

Um LMS-Paradigmático para a Customização de Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem usando Objetos de Aprendizado

Jorge L. Goñi¹, Luis A. Rivera²

¹Laboratorio de Informática - Facultad de Humanidades, Cs. Sociales y de la Salud
Universidad Nacional de Santiago del Estero - Argentina / SeCyT – UNSE

²Laboratorio de Matemáticas – LCMAT, Centro de Ciencias y Tecnología – CCT
Universidad Estadual do Norte Fluminense – UENF – Rio de Janeiro - Brasil

Resumo

O objetivo do trabalho é propor uma metodologia que permita o tratamento de diferentes paradigmas, teorias e métodos de aprendizagem, que possibilitarão a fundamentação do processo de instanciação de sistemas de gerenciamento de aprendizagem (Learning Management Systems - LMSs). O LMS-Paradigmático é baseado na categorização de objetos de aprendizagem (Learning Objects - LOs), a partir de uma Tipologia de Atividades, segundo diferentes paradigmas para design instrucional, e possibilitará a configuração de um curso para atender a um determinado público alvo.

Palavras-chaves: Aprendizagem, paradigma, design instrucional, LO, LMS.

1. Introdução

A Sociedade da Informação ou Sociedade do Conhecimento, gerada a partir das grandes transformações decorrentes dos avanços das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), gerou um novo paradigma da ciência, o conhecimento distribuído em rede [1], que está permitindo a descentralização do conhecimento e da tomada de decisões, e será o recurso humano, econômico e sócio-cultural mais determinante na nova fase da história que já se iniciou [2].

No campo específico da Educação, este impacto se faz particularmente evidente com o surgimento de um novo paradigma educacional caracterizado como construtivista, interacionista, sociocultural e transcendente [1]. No campo das práticas pedagógicas, emerge assim, a necessidade da construção de currículos de caráter globalizado, interdisciplinar e

continuado, bem como modalidades de ensino que se adaptem às novas tecnologias [3]. E isto está possibilitando o rompimento das barreiras impostas pelas limitações de tempo e espaço típicas da escola presencial formal, gerando uma *Sociedade Aprendente*, que se encontra em estado de aprendizagem permanente e está pautada na informação [2].

Outro fato que está contribuindo para uma mudança no paradigma educacional vigente, ocorrido a partir de meados da década de 90, foi a intensificação do uso da Internet que abriu uma nova perspectiva para o campo da tecnologia na educação. E isto está permitindo um aprendizado baseado na cooperação entre alunos e entre alunos e professores, cujo suporte tem sido dado mais recentemente pelas pesquisas em CSCW – *Computer Supported Cooperative Work*, mostrando que existem diferentes técnicas de aprendizagem que pressupõem atividades em grupos e que têm se mostrado eficientes, tanto no domínio cognitivo quanto nos domínios afetivos e sociais [4].

Ao mesmo tempo, a World Wide Web (WWW) – ou simplesmente Web – foi concebida com características que permitiram uma rápida expansão dessa infraestrutura de comunicação, alcançando um grande número de usuários e uma enorme quantidade de conteúdo disponível. Uma das estratégias habilitadas para a Web no processo de ensino-aprendizagem é o e-Learning, uma forma inovadora para o aprendizado que estimula o crescimento de comunidades de conhecimento/aprendizado nas instituições [5], e que inclui um conjunto de soluções baseado em ambientes para o suporte de aprendizado cooperativo ou CSCL – *Computer Supported Collaborative Learning* [6].

1.1. Teorias de aprendizagem e paradigmas

Uma teoria de aprendizagem pode ser definida como uma tentativa sistemática para interpretar, organizar e prever conhecimentos relativos à aprendizagem. Partindo do questionamento “por que a aprendizagem funciona? Como funciona?”, foram elaboradas várias teorias onde cada uma representa o ponto de vista de um autor sobre o tema aprendizagem.

Alguns exemplos do que tem sido definido como aprendizagem incluem: condicionamento, aquisição de informação (aumento do conhecimento), mudança comportamental estável, uso do conhecimento na resolução de problemas, construção de novos significados, de novas estruturas cognitivas ou revisão de modelos mentais.

