema desenvolvido e premissas sobre a pesquisa. Também foram apresentados conceitos fundamentais de: conhecimento; Gestão do Conhecimento; objetos de aprendizagem e desenvolvimento de software.

No capítulo seguinte será apresentada a metodologia científica a ser desenvolvida na pesquisa, assim como os modelos de processos para desenvolvimento de objetos de aprendizagem e de desenvolvimento de software; processos de Gestão do Conhecimento com o ciclo de conhecimento e o modelo proposto.

3 METODOLOGIA – MODELO DE PROCESSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Neste capítulo é apresentada a metodologia científica usada na pesquisa, assim como os modelos de processos para desenvolvimento de objetos de aprendizagem; processos de Gestão do Conhecimento com o ciclo de conhecimento; processo de desenvolvimento de softwares e o modelo proposto.

Uma metodologia para processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem é explorada em diversos aspectos simultaneamente, Braga (2012) destaca muito bem a importância em aplicar técnicas referentes a reusabilidade e qualidade para que os objetos de aprendizagem contemplem todo o seu objetivo. A qualidade deste objeto de aprendizagem está sempre diretamente ligada ao bom uso das técnicas pedagógicas.

Segundo Monteiro (2006), os processos para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem, devem ser constantemente discutidos e melhor analisados considerando-se o foco do desenvolvimento em três importantes componentes, a saber, os textos eletrônicos, os mapas conceituais e as animações interativas necessárias para uma perfeita harmonização e principalmente que o objeto de aprendizagem possa transferir o conhecimento para o aprendiz.

De acordo com Gama (2007), os processos para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem são importantes e deve-se trabalhar a utilização de um modelo padrão que visa à criação, o desenvolvimento propriamente dito; o armazenamento dos conteúdos de maneira que seja fácil o acesso e seu reaproveitamento e a disseminação deste objeto de aprendizagem maneira rápida e objetiva.

3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

Para a elaboração e execução dessa pesquisa de natureza aplicada com fins descritivos e exploratórios, ocorreu primeiramente, um estudo bibliográfico, abordando os conceitos e as características de conhecimento, os processos, os ciclos e os conceitos da Gestão do Conhecimento, os conceitos e as características

dos objetos de aprendizagem, os processos e as fases de desenvolvimento de objetos de aprendizagem e desenvolvimento de software.

Em um segundo momento foi proposto um modelo de processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem baseado em um modelo de desenvolvimento de software e um modelo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem intercalando-os com os processos de captura e de codificação da Gestão do Conhecimento.

O desenvolvimento deste modelo proposto irá compreender teorias e processos dos assuntos referentes à Gestão do Conhecimento, educação (objeto de aprendizagem) e engenharia de software, mais necessariamente desenvolvimento de software. Intenciona-se aplicar métodos e teorias já praticadas pela ciência da computação para o desenvolvimento de softwares, com o aprimoramento e adequações necessárias para a aderência aos objetos de aprendizagem e incorporando os processos da área da Gestão do Conhecimento.

A reusabilidade, uma característica importante aos objetos de aprendizagem será sempre trabalhada durante a elaboração deste novo modelo de processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem proposto. Outro fator importante será a aplicação dos processos de captura e codificação da Gestão do Conhecimento durante o desenvolvimento do objeto de aprendizagem e também mostrar como conhecimento irá fluir entre todas as etapas propostas.

3.2 PROCESSOS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO: CARACTERÍSTICAS DE DESENVOLVIMENTO CÍCLICO

A Gestão do Conhecimento só de fato acontece quando a Instituição / Organização completa uma volta na Espiral do Conhecimento, processo este que transforma o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. De acordo com Nonaka e Takeuchi (1997), deve-se analisar conhecimento explícito e conhecimento tácito, como sendo referências básicas e que se completam. Denominam como explícito aquele conhecimento que pode ser codificado, característico pela suposta facilidade em ser trabalhado de forma elaborada, como por exemplo: em tutoriais,

em manuais, em regras pré-estabelecidas, em passo-a-passo, em fórmulas e outros. Já o conhecimento tácito, refere-se aquele que está diretamente ligado à experiência vivida individualmente. Este conhecimento é dividido em duas dimensões: cognitiva e técnica. A dimensão cognitiva compreende as crenças, os modelos mentais, e as percepções que refletem a imagem da realidade atual. A dimensão técnica abrange um tipo de capacidade informal, o *know-how*. O conhecimento tácito é considerado o mais complexo e importante, e ainda difícil de ser codificado em uma linguagem estruturada (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

A espiral do conhecimento é um processo de comportamento cíclico e dinâmico de criação do conhecimento organizacional e melhora a maneira de uma organização tratar um novo conhecimento e com isso maximizar valores aos seus serviços ou produtos. Com a espiral do conhecimento é possível identificar as verdadeiras interações entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. Com o uso deste processo (espiral do conhecimento) é possível a completa interação nas atividades realizadas dentro de uma organização ou apenas entre os seres humanos e isto pode ser apresentado por meio de quatro processos de conversões: socialização (o compartilhamento de experiência proporciona a criação do conhecimento tácito), externalização (conversão do conhecimento tácito para conhecimento explícito), combinação (envolve a combinação de diferentes corpos do conhecimento explícito) e internalização (conversão do conhecimento explícito em conhecimento tácito) (NONAKA e TAKEUCHI, 1997; KROGH E OUTROS, 2001).

Outra abordagem referente aos processos da Gestão do Conhecimento como metodologia cíclica é apresentada por Davenport e Prusak (1998). Estes autores comentam que os processos inseridos na Gestão do Conhecimento iniciam-se por meio da identificação do conhecimento ou coleta do conhecimento existente na organização passando para o segundo processo onde se organiza e se cataloga todo este conhecimento. Procede-se então a distribuição ou o compartilhamento do Conhecimento, para finalmente poder ser utilizado ou aplicado todo este conhecimento. Este ciclo de processos pode ocorrer infinitas vezes, com o objetivo de aprimorar cada vez mais o conhecimento.

Dentro deste ciclo de processos, ressalta-se a importância em se codificar o conhecimento gerado e o conhecimento que se move dentro de uma organização ou entre um grupo de pessoas. A possibilidade deste conhecimento se perder ou se transformar em uma simples informação é possível, para isso é necessário organizar

ou estruturar este conhecimento de forma que não se perca, mas também sem perder sua essência (DAVENPORT E PRUSAK, 1998).

Outro ponto de vista sobre os processos da Gestão do Conhecimento de maneira cíclica é defendido por Diepstraten (1996) ao comentar sobre os seguintes processos: extração do conhecimento, com intuito de gerar valor; construção de um novo conhecimento, com intuito de se criar conhecimento; compartilhamento do conhecimento, com intuito de disseminar o conhecimento; agrupamento de diferentes tipos de conhecimentos, catalogação do conhecimento de maneira eficaz, aplicação e distribuição e por fim a aquisição de novos conhecimentos.

Os processos da Gestão do Conhecimento são definidos como sendo estratégias para primeiramente poder “criar” o conhecimento propriamente dito, para em seguida, estabelecer diversas maneiras de “adquirir” este conhecimento. Logo em seguida, criar mecanismos para “compartilhar” os ativos deste conhecimento de maneira que se estabeleça um ciclo contínuo dos processos, para que garanta a continuidade de todas as etapas para sempre estimular a solução de problemas e ideias inovadoras através deste conhecimento que flui dentro destes processos (BOFF, 2000).

Sob o prisma da gestão empreendedora, a Gestão do Conhecimento, é considerada como um dos pilares importantes para se gerir o conhecimento e conseqüentemente conseguir inovar e empreender em cima deste conhecimento. A Gestão do Conhecimento é um processo de negócio, onde se busca de maneira cíclica primeiramente a “criação” do conhecimento, em seguida busca-se a “captura” deste conhecimento, depois é necessário “organizar” para conseqüentemente poder “acessar” e “utilizar” este conhecimento de maneira mais proveitosa possível (HARRIS E SEUS COLABORADORES, 1999).

Outra abordagem da Gestão do Conhecimento através de seus processos cíclicos consiste nas seguintes etapas: “aquisição” de um novo conhecimento; “estabelecimento” de um conhecimento já existente; “disseminação” de um novo ou um já existente conhecimento; “desenvolvimento” de conhecimentos existentes dentro da organização e “aplicação” de todos estes conhecimentos (ZOLINGEN E SEUS COLABORADORES, 2001).

A Gestão do Conhecimento é um processo contínuo e cíclico, como um fluxo que se infiltra dentro de uma organização, este processo acontece em etapas e são assim definidas: a primeira etapa é a “absorção ou assimilação” de um

conhecimento, seja ele novo ou já existente, é uma fase muito importante onde é desenvolvido o conhecimento estratégico para se aplicar na organização. A segunda etapa refere-se à capacidade em se “trocar” de conhecimento, é onde o conhecimento é transferido ou propagado dentro da organização. A terceira etapa consiste em “gerar” um novo conhecimento, significa criar novos conhecimentos através de conhecimentos já existentes. E finalmente, a quarta etapa consiste na “extração” do conhecimento, ou seja, é quando o conhecimento é aplicado ou utilizado pela organização (SPRENGER, 1995).

Os processos da Gestão do Conhecimento, segundo Wiig (1993) são explicados em cinco fases se assemelhando com os processos de desenvolvimento citados neste trabalho por diversos atores: primeira fase é a “criação” do conhecimento: acontece por meio de experimentos, observação dos acontecimentos, raciocínio, etc.; segunda fase é a “análise” do conhecimento: analisar profundamente algo que ocorreu, algum problema ou um ouvir uma explicação; terceira fase é a “compilação”: é analisar de maneira analítica, para obter respostas e conclusões mais amplas; quarta fase é a “codificação e/ou modelagem” do conhecimento: é a estratégia de como acondicionar o conhecimento em nossas mentes; quinta fase é a “disseminação” do conhecimento: é como armazenamos o conhecimento em algum repositório para futura reutilização. (WIIG, 1993).

Os processos da Gestão do Conhecimento são caracterizados e definidos como cíclicos e contínuos conforme os diversos autores já citados nos parágrafos anteriores e resumidamente abordados no quadro 1, onde são apresentados os diversos ciclos do conhecimento.

Quadro 1: Os Processos da Gestão do Conhecimento – (Processos Cíclicos). -

Autores	Atividade / Etapas (Ciclo do conhecimento)
Alavi e Leidner (2001)	Criar, armazenar e recuperar, transferir, aplicar.
Becerra-Fernandez et al.(2004)	Descobrir, capturar, compartilhar, aplicar.
Bukowitz e Williams (2003)	Adquirir, usar, aprender, contribuir, acessar, construir, redirecionar.
Davenport e Prusak (1998)	Gerar, codificar, transferir.
Hoffman (2001)	Criar, armazenar, distribuir, aplicar.
Jashapara (2004)	Organizar, capturar, avaliar, compartilhar, estocar e atualizar.
Maier (2004)	Descobrir, publicar, colaborar, aprender.
Meyer e Zack (1996)	Adquirir, refinar, estocar e recuperar, distribuir, atualizar.
Wiig (1993)	Criar, procurar, compilar, transformar, disseminar.
Wong e Aspinwall (2004)	Adquirir, organizar, compartilhar, aplicar.

Fonte: Adaptado de Dalkir (2005) e Saito e seus colaboradores (2007).

3.3 PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS DO MODELO PROPOSTO

Com base no exposto na seção anterior, que os processos da Gestão do Conhecimento são processos cíclicos e contínuos, pode-se destacar que a semelhança dos processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com os processos de desenvolvimento de software e ainda com a Gestão do Conhecimento, sugere-se, um modelo baseado no modelo espiral para o desenvolvimento de software, bem descrito por Pressman (2011), utilizando paralelamente alguns processos da Gestão do Conhecimento, como, a captura e a codificação que fazem parte da espiral do conhecimento, durante as etapas do modelo proposto.

O modelo espiral, segundo Pressman (2011), permite fazer simulações para definir melhor um possível problema durante o ciclo de desenvolvimento. O autor afirma que cada volta completa ao redor da espiral, resulta numa decisão de prosseguir ou não com os processos de desenvolvimento do software. Ele ressalta que o modelo pode ser aplicado desde a definição de conceitos, passando pelas validações até chegar à manutenção do sistema, com isso, pode-se correlacionar com os processos cíclicos da Gestão do Conhecimento e conseguir que os modelos espirais, tanto da gestão do conhecimento, quanto do desenvolvimento de software,

possam ajudar nas tomadas de decisões durante todo o processo de desenvolvimento de um objeto de aprendizagem.

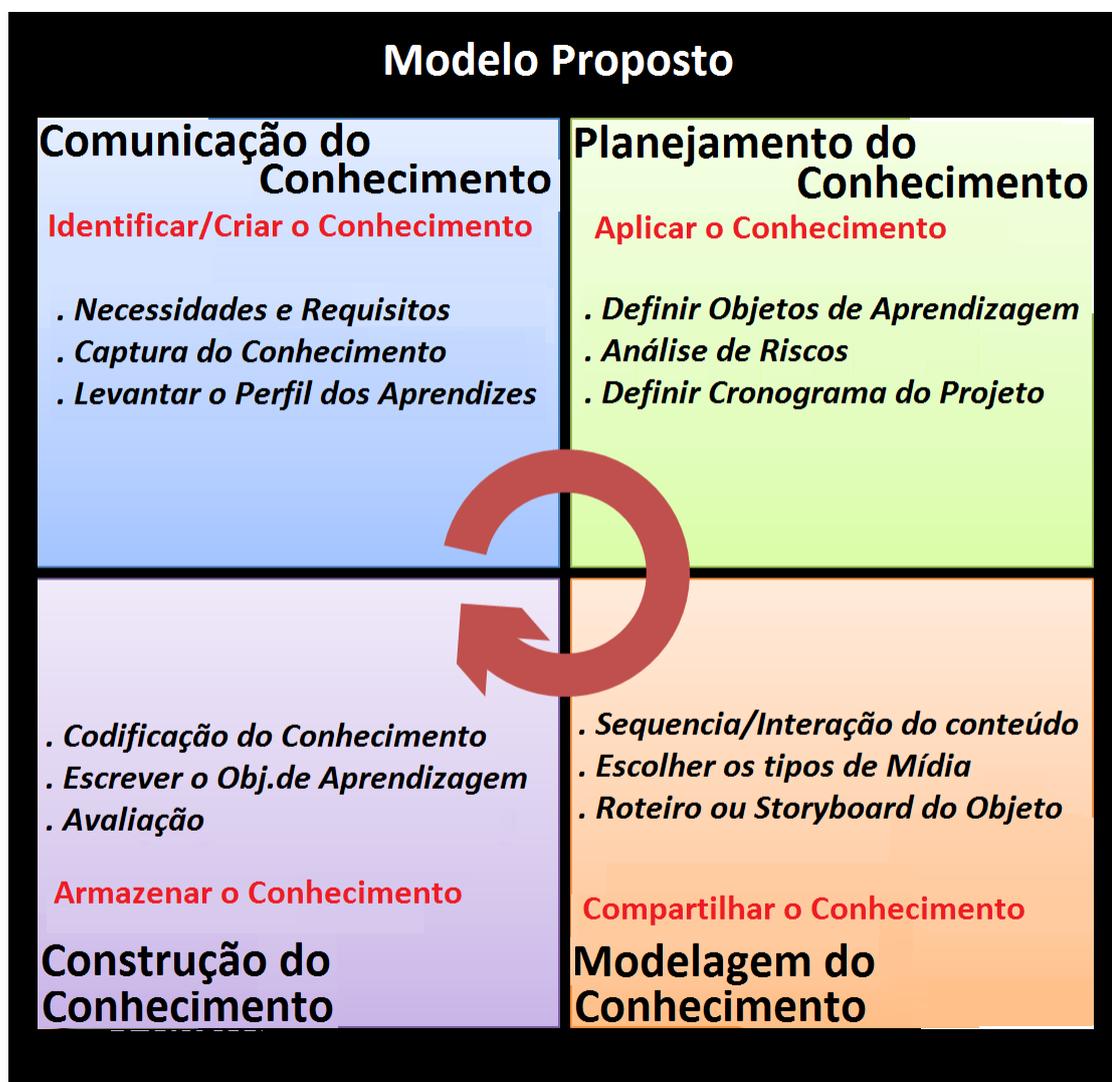
O modelo proposto por Amaral e seus colaboradores (2006) contempla sete fases em um modelo de processos cíclico muito próximo na essência em se comparado ao modelo espiral de desenvolvimento de software. O fato do modelo proposto ser cíclico assim como o modelo espiral, facilita e possibilita ajustes em qualquer momento do processo de desenvolvimento. Porém, considerando as características inerentes e específicas ao desenvolvimento de objetos de aprendizagem.

Uma das principais características encontradas no modelo proposto por Amaral e seus colaboradores (2006), refere-se à possibilidade de qualquer momento ser possível realizar refinamentos das especificações originárias e/ou introduzidas pelos retornos no processo, devido ao modelo possuir uma evolução cíclica de seus processos.

Para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem que possuam qualidade e sejam eficazes, propõe-se neste trabalho uma adaptação ao modelo espiral, inserindo diversas atividades do modelo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem proposto por Amaral e seus colaboradores (2006) e ainda adicionando processos para a captura e para a codificação da Gestão do Conhecimento, apresentadas por Nonaka e Takeuchi (2008) e demais autores citados neste trabalho.

Assim, finalmente, propõe-se um modelo de desenvolvimento para objetos de aprendizagem utilizando conceitos e processos da Gestão do Conhecimento aliados aos processos praticados no desenvolvimento de software e ainda aplicando-se conceitos e técnicas de desenvolvimento de objetos de aprendizagem, conforme figura 13.

Figura 13: Modelo Proposto de Processos de Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem incorporando processos da Gestão do Conhecimento e da Engenharia de Software pelo Autor da Dissertação.



Fonte: O autor (2016).

O modelo de processos para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem proposto neste trabalho possui quatro etapas principais denominadas: comunicação do conhecimento; modelagem do conhecimento; planejamento do conhecimento e construção do conhecimento. Este modelo foi pensado e planejado para que possa realizar as tarefas de maneira sequencial. Outra importante característica deste modelo refere-se a sua forma evolucionária, ou seja, os processos são executados de maneira cíclica, como uma espiral, assim pode-se com certa facilidade retomar pontos importantes que sejam necessários, pequenos ajustes, correções ou até

mesmo algumas melhorias consideráveis podem ser realizadas durante o desenvolvimento do objeto de aprendizagem.

Estas quatro etapas do modelo de processos para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem proposto por este trabalho, possuem subetapas onde serão aplicadas técnicas e processos da Gestão do Conhecimento, modelos e técnicas de desenvolvimento de software e modelos e processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem. Todas essas quatro etapas se comunicam entre si de maneira cíclica e sequencial, dessa forma o conhecimento está sempre em constante movimento dentro das etapas e subetapas.

3.3.1 Primeira Fase do Modelo Proposto - Comunicação do Conhecimento

O modelo proposto inicia-se com a etapa denominada comunicação do conhecimento, segundo Martins (2010), uma das principais maneiras de se aplicar uma comunicação eficaz é por meio de reuniões com os indivíduos diretamente envolvidos no desenvolvimento do projeto. Essas reuniões devem ser realizadas no início do projeto e necessariamente devem ser realizadas reuniões de acompanhamento constantemente. Nesta primeira etapa, em relação às fases da Gestão do Conhecimento, ocorre a identificação e a criação do conhecimento. Assim como na espiral do conhecimento denominada SECI de Nonaka e Takeuchi, 2008, essas fases ocorrem de maneira que possam ser retomadas em uma próxima fase para certo refinamento ou melhoria dos processos envolvidos.