Subjacente a uma teoria de aprendizagem se encontra um sistema de valores ao qual pode-se chamar de visão de mundo ou paradigma. No caso das teorias de aprendizagem, segundo Moreira [9], são três os paradigmas a serem considerados: o comportamentalista, o cognitivista, e o humanista. Embora nem sempre se possa enquadrar claramente determinada teoria de aprendizagem em apenas um paradigma.

A idéia básica do paradigma comportamentalista ou behaviorista é de que o comportamento poderá ser controlado manipulando-se os eventos posteriores à exibição do mesmo, sob a forma de reforços. Ou seja, o comportamento é controlado pelas “conseqüências” da seguinte forma: se a conseqüência (resposta) for boa para o sujeito, haverá um aumento na freqüência da resposta (conduta), mas se ela for desagradável, a freqüência da resposta tenderá a diminuir.

Portanto, as teorias comportamentalistas consideram o aprendiz como um ser que responde a estímulos fornecidos pelo ambiente externo, não levando em consideração o que ocorre dentro da mente do indivíduo durante o processo de aprendizagem. Os teóricos que mais se destacaram nesta área foram: Pavlov, Watson, Thorndike e Skinner, sendo que este último se destacou ao elaborar a instrução programada, um dos métodos mais utilizados na Tecnologia Educacional.

Já no paradigma cognitivista, a aprendizagem se refere à cognição, ao ato de conhecer, distinguindo-se das aprendizagens afetiva e psicomotora. Os cognitivistas estudam os processos mentais que o sujeito utiliza, dando ênfase aos processos mentais superiores:

percepção, resolução de problemas por insight, tomada de decisões, processamento de informação, compreensão.

As teorias cognitivistas buscam sistematizar, explicar e prever observações no que diz respeito a construção cognitiva, procurando mostrar que o sujeito deixa de ser somente um receptor de conhecimentos, não importando como ele os armazena e organiza em sua mente, e passa a ser considerado o agente da construção de sua própria estrutura cognitiva por meio de treino e prática. Seguindo a linha cognitivista, vale destacar as teorias de Piaget, Vygotsky e Ausubel. No campo da Tecnologia Educacional, os métodos de aprendizagem construtivista (Piaget) e sócio-interacionista (Vygotsky) vêm sendo muito utilizados pelos educadores.

1.2. Proposta e organização do trabalho

Neste trabalho propomos uma metodologia baseada na representação de diferentes paradigmas para permitir a fundamentação do processo de instanciação de um LMS-Paradigmático.

O artigo está organizado da seguinte forma: procura-se fundamentar o que são paradigmas e como eles se apresentam no campo da Tecnologia Educacional; é feita uma comparação entre teorias de aprendizagem e paradigmas; é descrita uma proposta de um novo paradigma educacional; é apresentada a metodologia para a criação de um paradigma genérico no qual se baseia o LMS-Paradigmático; é apresentada a modelagem de um paradigma genérico usando um diagrama de classes na linguagem UML; a conclusão e os trabalhos futuros.

2. Elementos de e-Learning

Para as organizações integrarem efetivamente seus serviços de e-Learning, conteúdos e aplicações, o framework, ou software de e-Learning, deve atender a alguns aspectos básicos, como compatibilidade com padrões de e-Learning, acessibilidade, flexibilidade, ser extensível, interoperabilidade, entre outros.

Um dos avanços tecnológicos mais promissores na área do e-Learning é a criação de soluções baseadas em Objetos de Aprendizagem (LO's: *learning objects*), onde cada um corresponde ao menor bloco de instrução ou informação, elaborado de forma independente capaz de transmitir um significado [5]. Juntamente com o e-Learning, também vieram soluções classificadas como sistemas de gestão de ensino baseados na Web, que

manipula os conteúdos, as interações com os usuários, e administra ambientes de ensino.

2.1 Objetos de aprendizagem

Um LO é uma coleção de material usado para apresentar e dar apoio a um único objetivo de aprendizado ou um pequeno componente instrucional que pode ser usado para suportar o aprendizado em ambientes diferentes ou, ainda, é qualquer entidade, digital ou não-digital, que pode ser usada para aprendizado, educação ou treinamento [4]. Esse tipo de objetos, por sua natureza, deve ser re-utilizável (RLO: *Reusable Learning Object*) no processo de ensino.