A comunicação é muito importante para identificar todos os requisitos e todas as necessidades que o objeto de aprendizagem deve abordar, segundo Nonaka e Takeuchi (2008). Durante esta etapa haverá a aplicação do processo inicia o ciclo da Gestão do Conhecimento referente à captura do conhecimento para levantar todas as características do objeto de aprendizagem e demais informações, por meio de livros, artigos ou até mesmo debates e conversas com demais profissionais, nesta fase são usadas técnicas de identificação e captura do conhecimento, como por exemplo, técnicas de diálogo, discussões, debates, pesquisas bibliográficas e observação para socializar o conhecimento entre os indivíduos.

Dentro da etapa de comunicação do conhecimento, a primeira subetapa que o modelo propõe, refere-se ao levantamento das necessidades e dos requisitos, nesta etapa ressalta-se toda a importância em se aplicar uma metodologia de análise de requisitos. Segundo Lopes e Audy (2008), se faz necessário que sejam feitas ações

de identificação e documentação das necessidades e dos propósitos do software, no modelo proposto. Essas ações são direcionadas para o desenvolvimento do objeto de aprendizagem. Este levantamento requer um alto grau de compreensão das características e particularidades do conteúdo, as prováveis futuras alterações e principalmente o ambiente onde este objeto de aprendizagem será inserido.

A segunda subetapa sugerida pelo modelo proposto por este trabalho, dentro da primeira etapa denominada comunicação do conhecimento, refere-se ao processo de captura do conhecimento. Nesta subetapa, o objetivo é realizar a captura do conhecimento que será utilizado no objeto de aprendizagem. A captura do conhecimento é uma componente do ciclo de conhecimento dos processos da Gestão do Conhecimento onde ocorre a aquisição do conhecimento necessário, neste caso, o conhecimento para definirmos o conteúdo do objeto de aprendizagem que será desenvolvido.

Segundo Batista e seus colaboradores (2005), existem diversas ferramentas como, por exemplo, portais de internet, intranets, extranets e fóruns de discussões na internet que servem para capturar e difundir os conhecimentos e as experiências entre os diversos indivíduos da organização com maior agilidade, mais segurança e mais privacidade das informações. Estas ferramentas constituem em verdadeiros repositórios de informações e conhecimentos, que serão discutidos e aplicados no objeto de aprendizagem. Outra ferramenta importante é a gestão de conteúdo, pois é a representação dos processos de captura do conhecimento, classificação, indexação e depuração, como por exemplo, as árvores de conhecimento, as bases de dados e as redes humanas. Batista e seus colaboradores (2005) lembram que aumenta muito a complexidade em se conseguir capturar um conhecimento, onde este não é documentado de maneira correta.

A captura do conhecimento, apesar de se encontrar na primeira etapa da espiral, deve sempre acontecer de maneira mais sutil em todas as etapas, pois a maneira evolucionária e cíclica como foi projetado este modelo proporcionará isso. Conforme é necessária a captura de novos conhecimentos, a possibilidade de busca através de ferramentas citadas anteriormente ocorrerá sem maiores dificuldades. A interação entre os profissionais envolvidos também resultará na captura de conhecimentos tácitos, que serão devidamente aplicados durante as próximas etapas.

A próxima subetapa, tem como principal função conhecer o perfil dos usuários, ou seja, dos aprendizes que irão utilizar o objeto de aprendizagem. Neste momento de levantamento das características dos usuários/aprendizes é que dará base e sustentação das necessidades educacionais que iremos aplicar e também nos ajudará futuramente nas escolhas de quais tipos de mídias deveremos aplicar durante o desenvolvimento.

Ao concluir a primeira etapa, o modelo proposto de processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem, sugere que a espiral prossiga e de maneira cíclica, semelhante ao modelo de desenvolvimento de software chamado espiral e ao modelo de Gestão do Conhecimento chamado SECI, avance para a segunda etapa, chamada de planejamento do conhecimento.

3.3.2 Segunda Fase do Modelo Proposto – Planejamento do Conhecimento

Na etapa seguinte denominada, planejamento do conhecimento será definida as especificações do objeto de aprendizagem a ser construído, como por exemplo, suas características, sua forma, seus objetivos e até mesmo suas restrições. Ainda nesta etapa também será feita uma análise de risco do todo o desenvolvimento do objeto de aprendizagem com intuito de minimizar problemas e ajustes futuros. Deve-se ressaltar que a característica cíclica do modelo proposto irá proporcionar que estes ajustes poderão ser feitos em qualquer momento do processo de desenvolvimento (PRESSMAN, 2011).

Nesta segunda etapa, em relação aos processos da Gestão do Conhecimento, ocorre o processo de aplicação do conhecimento, ou seja, define-se como será aplicado todo o conhecimento tácito e explícito dos indivíduos envolvidos no processo de desenvolvimento do objeto de aprendizagem. Assim como na espiral do conhecimento denominada SECI de Nonaka e Takeuchi (2008), essas fases ocorrem de maneira que possam ser retomadas em uma próxima fase para certo refinamento ou melhoria dos processos envolvidos.

A primeira subetapa desta segunda etapa é denominada “Definir os Objetos de Aprendizagem”, refere-se a especificar detalhadamente os objetos de aprendizagem, quanto a sua forma, suas funcionalidades, seus objetivos, suas características, suas restrições e de que maneira pretende-se atingir seus aprendizes.

Nessa subetapa, o desenvolvimento do objeto de aprendizagem deve focar na estratégia de aplicar conceitos educacionais e didáticos ao objeto de aprendizagem, ou seja, com uma boa aplicabilidade destes conceitos, proporcionará ótimos resultados em relação à absorção do conhecimento por meio do objeto de aprendizagem desenvolvido.

Segundo Flôres e Tarouco (2008), todos os profissionais envolvidos diretamente nessa etapa de desenvolvimento devem se empenhar na elaboração de estratégias de aprendizagem e também na aplicação de conceitos didáticos. As aplicações de recursos tecnológicos por si só, não são o suficiente, é extremamente necessário aplicar as técnicas e os conceitos educacionais, afinal o principal objetivo que se busca é a assimilação do conhecimento por parte de quem irá utilizar este objeto de aprendizagem desenvolvido.

Segundo Moreno e Mayer (2007), os objetos de aprendizagem devem possuir em sua essência a característica de interação com o usuário, pois por meio dessa interação as pessoas conseguem aprender com mais eficiência. Quanto mais lúdica, divertida e motivadora for essa interação com o aprendiz, com certeza, maior será o conhecimento conquistado por meio da utilização deste objeto de aprendizagem.

O mapeamento, o levantamento, as pesquisas e as especificações dos conteúdos que serão trabalhados nos objetos de aprendizagem são de fundamental importância para o seu desenvolvimento, segundo Pessoa e Benitti (2008). Tanto na teoria quanto na prática, o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem muito se assemelha ao desenvolvimento de um software, segundo Pessoa e Benitti (2008), principalmente no que diz respeito à sua produção e ao envolvimento dos profissionais:

Um aspecto importante relacionado a objetos de aprendizagem é o seu processo de produção. Assim como no desenvolvimento dos softwares aplicados as mais diversas áreas, os objetos de aprendizagem também necessitam seguir um cronograma de atividades bem definido e organizado, de forma a otimizar o trabalho de todas as equipes envolvidas” (PESSOA; BENITTI, 2008, p. 172).

A próxima subetapa, pertencente à etapa planejamento do conhecimento denomina-se Análise de Riscos. Martins (2010) considera que o desenvolvimento de um projeto com alto grau de gerenciamento de riscos foi planejado da seguinte maneira:

Pode-se considerar um projeto bem sucedido aquele que foi entregue no prazo e dentro do orçamento, entregou um produto com qualidade (com os recursos e desempenho planejados e sem falhas ou defeitos) o cliente ficou satisfeito e ao término dos trabalhos, a equipe continuou com o moral elevado. Contudo, somente um bom planejamento não é suficiente para o sucesso. Também a necessária a identificação de todas as incertezas, o planejamento de como serão monitoradas e as contramedidas a serem tomadas, caso elas se concretizem. (MARTINS, 2010, p. 58).

Há várias maneiras de se identificar os possíveis riscos de um projeto durante o seu desenvolvimento, uma das principais maneiras de se diagnosticar estes possíveis riscos é por meio do “brainstorming” com os indivíduos que estão relacionados no desenvolvimento do produto. Todo e qualquer risco que não seja previsto ou que seja ignorado durante esta sub-etapa, poderá acarretar em consequências sérias e irreversíveis ao término do desenvolvimento do produto. Todos os riscos devem ser listados e ordenados conforme o seu grau de possível prejuízo ao projeto, sendo que alguns riscos com pequenas chances de afetar o projeto podem às vezes ser descartados, conforme afirma Martins (2010).

A última subetapa, denominada Definir Cronograma do Projeto, nada mais é do que planejar e definir quais serão as tarefas de cada participante da equipe de desenvolvimento, estas etapas podem ser realizadas individualmente ou em grupos, e demarcar um período de tempo necessário para a execução e entrega de cada uma dessas tarefas, logicamente levando-se em conta o grau de complexidade e o nível de importância de cada uma delas.

Até o final desta segunda etapa, chamada de planejamento do conhecimento, o conhecimento circulante e predominante na espiral do modelo proposto é o conhecimento tácito, pois na próxima etapa iniciará a formatar de fato o objeto de aprendizagem, começa-se então a utilizar técnicas e conceitos de modelagem e construção. Nestas próximas duas fases quanto maior for compartilhado e aplicado o conhecimento dentro da equipe de desenvolvimento, melhor será o resultado.

3.3.3 Terceira Fase do Modelo Proposto – Modelagem do Conhecimento

Na próxima etapa, a terceira, chamada de Modelagem do Conhecimento, começará a desenvolver o design do objeto de aprendizagem já necessariamente alinhado com a essência pedagógica que é requerida e de suma importância para o

desenvolvimento dos objetos de aprendizagem, conforme comentam e defendem Amaral e seus colaboradores (2006).

Ainda nesta fase, serão desenvolvidos todos os roteiros, e a *storyboard* (estória) dos objetos de aprendizagem, ou seja, o objeto de aprendizagem estará pronto para em seguida ser construído, além da escolha do tipo de mídia que melhor se adapta para o objeto de aprendizagem que será desenvolvido.

Nesta terceira etapa, em relação às fases da Gestão do Conhecimento, ocorre o compartilhamento do conhecimento, ou seja, define-se como será compartilhado o conhecimento no objeto de aprendizagem e também entre os profissionais envolvidos no processo de desenvolvimento. Assim como na espiral do conhecimento denominada SECI de Nonaka e Takeuchi (2008), essas fases ocorrem de maneira que possam ser retomadas em uma próxima fase para certo refinamento ou melhoria dos processos envolvidos.

A primeira subetapa, chamada de Sequência / Interação do Conteúdo, é a maneira pela qual serão definidas as estratégias e as atividades de aprendizagem. Segundo Mayfield (2011), a escolha dessas estratégias e atividades de aprendizagem é geralmente visualizada por meio de mapas conceituais e escolha das mídias adequadas ao contexto de uso para o objeto de aprendizagem. Os elementos educacionais que serão aplicados aos elementos conceituais do objeto de aprendizagem. Estes elementos educacionais correspondem às informações complementares utilizadas para a explicação de um dado conceito ou conjunto de conceitos. Também são responsáveis pela navegação através do conhecimento implícito no objeto de aprendizagem e fazendo com que o conhecimento seja melhor absorvido pelo aprendiz/usuário.

A próxima subetapa, denominada Escolher os Tipos de Mídia, faz o acoplamento de tudo que até então já foi definido e estruturado em um formato de mídia adequado ao contexto e a aplicação do objeto de aprendizagem. O formato ou tipo de mídia a ser escolhido não necessariamente deve ser eletrônico ou tecnológico. Um objeto de aprendizagem pode ser apenas textual e simplesmente não necessitar de uma mídia eletrônica.

A terceira e última subetapa, denominada de roteiro ou *storyboard* do objeto, é a ordenação necessária aos elementos de conteúdos acoplados aos elementos pedagógicos. Esta sequência exata dos conhecimentos e a fluência correta é que irá determinar o grau de assimilação e interação dos usuários/aprendizes. A sequência

dos conhecimentos é geralmente ordenada em um formato de desenho ou quadrinhos.

3.3.4 Quarta Fase do Modelo Proposto – Construção do Conhecimento

A próxima e última etapa, chamada de **Construção do Conhecimento**, iniciará a construção propriamente dita do objeto de aprendizagem. Em seguida, será realizada toda a validação referente à usabilidade e a funcionalidade, que servirá de apoio para sua aplicação e irá ainda aplicar os conceitos do processo de codificação da Gestão do Conhecimento, provavelmente a técnica utilizada será por meio de ferramentas tecnológicas.

Nesta etapa ocorre o processo da Gestão do Conhecimento chamado de aplicação do conhecimento, que será onde de fato serão aplicados todo o conhecimento discutido e levantado em todas as fases anteriores, como o modelo proposto tem em sua essência a característica cíclica de conduzir suas fases e seus processos, esta etapa não quer dizer que seja o fim do desenvolvimento do objeto de aprendizagem, pois se necessário poderá se dar quantas voltas forem necessárias para a conclusão do objeto de aprendizagem.

A primeira subetapa desta etapa é chamada de codificação do conhecimento, ou seja, é onde se codifica todo o conhecimento tanto o tácito quanto o explícito que discutimos nas etapas anteriores. A correta codificação deste conhecimento ao objeto de aprendizagem é que irá proporcionar um aprendizado direcionado, eficaz e com características de reusabilidade. É a codificação do conhecimento que proporcionará sair da esfera do conhecimento intangível na maioria das vezes para um bem tangível, podendo ser encapsulado e apresentado de maneira clara e didática, conforme a mídia escolhida na etapa anterior.

A próxima subetapa denominada de Escrever o Objeto de Aprendizagem, é a escrita de todo o conhecimento levando em consideração todo o roteiro, *storyboard*, a escolha da mídia que será utilizada e a sequência da interação do conteúdo.

A escrita do objeto de aprendizagem não necessariamente deverá ser realizada através de uma linguagem de programação, dependerá necessariamente de qual mídia foi escolhida anteriormente, podendo ser o objeto de aprendizagem ser desenvolvido em forma de um desenho ou um simples texto.

A próxima subetapa desta etapa é denominada de Avaliação, é onde concluimos a primeira volta da espiral proposta ao modelo para que por meio deste

conceito cíclico e contínuo das etapas, o processo como um todo possa sempre ser revisto e com a real possibilidade de alteração quantas vezes forem precisas.

Na subetapa de Avaliação, irá se realizar a avaliação dos processos de desenvolvimento do objeto de aprendizagem e definir-se se será necessário fazer ajustes ou melhorias nos processos de desenvolvimento. Essas melhorias de processos são aplicadas na próxima volta da espiral e passarão por todas as etapas novamente, com o intuito de alterar aquilo que se deseja.

Ainda na subetapa de Avaliação, também serão analisadas as possíveis melhorias voltadas para o produto desenvolvido, ou seja, o objeto de aprendizagem. Caso ocorra a necessidade de alguma intervenção para melhoria ou alteração deste objeto de aprendizagem, recomenda-se que voltemos às etapas anteriores sempre de maneira cíclica e sequencial, como uma espiral, sempre com o intuito principal de corrigirmos ou mudarmos algumas características ou algumas funcionalidades do objeto de aprendizagem.

O objeto de aprendizagem será considerado entregue e finalizado quando realmente estiverem atendendo todas as suas necessidades, requisitos, características e funcionalidades definidas no começo do desenvolvimento, o número de voltas necessárias para a entrega do objeto de aprendizagem está diretamente ligado a qualidade e complexidade que o objeto de aprendizagem possui, ou seja, enquanto o objeto de aprendizagem não estiver de acordo com o escopo inicial, as voltas na espiral se fazem necessárias.

Neste capítulo foi apresentada a metodologia científica usada na pesquisa, assim como os modelos de processos para desenvolvimento de objetos de aprendizagem e de software; os processos de Gestão do Conhecimento com o ciclo de conhecimento e o modelo proposto.

No capítulo seguinte será apresentado pelo autor a melhor maneira de se aplicar o modelo proposto de processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem, seguido de uma crítica análise e uma discussão sobre os resultados encontrados.

4 MODELO PROPOSTO: PROPOSTA DE APLICAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo tem por objetivo mostrar como devemos fazer uso do modelo proposto de processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem apresentado anteriormente no capítulo 3 e subitem 3.3. A ideia desta aplicação é mostrar como se comporta as fases e as etapas, proposta dentro do modelo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem, onde se apresenta processos, conceitos e técnicas da Gestão do Conhecimento e da engenharia de software.

O modelo tem como objetivo orientar e direcionar toda a equipe de desenvolvimento de objetos de aprendizagem para uma construção coerente e que possa proporcionar objetos de aprendizagem com alto grau de disseminação do conhecimento e que também possua como característica básica a reusabilidade, um termo sempre muito comentado e buscado por todos desenvolvedores de objetos de aprendizagem.

As fases e os processos utilizados na área da Gestão do Conhecimento irão contribuir fortemente para o resultado final do nosso produto acabado, no caso, o objeto de aprendizagem. Aplicando-se os processos da Gestão do Conhecimento no modelo proposto, buscamos tornar todo o processo de desenvolvimento mais eficiente, produtivo e competitivo. Envolvendo toda a equipe e proporcionando uma maior fluidez de todo o conhecimento criado e gerado durante o processo de desenvolvimento.

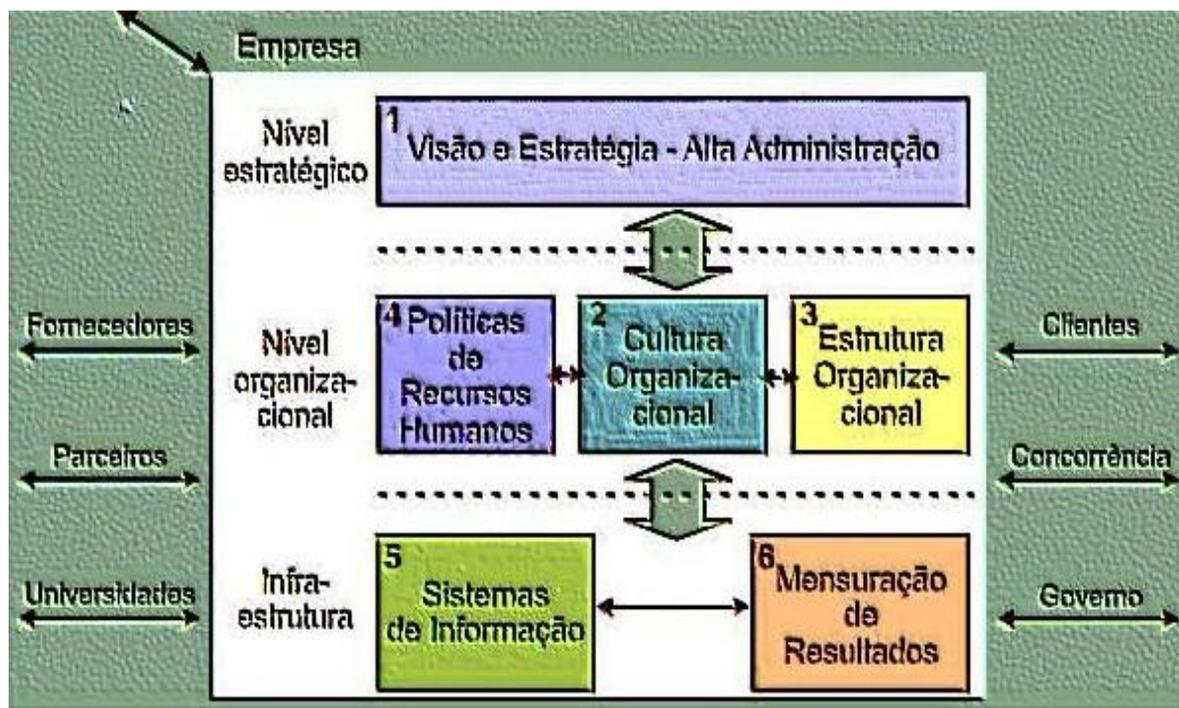
Antes de começarmos a aplicação do modelo proposto de processos para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem, é importante conhecermos as dimensões do conhecimento segundo Terra (2001).