O padrão LOM – *Learning Object Metadata* (IEEE P1484.12.1/D6.4 *Draft Standard for Learning Object Metadata*) que especifica um esquema conceitual de dados e define uma estrutura de uma instância de meta-dado para LO's, facilita a busca, avaliação e o uso de LO's para aprendizes, instrutores e ferramentas de software automáticas. Assim, viabiliza a interoperabilidade de conteúdo de aprendizagem. LOM define o conteúdo como blocos independentes de aprendizagem. Estes blocos podem conter referências de outros LO's e podem ser combinados e sequenciados para construir unidades educacionais mais abrangentes.

Com a utilização de LO's, é possível criar bancos de conhecimento, permitindo que cursos diferentes utilizem um mesmo objeto. Outra vantagem está na personalização do aprendizado a partir da seleção e configuração daqueles objetos que atendam e auxiliem o aprendiz na construção e apropriação do próprio saber. Além disso, os custos são baixos, porque os objetos podem ser compartilhados repetidamente, mesmo para objetivos diferentes e essa tecnologia permite também que as soluções sejam re-configuradas muito rapidamente, com base nas mudanças nos usuários ou na própria instituição [5]. Existem muitos argumentos para modelarmos e desenvolvermos conteúdos reutilizáveis, como:

- *Interoperabilidade* – as organizações devem estabelecer especificações visando o design, desenvolvimento e a apresentação dos LO's baseados nas necessidades da organização;
- *Acessibilidade* – conteúdos devem obedecer a padrões de meta-dados com o objetivo de facilitar sua administração e busca;
- *Flexibilidade* – se os conteúdos forem modelados para serem usados em múltiplos contextos, eles poderão ser reutilizados mais facilmente do que materiais que precisam ser adaptados para cada contexto;

- *Reusabilidade* – LO's devem ser desenvolvidos com base nos padrões de meta-dados, que permitem a reutilização dos mesmos por outros desenvolvedores de conteúdos ou por consumidores;
- *Customização* – desenvolver LO's de forma modular, potencializa a capacidade de customização e recombinação do material no nível de granularidade desejada.

2.2. Sistemas de gestão de ensino baseado na web

Os sistemas de gestão de ensino baseados na Web, entre os mais conhecidos, são: Sistema de Gestão de conteúdos (Content Management Systems), Sistemas de Gestão de Aprendizagem (Learning Management Systems), e Sistemas de Gestão de Conteúdos de Aprendizagem (Learning Content Management Systems).

Sistema de Gestão de Conteúdo - CMS

Um CMS é um termo normalmente utilizado para definir um sistema com o objetivo de simplificar e agilizar os processos de criação, publicação e administração de conteúdos (artigos, relatórios, imagens, mídias, cursos, etc.). Podemos considerar como exemplo, um site de notícias fictício que recebe matérias jornalísticas de vários repórteres espalhados pelo mundo. Com o objetivo de evitar a falta de sincronismo e a coordenação durante as publicações, este site pode utilizar um CMS para gerenciar as informações.

Sistema de Gestão de Aprendizagem - LMS

Um LMS é um sistema de gestão que possui um conjunto de funcionalidades para promover aprendizado. Essas funcionalidades relacionam-se com distribuição, acompanhamento, monitoramento e administração de conteúdo de aprendizagem e com o progresso e interações dos aprendizes, entre outros. O termo LMS pode ser aplicado a sistemas simples de gerenciamento de cursos ou a complexos ambientes distribuídos.

Um LMS tem como um dos objetivos, simplificar a administração dos programas de treinamento e ensino em uma organização. O sistema auxilia no planejamento dos processos de aprendizagem e ainda permite que os participantes colaborem entre si através da troca de informações e conhecimentos.

Esses sistemas auxiliam a análise, a disponibilidade das informações, o rastreamento de dados, e a geração de relatórios sobre o progresso dos aprendizes. A maioria dos sistemas tipo LMS não possuem recursos que permitem a rápida e simples criação de conteúdos instrucionais, e este é um dos principais motivos pelo qual a maioria das empresas fornecedoras tem procurado oferecer ferramentas complementares, ou trabalhar com parceiros de conteúdos. Según Rosemberg [5], as principais funcionalidades de sistemas do tipo LMS, são:

- Criar e administrar cursos;
- Oferecer ferramentas de comunicação tais como lista de discussão, chats e mensagens instantâneas;
- Administrar grades curriculares e listagens de espera;
- Fornecer tarefas, avaliações e exercícios;
- Monitorar o acesso do usuário;
- Administrar matrículas de aprendizes;
- Gerar relatórios e informações sobre o desempenho dos aprendizes, etc.