Utilizaremos essas dimensões de apoio à aplicação do modelo proposto de processos para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem por possuir características e ter uma estrutura que se assemelha a uma equipe necessária para a aplicação do modelo proposto de processos para o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem.

Segundo Terra (2001), a Gestão do Conhecimento tem como pilar práticas e estratégias gerenciais que são compatíveis sobre os processos de aprendizagem e criação do conhecimento, junto com atividades que são discutidas e aplicadas em vários planos. O autor apresenta o seu modelo, chamado de “As sete dimensões do

conhecimento”, com ênfase nas estratégias e dimensões que ocorrem em todas as esferas gerenciais (operacional, estratégica e a alta direção), relacionadas à Gestão do Conhecimento. A figura 14, a seguir ilustra as dimensões do conhecimento e os planos.

Figura 14: A Gestão do Conhecimento: Os seus Planos e as suas Dimensões. -



Fonte: Terra (2001).

A seguir, mostraremos os planos e as dimensões da área da Gestão do Conhecimento descritas por Terra (2001) são explicitadas:

1 - Fatores Estratégicos e o Papel da Alta Administração

- ✓ definição e foco nos campos de conhecimento;
- ✓ clarificação da estratégia empresarial;
- ✓ definição de metas desafiadoras e motivadoras.

2- Cultura organizacional

- ✓ inovação, experimentação e aprendizado contínuo;
- ✓ otimização de todas as áreas da empresa;
- ✓ longo prazo;

3- Estruturas organizacionais

- ✓ baseadas no trabalho em equipes multidisciplinares;

- ✓ alto grau de autonomia.
- 4- Políticas de administração de recursos humanos
 - ✓ para aquisição de conhecimento interno e externo;
 - ✓ geração, difusão, armazenamento e compartilhamento – do conhecimento individual para o coletivo (ontologia);
 - ✓ diversidade e remuneração variada.
- 5- Sistemas de informação
 - ✓ papel do contato pessoal;
 - ✓ envolve o conhecimento tácito;
 - ✓ envolve o ser humano.
- 6- Mensuração dos resultados
 - ✓ capital intelectual.
- 7- Aprendizagem com o ambiente externo
 - ✓ através das alianças;
 - ✓ ter um estreito e eficiente relacionamento com seus clientes, fornecedores, vendedores, parceiros e demais pessoas envolvidas direta ou indiretamente no negócio da organização.

Os planos abordados representam um agrupamento das dimensões, segmentadas por nível de atuação, e assim distribuídos, também conforme Terra (2001):

- ✓ **Nível Estratégico** – contempla a dimensão visão e estratégia – é direcionado para a alta administração, tem como uma das principais características o foco e a adoção de princípios de administração para a Gestão do Conhecimento.
- ✓ **Nível Organizacional** – é composto por três dimensões: a cultura organizacional, a estrutura organizacional e as políticas de recursos humanos. É onde devemos sempre buscar a melhoria e o aprimoramento aquecimento na formação dos valores, das boas práticas, quebrar os paradigmas das soluções apropriadas e não apropriadas, criando um ambiente de aprendizado contínuo, compartilhamento do conhecimento da organização e inovação.
- ✓ **Nível de Infraestrutura** – é composta das dimensões que oferecem apoio e integração aos projetos de Gestão do Conhecimento: os sistemas de informação, sendo o grande facilitador da difusão e do armazenamento de conhecimento, e também a mensuração de resultados, sendo o responsável

pelos indicadores de viabilidade em qualquer área da organização e da eficácia das ações executadas.

- ✓ **Nível de Aprendizado com o Ambiente** – é composta da dimensão aprendizado com o ambiente é onde ocorre integração dos recursos conhecimento externo ao conhecimento interno. Essa interação de conhecimentos é muito valiosa para a organização, pois por meio deste aprendizado podemos tomar decisões para redirecionarmos as estratégias da organização.

4.1 FATORES ESTRATÉGICOS E PAPEL DA ALTA ADMINISTRAÇÃO

A participação da alta administração no contexto atual demonstra ser de caráter ativo, de estímulo e fomento das habilidades e competências, e também incentivando aos seus colaboradores a enfrentar riscos (TERRA, 2001). Baseado nisso, pode-se afirmar, analisando a organização, que a equipe de projeto está altamente engajada em proporcionar aos participantes o incentivo necessário para o compartilhamento de todo o conhecimento explícito, mas principalmente o conhecimento tácito.

Em toda e qualquer organização, o apoio irrestrito e constante da alta administração é fundamental e determinante para alcançar metas e objetivos. Este apoio deve ser consolidado em ações, decisões e atitudes reais que tenham foco no resultado. Os líderes das organizações ou dos projetos devem estipular os objetivos e as estratégias empresariais de forma desafiadora e motivadora.

4.2 CULTURA E VALORES ORGANIZACIONAIS

Nesta dimensão, Terra (2001) defende que a missão e os valores da organização devem ser amplamente divulgados e trabalhados por seus colaboradores, é necessário que haja uma incorporação real por parte dos colaboradores e com isso passa a existir um elevado grau de confiança entre a

organização e os seus colaboradores. Pode-se verificar que a organização é o responsável nato e direto à criação e ao compartilhamento.

Toda organização, é única e diferente de qualquer outra, possui características próprias, como por exemplo, a cultura e os seus valores organizacionais que foram se moldando ao longo do tempo pela interação de agentes internos e externos. Criar um ambiente de aprendizado contínuo, inovação e compartilhamento de todo o conhecimento que flui na organização torna-se um dos principais alvos à serem buscados.

4.3 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Sobre a terceira dimensão, Terra (2001) sugere que a estrutura organizacional seja ou procure sempre ser o flexível possível em relação à gestão. É sabido que nas organizações existe uma estrutura hierárquica, logo os seus os colaboradores também são atores responsáveis pelo funcionamento dessa estrutura organizacional. Geralmente, segundo Terra (2001), as estruturas organizacionais modernas e de sucesso trabalham basicamente na construção de equipes multidisciplinares e de profissionais com altíssimo grau de participação e responsabilidade com todos os assuntos relacionados à organização.

4.4 ADMINISTRAÇÃO DE RH

Com relação à quarta dimensão, Terra (2001) defende que as organizações devem sempre manter o foco do desenvolvimento com base nos colaboradores. Deve-se sempre buscar a diversidade das pessoas envolvidas, o planejamento da carreira, bem claro e transparente, e fomentar o estímulo ao aprendizado. A administração de Recursos Humanos tem como objetivo definir estratégias e metas que buscam dar suporte à manutenção, à aquisição e à difusão do conhecimento existente na empresa.

4.5 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Nesta quinta dimensão, Terra (2001) afirma que o uso de ferramentas voltadas à Tecnologia da Informação irá com certeza facilitar os processos de criação e de compartilhamento do conhecimento, tanto o tácito quanto o explícito, porém também se faz necessário o estímulo à melhoria da comunicação em todos os níveis e setores da organização. As ferramentas de Tecnologia da Informação são as maiores aliadas do processo de Gestão do Conhecimento e contribui também com o compartilhamento do conhecimento existente dentro de uma organização. Possui também a função de servir como repositório do conhecimento, facilitando e ordenando a disponibilização e a distribuição das informações.

4.6 MENSURAÇÃO DOS RESULTADOS

Na sexta dimensão, chamada de mensuração dos resultados, Terra (2001), afirma que a organização deve buscar ferramentas para apontar os resultados e com este diagnóstico em mãos poder tomar decisões que impactam para o bem da própria organização, essas avaliações devem acontecer em todas as esferas, ou seja, na área operacional, financeira, estratégica entre outras. Recentemente, os esforços de medições e de mensuração têm focado nas medições dos resultados globais das organizações, associando-se diretamente ao uso de processos ligados à Gestão do Conhecimento.

4.7 APRENDIZADO COM O AMBIENTE

A última dimensão, denominada aprendizado com o ambiente, Terra (2001), comenta sobre a importância das organizações estarem permanentemente buscando aprender por meio do relacionamento com seus clientes, fornecedores, colaboradores, empresas do mesmo segmento ou não necessariamente, universidades, institutos de pesquisa e associações de classe.

Cada um desses atores pode diretamente contribuir com a melhoria no desempenho da organização. Os concorrentes da organização não devem ser rotulados como aqueles que devemos vencer a qualquer custo, mas, sim, que possuem um conhecimento semelhante e podemos com eles aprender. Muito do conhecimento necessário à organização reside fora dela.

Visto as sete dimensões de Terra (2001), sugere-se finalmente aplicarmos o modelo proposto para gerenciar os processos utilizados para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem aplicando as técnicas e os processos das áreas de Gestão do Conhecimento e de Desenvolvimento de Software.

Como visto anteriormente, o modelo é dividido em quatro grandes etapas ou fases, cada uma dessas etapas se relacionam diretamente com a fase anterior e a posterior, formando assim uma espiral, conceito herdado do modelo de processos de desenvolvimento de software chamado modelo espiral. Conforme visto na figura 13.

Essas quatro etapas possuem cada uma delas processos e características relacionadas à Gestão do Conhecimento que se comunicam umas com as outras, fazendo sempre com que o conhecimento seja ele tácito ou explícito, flua entre as etapas e seus integrantes de maneira a colaborar com a eficiência e a melhor execução de todos os processos envolvidos no modelo proposto. Sempre com o objetivo principal de tornar o processo mais eficiente e competitivo resultando em um objeto de aprendizagem de alta qualidade.

A aplicação do modelo se inicia pela etapa chamada Comunicação do Conhecimento, como o próprio nome diz, é a etapa onde se realiza a comunicação do conhecimento. Aplicaremos os processos da área da Gestão do Conhecimento, chamados de Identificar e Criar o conhecimento, ou seja, será quando os indivíduos que fazem parte da equipe de desenvolvimento terão que aplicar técnicas para Capturar o Conhecimento que se deseja aplicar ao objeto de aprendizagem, para isso a equipe de desenvolvimento fará uso de ferramentas chamadas de Portal de Conhecimento, Benchmarking (Melhores Práticas) e Comunidades de Práticas.

Essas ferramentas são assim definidas: Portal de Conhecimento – são trabalhadas de duas formas, sendo uma ação da Gestão do Conhecimento ou apenas como uma ferramenta tecnológica; *Benchmarking* (Melhores Práticas) – é aplicar as melhores soluções utilizadas e já comprovadas por organizações semelhantes ou correlatas; Comunidades de Práticas – são pessoas interligadas

informalmente por um interesse comum no aprendizado de algo em específico, podendo ser virtual ou presencial.

Paralelo a este processo de captura do conhecimento, a equipe de desenvolvimento, irá aplicar também as técnicas de levantamento das necessidades e dos requisitos, oriundas da área de Engenharia de Software para poder iniciar o desenvolvimento do objeto de aprendizagem. Nessa fase quanto mais crítico e realista for o trabalho dos integrantes da equipe de desenvolvimento, melhor será o andamento dos próximos processos de desenvolvimento do objeto de aprendizagem.

Ainda nesta primeira etapa, os integrantes da equipe devem fazer um levantamento rigoroso de qual é o perfil dos alunos ou aprendizes, ou seja, devemos responder a pergunta: a turma de alunos ou de aprendizes é composta de qual público alvo?

Para essa resposta deve-se pensar holisticamente, não basta levantarmos respostas vagas, quanto mais bem elaborada e conclusiva for essa resposta, maior será a possibilidade de se desenvolver um objeto de aprendizagem com alta qualidade e também com alto grau de reuso. Respondida esta pergunta, os integrantes irão direcionar todos os próximos processos sempre com o intuito de desenvolver um objeto de aprendizagem que seja aderente aos objetivos e aos anseios do público alvo.

A segunda etapa é chamada de Planejamento do Conhecimento, ela ocorre como sendo uma continuação do processo que se desenvolve em formato espiral, proporcionando evolução permanente e o compartilhamento de todos os conhecimentos existente.

Nesta etapa o objetivo principal é planejar o conhecimento propriamente dito, ou seja, devemos estruturar a melhor prática possível para aplicarmos todo o conhecimento identificado durante a etapa anterior. A equipe de desenvolvimento de objetos de aprendizagem começará nesta etapa a definir alguns pontos importantes que servirão de alicerces para todo o processo de desenvolvimento do objeto de aprendizagem.

O primeiro processo desta segunda etapa será definir os objetos de aprendizagem, ou seja, a equipe de desenvolvimento irá utilizar do processo chamado aplicação da gestão do conhecimento, usando as técnicas e as ações apropriadas.

Para se definir as especificações dos objetos de aprendizagem, é fundamental além de usarmos todo o conhecimento trabalhado até o momento, também utilizarmos as ações da gestão do conhecimento que melhor se enquadram para definirmos como será a forma do objeto de aprendizagem, as suas funcionalidades, todas as suas características e até mesmo as suas restrições.

As ações da gestão do conhecimento que utilizaremos são as comunidades de práticas e as melhores práticas, elas devem ser utilizadas por profissionais que entendam da construção de objeto de aprendizagem, mas também com profissionais que são especialistas na utilização não somente destas ações da gestão conhecimento como também saibam utilizar o processo denominado aplicação da gestão do conhecimento.

Outro processo que a segunda etapa irá trabalhar é a necessidade de se fazer um levantamento de todos os possíveis riscos em relação ao desenvolvimento deste objeto de aprendizagem. Deverá se analisar todos os possíveis riscos de um projeto durante o seu desenvolvimento. A equipe de desenvolvimento analisará se financeiramente o desenvolvimento deste objeto de aprendizagem é viável ou não, se tecnicamente é possível desenvolver tal objeto de aprendizagem com a equipe que temos a disposição, todas as variáveis que possam impactar riscos para o desenvolvimento deverão ser analisadas e discutidas por todos os membros da equipe, através de uma ação da gestão do conhecimento, conhecida como “brainstorming”.

Em função do modelo seguir uma evolução cíclica e espiral, caso na primeira volta da espiral, a equipe não consiga diagnosticar algum provável risco para o desenvolvimento, esta avaliação poderá ser novamente realizada durante o próximo ciclo dentro do modelo proposto, conseqüentemente diminuindo muito as possibilidades de surgir grandes imprevistos durante o desenvolvimento do objeto de aprendizagem.

Outro processo que pertence à etapa de Planejamento do Conhecimento é o processo chamado “Definir Cronograma do Projeto”. Levando-se em conta todo o conhecimento, criado, identificado, compartilhado e aplicado desde o início do desenvolvimento até este momento, servirá de apoio para a equipe de desenvolvimento elaborar um cronograma com as ações, as datas e as tarefas específicas para que o desenvolvimento deste objeto de aprendizagem se cumprido dentro do prazo estabelecido.

Continuando o fluxo cíclico do modelo proposto de processos para o desenvolvimento do objeto de aprendizagem, iniciaremos agora a terceira etapa, denominada Modelagem do Conhecimento.

Nesta terceira etapa, a equipe de desenvolvimento começará a configurar o objeto de aprendizagem. O processo da gestão do conhecimento que prevalecerá será o compartilhamento do conhecimento, pois todos os detalhes referentes ao assunto específico do objeto de aprendizagem serão discutidos amplamente. Será nesta etapa que o conhecimento criado, identificado, planejado e compartilhado até então, começará a ganhar forma de objeto de aprendizagem.

O primeiro processo desta terceira etapa chama-se “Sequência/Interação do Conteúdo”. Todo o conhecimento desenvolvido até então pela equipe de desenvolvimento, deverá ser enquadrado ou encapsulado em uma sequência lógica, usando de conceitos pertencentes aos processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem. Estes processos, como por exemplo, a criação de mapas conceituais, textos conceituais e desenhos devem ser desenvolvidos sempre com o intuito de incentivar ao máximo as características do objeto de aprendizagem, que são: qualidade, alto grau de aprendizagem, poder de disseminação e reusabilidade.

A sequência e a interação do conteúdo para o objeto de aprendizagem é de extrema importância para o resultado a ser obtido. A equipe de desenvolvimento deve sempre se atentar para construir uma sequência e interação do conteúdo que direcione o aprendiz há extrair sempre o máximo possível do conhecimento encapsulado no objeto de aprendizagem desenvolvido. O conteúdo deve ser planejado de maneira modular, com isso o objeto de aprendizagem poderá ser disseminado com mais flexibilidade e assertividade.

O processo seguinte desta terceira etapa é denominado de “Escolher os tipos de Mídia”, um objeto de aprendizagem não necessariamente deve ser construído através de recursos tecnológicos apenas, pode ser um desenho, um vídeo ou um texto. O critério que a equipe de desenvolvimento deve exercer é baseado na eficácia em que o objeto de aprendizagem poderá transmitir o conhecimento para os seus usuários.

Os membros da equipe de desenvolvimento deverão escolher entre os vários tipos de mídias disponíveis, aquela mídia que melhor se adequar ao assunto e principalmente à necessidade em transmitir a informação da maneira mais lúdica e

didática possível. O compartilhamento do conhecimento é o principal processo da gestão do conhecimento buscado neste processo.

Outro fator importante para a escolha do tipo de mídia ideal para o objeto de aprendizagem é a possibilidade de reuso deste objeto, quanto mais podermos reaplicá-lo, melhor será. A equipe de desenvolvimento deverá ainda se atentar para a questão da disponibilidade deste objeto de aprendizagem, ou seja, quanto mais acessível este objeto de aprendizagem estiver, mais conhecimento irá se propagar através dele.

O próximo e último processo desta terceira etapa chama-se “roteiro ou *storyboard* do objeto de aprendizagem”. Este processo assim como todos os demais processos desta etapa, tem como objetivo principal compartilhar todo o conhecimento por meio dos objetos de aprendizagem desenvolvido, ou seja, a construção do roteiro e da “*storyboard*”, são fundamentais não somente para o entendimento dos usuários, mas principalmente para a assimilação completa do conteúdo apresentado pelo objeto de aprendizagem.