Sistema de Gestão de Conteúdo de Aprendizagem – LCMS

Um LCMS combina os recursos de administração e gerenciamento de um tradicional LMS com as funcionalidades de criação e customização de conteúdos e cursos de um CMS. Nele é possível encontrar bibliotecas repletas de objetos de aprendizagem, que podem ser utilizados independentemente, ou em conjunto, como parte de cursos instrucionais mais completos. Portanto, assim como no caso de sistemas do tipo CMS, a adoção de um sistema LCMS também envolve o estabelecimento de processos de trabalho.

3. Paradigmas e Tecnologia Educacional

Segundo Dill et al. [7], o conjunto fundamental de crenças e percepções, a visão de mundo que um determinado grupo de pessoas mantém em comum, é denominado de paradigma. Para Morin [8], o paradigma efetua a seleção e a determinação da conceitualização e das operações lógicas. Assim, os indivíduos conhecem, pensam e agem segundo paradigmas inscritos culturalmente neles.

De acordo com Dill et al. [7], um paradigma no campo científico, tanto na ciência social quanto na ciência

psicológica e cognitiva, é um conjunto coerente de conceitos, princípios, suposições, e axiomas básicos que devem ser cumpridos por um grupo de pesquisadores que agem de acordo com o paradigma, sendo um fator fundamental no desenvolvimento daquele domínio particular de conhecimento científico.

Por exemplo, supõe-se que designers instrucionais sejam capazes de produzir materiais e atividades instrucionais de forma muito mais eficiente e efetiva do que os especialistas e psicólogos educacionais responsáveis pelo desenvolvimento de currículos, antes de aparecerem os computadores e a Instrução Baseada na Web. A diferença entre esses dois grupos de profissionais está na visão de mundo em que cada um se insere. Esta visão de mundo no qual vivem os designers instrucionais é interiorizada e compartilhada por cada um deles, fazendo-os diferentes daqueles profissionais que os antecederam. O conjunto fundamental de crenças e percepções, aqueles que só os designers instrucionais mantêm em comum é denominado de paradigma.

Portanto, um campo de estudo pode ser definido pelos elementos paradigmáticos que seus praticantes mantêm em comum. Ou um campo de estudo pode ser definido pelas atividades comumente executadas pelas pessoas que mantêm um paradigma em comum.

Segundo Dills e Romiszowski [7], o campo da TE – Tecnologia Educacional - foi sempre multi-paradigmático; ou seja, nunca existiu um único paradigma que dominasse completamente este campo. E isto se dá devido às múltiplas fontes de emprego no campo da TE nos diferentes períodos de nossa história, a influência relativa de várias escolas de filosofia e psicologia e a forma como as máquinas foram conceitualizadas e utilizadas.

Por exemplo, quando a psicologia skineriana dominou o campo da TE, as psicologias behavioristas não-skinerianas passaram a ocupar um segundo lugar em influência gerando uma disputa entre essas duas abordagens. O campo da TE tem sempre se baseado numa combinação de paradigmas mais ou menos coexistentes. Assim, no século XX surgiram quatro paradigmas: a ciência física ou visão do meio; as comunicações e conceito de sistemas; a visão baseada na ciência do comportamento, compreendendo os conceitos behaviorista e neo-behaviorista; e por último, a perspectiva da ciência da cognição.

4. Proposta de um novo paradigma educacional

De acordo com o paradigma educacional emergente, caracterizado como construtivista, interacionista, sociocultural e transcendente [1], o processo educacional deve levar o indivíduo a desenvolver uma atitude construtiva, no que diz respeito à produção de conhecimento, desenvolvendo valores e atitudes que permitam sua adaptação às mudanças e às novas exigências do mercado de trabalho do mundo atual. Portanto, para que a aprendizagem ocorra, o educador deverá criar perturbações, desequilíbrios (situações-problema), que levem o indivíduo a fazer um esforço de auto-organização, reequilíbrio, incorporando algo em suas estruturas para se reorganizar novamente. Ou seja, o novo paradigma propõe uma perspectiva experimental em que aprendizes e professores são investigadores em busca de um conhecimento mais profundo e ampliado, desenvolvendo relações que contribuirão para um aperfeiçoamento nas formas de ensinar e aprender [1].