As execuções dos processos desta terceira etapa são de responsabilidade dos profissionais que dominam as técnicas de desenvolvimento de objetos de aprendizagem, pois, nestes processos de construção do roteiro, de escolha do tipo de mídia e a interação do conteúdo, deverá ser analisado todas as características voltadas à aprendizagem, à didática, à reusabilidade e à maneira como estes objetos de aprendizagem que serão acessados pelos usuários.

A quarta e última etapa, que fecha o primeiro ciclo da espiral do modelo proposto chama-se Construção do Conhecimento, esta etapa é focada no processo de Armazenar o Conhecimento. Tudo que foi discutido e principalmente compartilhado em relação ao conhecimento será nesta etapa, encapsulado de maneira a proporcionar a melhor usabilidade e o melhor aproveitamento de todo este conhecimento embutido no objeto de aprendizagem.

O primeiro processo desta quarta etapa chama-se “Codificação do Conhecimento”. Neste processo a equipe de desenvolvimento tem como objetivo codificar todo o conhecimento trabalhado durante esta primeira volta da espiral proposta pelo modelo.

Este processo de codificação do conhecimento irá catalogar todo e qualquer conhecimento discutido durante todo o processo de desenvolvimento do objeto de aprendizagem, podendo ser sempre alterado ou melhorado conforme a espiral for

realizando novas voltas. A organização e as parametrizações destes conhecimentos devem ser, estruturado pela equipe de desenvolvimento com intuito de facilitar seu reuso sempre que necessário.

Continuando a espiral do modelo proposto e ainda dentro da quarta e última etapa, o próximo processo chama-se “Escrever o Objeto de Aprendizagem”, o qual é responsável em colocar tudo o que já foi configurado e estabelecido, como por exemplo, a interação do conteúdo, o tipo de mídia escolhido e o *storyboard* do objeto de aprendizagem em um formato de objeto de aprendizagem. Caso o tipo de mídia escolhido para o objeto de aprendizagem for o meio tecnológico, muito provavelmente será necessário um programador para escrevê-lo, caso contrário, ou seja, a escolha da mídia for um texto, não precisará ser realizada por um programador necessariamente.

A interação do profissional que irá escrever o objeto de aprendizagem com os demais integrantes é importante, pois as características do objeto de aprendizagem quanto à reusabilidade, qualidade na aprendizagem, disseminação e interação lúdica e didática não podem deixar de fazer parte deste processo de escrita do objeto de aprendizagem.

Por fim o último processo da quarta etapa e também o último processo da primeira volta na espiral do modelo proposto chama-se “Avaliação”. Neste processo os profissionais da equipe de desenvolvimento precisam revisar todo o conhecimento discutido e trabalhado nas fases e processos anteriores. Essas avaliações serão necessárias para que na próxima volta da espiral os profissionais corrijam, incluam, alterem ou até mesmo excluam partes ou considerações que foram revistas.

O processo de avaliação deve necessariamente ocorrer em relação a todos os aspectos e características do objeto de aprendizagem e envolver todos os profissionais, independente de sua especialização, todos devem contribuir. Essas melhorias e ajustes deverão acontecer na próxima volta da espiral e dentro dos seus respectivos processos, por exemplo, caso seja necessário alterar o tipo de mídia escolhida, isso acontecerá dentro da etapa e do processo que trabalha sobre este tema. Todo o qualquer processo do modelo pode ser modificado caso seja necessário.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho foi apresentada a importância dos processos das áreas de Gestão do Conhecimento e Engenharia de Software para associadas contribuírem para a elaboração de um modelo proposto de processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem.

Os processos da Gestão do Conhecimento foram apresentados com o intuito de melhorar a forma de como manipular o conhecimento, desde a sua criação até a disseminação via objetos de aprendizagem. Com o uso destes processos da Gestão do Conhecimento, o objetivo principal é aumentar a eficácia durante o todo o processo de desenvolvimento e entregarmos um objeto de aprendizagem de alta qualidade.

Este trabalho teve como objetivo principal propor um modelo de processos de desenvolvimento de objetos de aprendizagem incorporando processos das áreas da Gestão do Conhecimento e da Engenharia de Software.

O modelo proposto de processos para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem teve como base os ciclos relativos às dimensões da Gestão do Conhecimento. Para aplicarmos os processos das áreas da Engenharia de Software e da área da Gestão do Conhecimento a equipe de desenvolvimento consegue controlar e administrar todo o conhecimento tácito e explícito existente no processo de construção de um objeto de aprendizagem.

Durante a prospecção do desenvolvimento do objeto de aprendizagem, por meio do modelo apresentado, notamos que a equipe de desenvolvimento pode acompanhar por meio dos processos pertencentes às áreas da Gestão do Conhecimento e da Engenharia de Software toda a captura e a codificação do Conhecimento existente e posteriormente empregar de maneira lúdica e didática no objeto de aprendizagem.

O modelo proposto neste trabalho foi baseado nos processos: nas boas práticas, nos ciclos de conhecimento e nas dimensões da área da Gestão do Conhecimento, com o intuito de tornar todo o conhecimento existente um grande diferencial, incorporado a um processo de desenvolvimento de software, o objetivo final que é produzir um objeto de aprendizagem de qualidade.

Os ciclos de processos sugeridos no modelo proposto foram baseados no modelo de desenvolvimento de software denominado espiral. Uma vantagem é de que por meio deste modelo os processos evoluem de maneira cíclica e podem repetir quantas vezes forem necessárias. Além disto, associado a este conceito de espiral foi aplicado técnicas de desenvolvimento de objetos de aprendizagem proposto por Amaral e seus colaboradores (2006) e Braga e seus colaboradores (2012), a fim de existir retornos aos processos já realizados (modelo cíclico), foco na aprendizagem e alto grau de reutilização.

O resultado da aplicação deste modelo proposto é melhorar a eficiência dos processos envolvendo técnicas da gestão do conhecimento, logo desenvolvendo objetos de aprendizagem com mais qualidade e maior reusabilidade, evidenciando-se as seguintes limitações e tópicos para trabalhos futuros:

- ✓ fazer uma validação do modelo proposto;
- ✓ envolver o modelo proposto nos possíveis estilos de aprendizagem existentes;
- ✓ detalhar as funções dentro do modelo proposto de cada integrante da equipe de desenvolvimento e
- ✓ medir o grau de disseminação do conhecimento por meio da utilização dos objetos de aprendizagem produzidos pelo modelo proposto.

REFERÊNCIAS

- ADL. **Advanced Distributed Learning**. SCORM 2004, 3rd edition. Version 1.0 Nov 2006. Disponível em: <http://www.adlnet.org> . Acesso em: 13 de março de 2007.
- ALMEIDA, M.E. **Proinfo: informática e formação de professores**. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000, 192p. v1, 2. (Série de Estudos. Educação à Distância).
- AMARAL, Lucas L. do *et al.* **Um aprimoramento do modelo de processo de criação de objetos de aprendizagem do projeto rived**. *In: Anais do Workshop de Informática na Escola*. 2006.
- ANGELONI, T. M. **Organizações do conhecimento** – Infraestrutura, Pessoas e Tecnologia. São Paulo, Saraiva, 2008.
- APO. **Knowledge management: Facilitator's Guide**, 2009. Disponível em: http://www.apo-tokyo.org/00e-books/IS-39_APO-KM-FG.htm Acessado em: 20/12/2015.
- BARROSO, O. C. A.; GOMES, P. B. E. **Tentando entender a Gestão do Conhecimento**. RAP – Revista de Administração Pública, vol. 33, n.2, p. 147-170, Abril, 1999.
- BATISTA, F. F.; QUANDT, C. O.; PACHECO, F.F.; TERRA, J. C. C. **Gestão do Conhecimento na Gestão Pública**. Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, junho de 2005.
- BAZARIAN, Jacob. **O problema da verdade**. São Paulo, Círculo do Livro S.A. Edição Integral, 1980.
- BOEHM, B. W., **A Spiral Model for Software Development and Enhancement**, Computer. TRW Defense Systems Group. Disponível em: <http://csse.usc.edu/TECHRPTS/1988/usccse88-500/usccse88-500.pdf>, Acessado em: 09/03/2015.
- BOFF, H. L. **Conhecimento: fonte de riqueza das pessoas e das organizações**. Banco do Brasil: Fascículo Profissionalização, n. 22, Abril, 2000.
- BOFF, H. L. **Gestão de Conhecimento**. Revista do Curso de Administração da Faculdade da Serra Gaúcha (FSG), Novembro de 2001, Caxias do Sul, RS, Brasil. Disponível em: <http://ojs.fsg.br/index.php/global/article/viewFile/449/388#page=7>, Acessado em: 08/01/2015.
- BOSE, R. Knowledge management metrics. **Industrial Management & Data Systems**, v. 104, n. 6, 2004, p. 457-468.
- BRAGA, C.J.; DOTTA, S.; PIMENTEL, E.; STRANSKY, B. **Desafios para o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis e de Qualidade**. Universidade Federal do ABC – UFABC. Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação (desafie) 2012.

CANONGIA, C.; SANTOS, M. M.; SANTOS, M. D.; ZACKIEWICZ, M. **Foresight, inteligência competitiva e Gestão do Conhecimento: Instrumentos para a Gestão da Inovação.** Gestão e Produção, v.11, n.2, p.231-238, maio – agosto 2004.

CARVALHO, A. C. F. **Gestão do Conhecimento.** São Paulo SP. Pearson, 2012.

CARVALHO, B. R.; FERREIRA, A. T. M. Tecnologia da Informação aplicada a Gestão do Conhecimento. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**, 4., 2000, Brasília. Anais... Brasília: UNB, 2000.

CORDEIRO, G. A. **Priorização de requisitos e avaliação da qualidade de software segundo a percepção dos usuários.** Dissertação. Universidade Estadual do Norte Fluminense. Abril 2010.

DALKIR, K. **Knowledge management in theory and practice.** Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005.

DAVENPORT E PRUSAK, Laurence. **Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam seu capital intelectual.** 15.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1998.