Por outro lado, não se aprende nada que seja inteiramente novo. É preciso que exista algo conhecido para que uma nova situação, um novo problema, uma nova realidade ou um novo objeto seja assimilado. Isto é, algo capaz de ativar os esquemas de ação disponíveis, de desequilibrar o sujeito para que ocorra a assimilação da novidade. Mais ainda, é preciso que exista um espírito de novidade, de criatividade de querer ir mais a fundo, baseado no interesse e no prazer ao produzir o conhecimento. Isto, porque existe ao mesmo tempo, sistematização, transmissão, construção e reconstrução do saber acumulado [1]. E para que o aprendiz construa competências, é necessário “a contextualização / descontextualização e recontextualização” dos saberes, condição “para o bom conhecimento de toda a aprendizagem” [10].

Em [10] se aborda uma metodologia, denominada diferenciação pedagógica, que consiste em multiplicar e diversificar os itinerários de aprendizagem em função das diferenças de conhecimentos, de perfis, de culturas e de centros de interesse dos aprendizes. Por isso, deve-se diversificar as práticas pedagógicas recentrando-se na aprendizagem, numa gestão diferenciada das aprendizagens.

Nessa mesma linha de pensamento, Philippe Meirieu, comentado em [10], apresenta várias formas de diferenciação na gestão de aprendizagem: grupos de necessidades, situações-problemas, ajuda no trabalho pessoal, conselhos, oficinas metodológicas, pedagogia de contrato. Dessa forma, o aprendiz se torna um sujeito autônomo com capacidade de pilotar sozinho,

progressivamente, as suas próprias aprendizagens. Já Michel Develay, na mesma fonte [10], propõe situações de ensino que articulem numa “situação-problema ou enigma” a compreensão da “expressão das representações dos aprendizes e a identificação dos obstáculos à aprendizagem”. O papel do professor consiste em instalar “situação de aprendizagem/ensino” e não ao contrário.

5. Metodologia de um paradigma genérico

O objetivo da metodologia é mostrar as etapas de criação de uma taxonomia (Tabela 1) para definir um paradigma genérico no qual se baseia o LMS-Paradigmático. Uma taxonomia deve ser construída de forma tal que reproduza a ordem real segundo a qual ocorrem os fenômenos representados por estes termos. A validade de uma taxonomia depende da demonstração da sua compatibilidade com conclusões resultantes de dados de pesquisa no campo de pesquisa que busca ordenar [11].

A principal finalidade dessa taxonomia será associar LOs que poderão representar serviços (e-mail, chat, fórum, etc.) e/ou conteúdos de aprendizagem (textos, bibliografias, etc.) a diversas atividades educacionais para a modelagem de um LMS-Paradigmático que possibilitará:

- tratar diferentes paradigmas, teorias e métodos de aprendizagem;
- configurar um curso para atender a um determinado tipo de público alvo;
- uma nova forma de instanciação bem como a customização de LMSs.

São quatro as etapas da metodologia para a criação da taxonomia:

Etapa 1 – Escolha de um paradigma

A primeira etapa da metodologia consiste em se escolher que modelo de aprendizagem ou o paradigma para design instrucional no qual se baseia um LMS. Esse paradigma será utilizado na configuração de um curso para atender a um determinado público alvo. Exemplo: paradigma cognitivista.

Etapa 2 – Escolha de uma teoria de aprendizagem

Nessa etapa, deve-se selecionar uma teoria de aprendizagem que seja subjacente ao paradigma selecionado na Etapa 1. Exemplo: teoria de aprendizagem construtivista.

Etapa 3 – Escolha de um método de aprendizagem

Nessa etapa, deve-se escolher um método pedagógico pertencente à teoria selecionada na Etapa 2. Exemplo: pedagogia de projetos.

Etapa 4 – Geração de um bloco instrucional

Nessa etapa será definido o bloco instrucional que representa o fluxo de atividades associadas ao método de aprendizagem selecionado na Etapa 3. Na Tabela 2 pode-se observar um exemplo de composição de um

bloco instrucional, em que cada bloco instrucional é formado por estágios compostos por uma lista de atividades. Uma atividade representa uma ação que deve ser executada. Cada atividade pode ser definida como de suporte ou de aprendizagem. Enquanto uma atividade de suporte está relacionada com a administração de um curso, por exemplo, “Assiste”, “Envia mensagem”, etc. Uma atividade de aprendizagem está relacionada com atividades que envolvem o aprendizado do aluno, por exemplo, “Leitura de um texto”, “Pesquisa referência”, etc.

Paradigma	É o modelo de aprendizagem no qual se baseia um LMS. Ex.: cognitivista
2 Teoria de Aprendizagem	Subjacente ao Paradigma selecionado em 1. Ex.: construtivista
3 Método de Aprendizagem	Deve estar associado à teoria de aprendizagem selecionada em 2. Ex.: Colaboração; Pedagogia de Projetos
4 Bloco Instrucional	Representa o fluxo de Atividades agrupadas em Estágios
Estágios	Lista de Atividades de Aprendizagem e Atividades de Suporte que deverão ser propostas aos aprendizes Ex.: Tarefa com um objetivo-obstáculo
Atividades	Atividades de Aprendizagem e Atividades de Suporte associadas a papéis e a LO's.
Estrutura de Atividades	Representa a seqüência do grupo de Atividades dentro de um Estágio associadas a um papel.
Papel	Designação de Papéis ao usuário. Ex. Papel do Aprendiz, Papel do Professor, etc
LOs	Objetos de aprendizado disponibilizados por um LMS. Ex: arquivo de som, vídeo, slide, doc.

Tabela 1- Termos da Taxonomia de um paradigma genérico no qual se baseia o LMS-Paradigmático

Bloco Instrucional 1

Estágio 1	Atividade	Estrutura	Papel	LO's
Quando completa Atividade – Estágio 2 Ativo – Estágio 1 Inativo				
Estágio 2...				
Quando completa Atividade – Estágio n Ativo – Estágio n-1 Inativo...				
Quando Estágio completa finaliza Bloco Instrucional				

Bloco Instrucional 2

Tabela 2- Composição de um Bloco Instrucional.

A seqüência de atividades, dentro de um estágio, é definida como estrutura de atividade que contém duas ou mais atividades de suporte e/ou aprendizagem, por exemplo, duas atividades de suporte poderiam ser: “Indica referência” e “Envia mensagem”.

Cada uma dessas atividades deverá ser associada a um usuário (aprendiz, professor, coordenador, etc), e LO ou RLO.

Portanto, um bloco instrucional consiste na execução de um ou de vários estágios de forma sequencial, sendo que somente um estágio em um bloco instrucional poderá estar no estado “Ativo” num determinado momento da execução. Um estágio será finalizado quando, por exemplo, uma atividade for concluída, ou quando a atividade não acontece. E isso se estende a todas as atividades que compõem um estágio. Quando o primeiro estágio for completado o seguinte é inicializado, e dessa forma em diante.

6. Modelagem de um paradigma genérico

O modelo de um paradigma genérico no qual se baseia o LMS-Paradigmático, está representado através de um Diagrama de Classes usando a linguagem UML conforme é mostrado na Figura 1.

A linguagem UML

UML (Unified Modeling Language) [12] é uma linguagem gráfica para a visualização, especificação,

construção e documentação de sistemas complexos de software. A UML é uma forma-padrão para a modelagem de um projeto de sistema usando diagramas de classes, que mostram um conjunto de classes, interfaces e colaborações e seus relacionamentos.

Modelo de referência arquitetônico do LMS-Paradigmático

A proposta do LMS-Paradigmático é descrever (ou derivar) modelos pedagógicos, segundo paradigmas diversos, expressando-se relações semânticas entre entidades pedagógicas, que corresponderiam às categorias (classes) de uma taxonomia, segundo uma hierarquia (domínio de uma categoria sobre as demais). Na Figura 1 é mostrado o Modelo de Referência Arquitetônico envolvendo os tópicos principais da estrutura estática do LMS-Paradigmático usando um diagrama em UML.

Para que um *LMS* atenda a um determinado público alvo, será necessário a instrumentação das atividades de ensino que serão disponibilizadas para o professor através de diversos *LO's*.

A Tabela 3 mostra instâncias das classes ParadigmaDesignInstrucional, TeoriaDeAprendizagem e MétodoDeAprendizagem do Diagrama de Classes do paradigma genérico da Figura 2.

De acordo com a Figura 2, sempre há pelo menos uma Atividade associado a cada método de aprendizagem.