DIEPSTRATEN, J. **Knowledge in action.** Triam Kennisaward 1996. Dordrecht: Triam, p. 21-26, 1996.

FAYARD, P. **O inovador modelo japonês de Gestão do Conhecimento.** Porto Alegre: Bookman, 2010.

FLÔRES, M. L. P.; TAROUCO, L. M. R. **Diferentes Tipos de Objetos para dar Suporte a Aprendizagem.** CINTED - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v.6, No 1, Julho, 2008.

GAMA, G. L. C. **Método de construção de objetos de aprendizagem com aplicação em métodos numéricos.** Tese, Universidade Federal do Paraná, 2007.

GADELHA, F. B.; CASTRO, N. A.; FUKS H. **Representando objetos funcionais para a TVDI.** Universidade Federal do Amazonas, Disponível em: <http://groupware.les.inf.puc-rio.br/public/papers/2007.SET.Gadelha.pdf>. Acessado em: 05/01/2015.

HARRIS, K; AUSTIN, T; FENN, J; HAYWARD, S; CUSHMAN, A. **The impact of Knowledge Management on Enterprise Architecture.** Strategic Analysis Report- Gartner Group. RAS Services Copyright. Outubro, 1999.

HESSEN, Joannes. **Teoria do Conhecimento.** São Paulo: Martins Fontes, 1999.

IEEE. (2008). "IEEE Learning Object Metadata". Disponível em: <<http://ltsc.ieee.org/wg12/>, Agosto>. Acessado em: 30/11/2014.

KROGH, G. V.; ICHIJIO, K.; NONAKA, I. **Facilitando a criação de conhecimento: reinventando a empresa com o poder da inovação contínua.** Rio de Janeiro, Campus, 2001.

LASTRES, H.; ALBAGLI, S. **Informação e Globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro, Campus, 1999.

LARA, D. R. C. **A atual Gestão do Conhecimento**. São Paulo, Nobel, 2004.

LONGMIRE, W. A Primer on Learning Objects. ASTD's Source for e-learning, 2000. Disponível em: http://www.astd.org/LC/2000/0300_longmire.htm. Acesso em: 14 de setembro 2015.

LOPES, L.; Audy, Jorge Luis N. **Em busca de um modelo de referência para engenharia de requisitos em ambientes de desenvolvimento distribuído de software**. VI Workshop em Engenharia de Requisitos, Piracicaba, SP, Brasil, 2003.

MACEDO, C. M. S. **Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis**. Tese, Universidade Federal de Santa Catarina, Engenharia e Gestão do Conhecimento, 2007.

MANTOVANI, O.; DIAS, M. H.; LIESENBERG, H. **Conteúdos Abertos e Compartilhados: Novas Perspectivas para a Educação**. Educação e Sociedade Campinas, 27, 2006. 257-276.

MARTINS, J. C. C. **Gerenciando projetos de desenvolvimento de software com PMI, RUP e UML**. Rio de Janeiro, Brasport Livros e Multimídia Ltda, 2010.

MCGREAL, R.; ELLIOT, M. Technologies of On-line Learning (e-learning). In: **Cde.Athabasca.Ca/On-Line_Book** Theory and Practice of On-line Learning. [S.l.]: Athabasca University, v. 1, 2004. Cap. 5, p. 115-135.

MONTEIRO, S.B.; CRUZ, P.H.; ANDRADE, M.; GOUVEIA, T.; TAVARES, R.; ANJOS C.F.L. **Metodologia de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com foco na aprendizagem significativa**. Departamento de Informática e Departamento de Física. Universidade Federal da Paraíba (UFPB). João Pessoa – PB – Brasil. XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE - UNB/UCB – 2006.

MORAN, J. M. D. **Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias Audio visuais e Telemáticas**. In: BEREHNS, M., et al. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. Campinas: Papyrus, 2000. p. 12.

MORENO, R.; MAYER R. **Interactive Multimodal Learning Environments Especial Issue on Interactive Learning Environments: Contemporary Issues and Trends**. Springer Science + Business Media, Junho, 2007.

NETO, C. O. L. P.; GNIDARXIC, J. P.; NETO, O. C. G. **A Gestão do Conhecimento desenvolvendo talentos**. Niterói – RJ – Brasil. VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Ago 2010.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro, Editora Campus, 1997.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Gestão do Conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

PEREIRA, L.L.A. **A rede como espaço multirreferencial de aprendizagem**. 2013. Tese – Doutorado Multi-institucional e Multidisciplinar em difusão do conhecimento, FAGED/UFBA, Salvador, 2013.

PEREIRA, F. F. M. **Gerenciamento da informação**: Um diagnóstico da micro e pequena empresa industrial de Londrina. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86185/196300.pdf?sequence=1> Acessado em: 06/01/2015.

PERRY, S.; BALL, S. **Commentary on Treviranus and Brewner, Developing and Reusing Accessible Content and Applications**. In: L Reusing On-line Resources. 1. ed. London: Kogan Page, 2003. p. 1-5. Disponível em: <<http://www-jime.open.ac.uk/2003/1/>>.

PESSOA, M. C.; BENITTI, F. B. V. **Proposta de um processo para produção de objetos de aprendizagem**. Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Itajaí, SC, 2008.

PIMENTA, P.; BAPTISTA, A.A. Das plataformas de E-learning aos objetos de aprendizagem. In: DIAS, Ana Augusta Silva e GOMES, Maria João. **E-learning para e-formadores**. Minho, TecMinho, 2004, p. 97-109.

POLANYI, M. **The Tacit Dimension**. The University of Chicago Press, Ltd., London, 1966.

POLSANI, P. R. **Use and abuse of reusable learning objects**. Journal of Digital Information, v. 3, n.4, 2003.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software – Uma Abordagem Profissional**. Sétima Edição, AMGH Editora Ltda, Porto Alegre, RS, 2011.

REDECKER, G. H. J. **An Educational Taxonomy for Learning Objects**. In: IEEE Proceedings of the 3rd International Conference, 2003. p. 250-251. disponível em http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1215068.

REIS, H. **Modelos de tutoria no ensino a distância**. Biblioteca On-line de Ciências da Computação, 2010 – bocc.ubi.pt. Disponível em: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/reis-hiliana-modelos-tutoria-no-ensino-distancia.html>_ Acessado em: 17/01/2015.

REZENDE, D. A. **Engenharia de software e sistemas de informações**. Rio de Janeiro Brasport, 1999.

RIVED (2008), **“Conheça o Projeto RIVED”**, Disponível em: <<http://www.rived.mec.gov.br/projeto.php>>, Acessado em: 27/07/2014.

RODRIGUEZ, R. V. M. **Gestão do conhecimento e inovação nas empresas**. Rio de Janeiro, Qualitymark Editora, 2010.

ROSSETTI, G. A. **Um modelo conceitual de Gestão do Conhecimento para unidades organizacionais de pesquisa agropecuária sob a ótica da interdisciplinaridade**. Tese – Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis SC. 2009.

SAITO, A.; UNEMOTO, K; IKEDA, M. A strategy-based ontology of knowledge management Technologies. **Journal of knowledge Management**. Vol. 11, n.1, p.97-114, 2007.

SILVA, T. J.; MALAGGI, V. **Processos de autoria de objetos digitais como potenciais para aprendizagem**. Revista Brasileira de Computação Aplicada. (ISSN 2176-6649), Passo Fundo, v.1, n.1, p. 77-91, set-2009. Disponível em: <http://www.upf.br/seer/index.php/rbca/article/view/571/372>. Acesso em: 29 de Jul. de 2014.

SOARES, M. S. **Comparação entre metodologias ágeis e tradicionais para o desenvolvimento de software**. Infocomp Jorunal of Computer. UNIPAC – Universidade Presidente Antônio Carlos. Vol. 3, n. 2, 2004.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. São Paulo: Pearson Education BR, 2011.

SOSTERIC, M. e HESEMEIER, S. (2004). **A first step towards to a theory of learning objects**. In: ONLINE EDUCATION USING LEARNING OBJECTS, R. McGreal, London, Routledge, p. 32-42.

SPRENGER, C. C. Four competences of the learning organization. Gravenhage: Delwel, 1995.

TAROUCO, R.M. Liane; CUNHA, S.L.S. **Aplicação de teorias cognitivas ao projeto de objetos de aprendizagem**. Porto Alegre, 4, n. 2, dezembro 2006. 1-10.

TAROUCO, R.M.L.; DUTRA, R. **Padrões e Interoperabilidade**. Programa de Pós Graduação, Informática na Educação – UFRGS. – Disponível em: <http://rived.mec.gov.br/artigos/livro.pdf>. 2007. Acessado em: 31/07/2014.

TAROUCO, R.M.L.; KONRATH, M.L.P.; CARVALHO, M.J.S.; AVILA, B.G. – **RENTE**, 2006 – see.ufrgs.br.

TERRA, J.C.C. **Gestão do conhecimento em pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

TERRA, J. C. C. **Gestão do Conhecimento: o grande desafio empresarial: uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade**. São Paulo: Negócio Editora, 2001.

TERRA, J.C.C. **Gestão do conhecimento: o grande desafio empresarial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

TSUI, F.; KARAM, O. **Fundamentos de Engenharia de Software**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

WIIG, K. M. **Knowledge management foundations**: thinking about-how people and organizations create, represent, and use knowledge. Texas: Schema Press, 1993.

WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. *In*: D. A. WILEY, D. (Ed.). **The Instructional Use of Learning Objects**. Nova Iorque EUA: Association for Instructional Technology, 2000. Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em: 10 de Julho de 2014.

ZOLINGEN, S. J; STREUMER, J. N; STOOKER, M. **Problems in knowledge management**: a case study of a knowledge-intensive company. *International Journal of Training and Development*. p. 168-184, 2001.