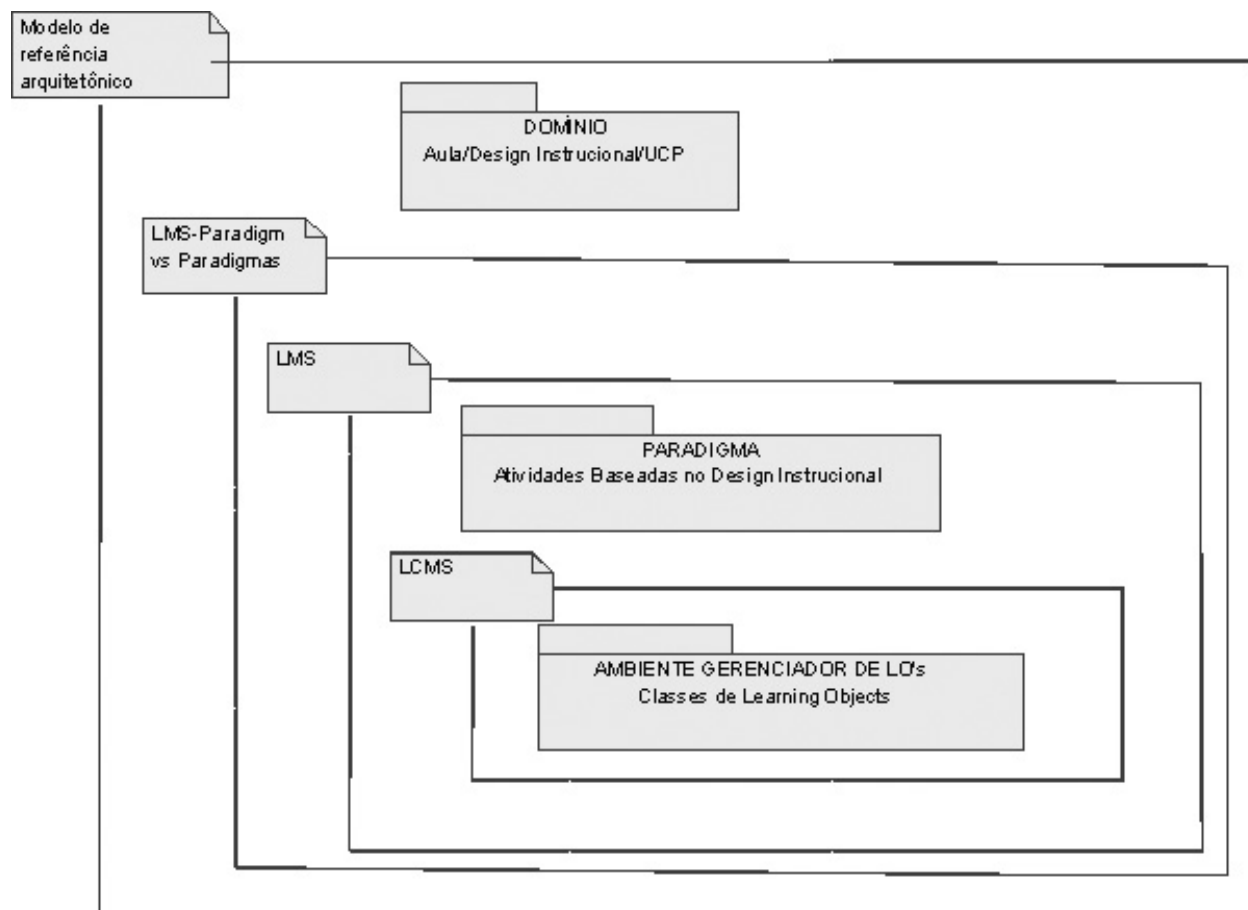


Figura 1. Modelo de referência Arquitetônico do Meta-Modelo Pedagógico

Figura 2 Diagrama de Classes do Paradigma Genérico

Paradigma	Teoria	Método
Cognitivista	Construtivista	Pedagogia de Projetos
	Sócio-interacionista	Resolução de problemas
Comportamentalista	Behaviorista	Instrução Programada

Tabela 3 - Paradigmas, Teorias e Métodos de Aprendizagem

Por exemplo, o método de aprendizagem baseado em projetos apresenta as seguintes atividades: *definição do problema; avaliação diagnóstica; atividades participativas; levantamento de hipóteses e conjeturas; contextualização das hipóteses; planejamento do caminho; produção de material instrucional ou técnico; divulgação do resultado alcançado e avaliação.* Cada

uma das atividades deste método corresponderia a um LO, que será executado independentemente dos demais de acordo as seguintes funcionalidades:

- listar LO's validados,
- associar LO ao curso e
- configurar LO do curso.

A Figura 2, serviu para associar de forma pré-definida os LO's às Atividades de Ensino deste método de aprendizagem. O professor poderá escolher a partir desta pré-definição quais os LO's que irá utilizar para a elaboração do curso.

7. Conclusões

A metodologia proposta no presente trabalho disponibiliza a representação de diferentes paradigmas, suas respectivas teorias e métodos de aprendizagem, para permitir a fundamentação do processo de instanciação de um LMS-Paradigmático.

Dessa forma será possível associar LOs de serviços e/ou conteúdos a diversas atividades educacionais de diferentes paradigmas para design instrucional, possibilitando a customização de LMSs.

Como trabalhos futuros, pretende-se desenvolver um Framework Computacional para dar suporte a múltiplos paradigmas, para a modelagem e a implementação de LMSs, usando LOs. O modelo do Framework dará suporte a diferentes focos de aprendizagem, ou paradigmas para design instrucional, onde cada um será definido segundo classes de conceitos em uma ontologia. Cada classe estará associada a LOs organizados por metadados, correspondendo a blocos de conteúdo e serviços a serem implementados como Web-services. O protótipo, na realidade, fornecerá a categorização de LOs, baseada em ontologia, que corresponde a uma teoria nova para a instanciação de um LMS-Paradigmático. O Framework possibilitará a customização de LMSs, para a configuração de um curso que atenderá a um determinado público alvo. A abordagem do trabalho envolve as áreas de Engenharia de Requisitos e Engenharia de Software.

Referências bibliográficas

- [1] Moraes, Maria Cândida. O Paradigma Educacional Emergente. 7ª edição. São Paulo. Editora Papirus. 2001.
- [2] Assmann, Hugo. Reencantar a educação: Rumo à sociedade aprendente. Petrópolis: Editora Vozes. 7ª edição. 2003.
- [3] Quadros, Teresinha. Globalização, Novas tecnologias, Educação e Trabalho” - Dezembro de 1999 - Boletim Senac, disponível em <http://www.senac.org/>, acessado em 05/11/2005.
- [4] Pereira, L.A.M. & Melo, R.N. Um Ambiente de Banco de Dados para Ensino a Distância Baseado em Workflows e Objetos de Aprendizado. PUC-RioINF.MCC/03, Abril, 2003.
- [5] Rosemberg, Marc J. e-Learning. São Paulo: Editora Makron. 2002.
- [6] Maia, Carmem. Ead.br: Educação a distância no Brasil na era da Internet. São Paulo: Editora Anhembi Morumbi. Editora Universitária UFPE. 2000.
- [7] Dill, Charles R., Romiszowki, Alexander J. “Instructional Development Paradigms”, Cap. 20– Educational Technology Publicatios , New Jersey 1997.
- [8] Morin, Edgar. Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro. São Paulo: Editora Cortez, 3ª edição. 2001
- [9] Moreira, Marco Antonio. Teorias de Aprendizagem. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda. 1999.
- [10] Altet, Marguerite, As Pedagogias da Aprendizagem, p. 44 , 45 , 46 e.47. Coleção Horizontes Pedagógicos, Instituto Piaget, França, 1997.
- [11] Bloom, Benjamim. et all. Taxionomia de Objetivos Educacionais. Rio de Janeiro: Editora Globo. 1972.
- [12] Booch, G. , Rumbaugh, J. , Jacobson, I. UML: Guia do Usuário. Rio de Janeiro: Editora Campus. 2000.

Dirección de Contacto del Autor/es:

Jorge Goñi

Santiago del Estero

Argentina

e-mail: jlgoni@arnet.com.ar

Luis A. Rivera

Rio de Janeiro

Brasil

e-mail: rivera@uenf.br

Jorge L. Goñi: Professor Asociado na Universidad Nacional de Santiago del Estero – Argentina, Mestre em Informática, Bacharel em Ciência da Computação.

Luis A. Rivera: Professor Asociado na Universidade Estadual do Norte Fluminense, Coordenador do curso de Bacharelado em Ciências da Computação. Doutorado e Mestre em Ciências em Informática na PUC-Rio, Brasil.
