

Um Sistema de Ensino na Web Baseado no Padrão Pedagógico Exposição Teórica-Exemplos-Atividade-Apresentação-Avaliação

**Flavio M. Medeiros, Arturo Hernández-Domínguez, Fábio N. de Medeiros,
Anderson G. da Silva**

Instituto de Computação – Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
Campus A. C. Simões, BR 104 – Norte, Km 97 - Maceió – AL – Brasil

{flaviommedeiros, fabionicacio}@gmail.com, arturo@tci.ufal.br, anderson_g_s@msn.com

Abstract. *In this paper we propose the use of the pedagogical pattern Lecture - Examples – Activity - Student Presentation - Evaluation in the context of development of a teaching system by Web. This pedagogical pattern is used as teaching strategy in on-line sessions. A framework was used to implement the teaching system, it allows to build on-line teaching systems by software reuse. Teaching sessions are represented by strategies, each strategy is defined by a set of teaching tactics.*

Resumo. *Este trabalho tem como objetivo a utilização do padrão pedagógico Exposição Teórica, Exemplos, Atividade, Apresentação e Avaliação no desenvolvimento de um sistema de ensino na Web. Esse padrão pedagógico é utilizado como estratégia de ensino em sessões on-line. Na implementação do sistema de ensino na Web foi utilizado um framework que permite a criação de sistemas de ensino on-line via o reuso de software. As sessões de ensino são representadas através de estratégias que são definidas através de um conjunto de táticas de ensino.*

1. Introdução

Em várias áreas do conhecimento é comum enfrentarmos problemas reincidantes, que com freqüência estão nos levando a re-elaborar soluções semelhantes e de mesmo efeito prático. Um padrão descreve um problema e o núcleo da solução desse problema, objetivando que a solução proposta possa ser utilizada várias vezes [Alexander et al. 1977]. Elaborar um catálogo de padrões [Gamma et al. 2000], contendo a descrição nomeada de cada problema e sua solução, é um meio eficiente de se poupar tempo e esforço que seriam necessários para refazê-las novamente se tivéssemos que partir do inicio, obtendo-se assim a possibilidade de reaproveitar boas soluções geradas por especialistas em diversas áreas, tais como: arquitetura, programação orientada a objetos [Gamma et al. 2000] e interface de usuário [Tidwell 1999]. Além de estabelecer um canal de comunicação padronizado, através de um catálogo, a principal vantagem do uso de padrões é a possibilidade de reutilização de soluções baseadas em experiências bem sucedidas.

2. Padrões pedagógicos

Os padrões pedagógicos nada mais são do que padrões aplicados ao contexto de situações de ensino. Em vez de catalogar soluções eficazes para problemas inerentes à elaboração do projeto de um software, os padrões pedagógicos descrevem soluções para problemas relacionados a atividades de ensino-aprendizagem, particularmente caracterizadas pelo ensino do paradigma e desenvolvimento orientado a objetos, essas soluções são baseadas na experiência prática fornecida por especialistas. O Projeto

Padrões Pedagógicos [Lilly 1996] tem como objetivo catalogar os diversos tipos de padrões relativos ao processo de ensino do paradigma da orientação a objetos. Existem diversos tipos de padrões pedagógicos [Bergin et al. 2007], [Neto 2000], [Neto 2004], eles podem se adequar não só ao ensino do paradigma da orientação a objetos, mas também ao ensino de conteúdos de outras áreas do conhecimento.

Neste trabalho será considerado e utilizado um padrão pedagógico como uma estratégia de ensino. Esta estratégia pode ser utilizada pelo professor no contexto de um curso on-line (a distância ou semi-presencial). Alguns padrões pedagógicos permitem o trabalho em grupo [Barlow 1993]. Citam-se três padrões pedagógicos, que encorajam as atividades em grupo [Pedagogical Patterns Project 2007]:

EPIC: Explore-Presentation-Interact-Critique (Pesquisar, Apresentação, Interação ou discussão e Crítica). Os alunos (em grupo) devem pesquisar um assunto, preparar uma apresentação para os outros, discutir o assunto com a turma, avaliar o trabalho realizado e a turma fornecerá seus pontos de vista de forma objetiva e crítica. Este padrão permite aos alunos compartilhar conhecimento com outros membros dentro de um grupo. Este padrão permite aos alunos adquirir as seguintes habilidades: aprender novo material de forma eficiente e compartilhar conhecimento.

RCLAP: Reading-Critique-Lecture-Activity-Presentation with discussion (Leitura, Crítica, Exposição Teórica, Atividade, e Apresentação com discussão). Este padrão permite aos alunos iniciantes trabalhar com um modelo, criado por outros e mais complexo, objetivando o aprofundamento dos conhecimentos, é desejável, colocar aos alunos em situação de análise de um modelo mais completo e complexo, para propiciar uma auto-avaliação do ponto de vista de conhecimentos já aprendidos e identificar problemas e soluções apropriadas.

LEAPE:Lecture-Examples-Activity-Student Presentation-Evaluation (Exposição Teórica, Exemplos, Atividade, Apresentação e Avaliação). Objetivando a revisão, fixação e aprofundamento de conhecimentos esse padrão permite a apresentação da parte teórica (conceitos), exemplos, atividades em grupo de aplicação dos conhecimentos no contexto de resolução de problemas reais, apresentação por parte dos alunos e uma avaliação (com a participação da turma e do professor).

Acredita-se que esses três padrões sejam válidos em vários domínios.

3. O Framework FA_Port

O framework¹ FA_Port [Medeiros 2006] para sistemas portfólio-tutor baseados em STI (Sistema Tutor Inteligente) [Hatzilygeroudis and Prentzas 2004], [Viccari and Giraffa 2003], fornece uma estrutura para a criação de sistemas portfólio-tutor, utilizados via Internet. O FA_Port será utilizado para implementar o sistema de ensino (na Web) proposto neste trabalho. Cada sistema portfólio-tutor (Figura 1) construído pelo framework pode ser usado no contexto de Educação a Distância. Um portfólio-tutor [Nascimento 2002] permite o acompanhamento e o registro histórico dos elementos de aprendizagem dos alunos, assim como o gerenciamento de sessões de ensino para um grupo virtual de alunos. No contexto do FA_Port, a arquitetura de um sistema Portfólio-Tutor é baseada em cinco camadas (Figura 1) [Medeiros 2006].

¹ Framework: representa um esqueleto de aplicações [Fayad et al. 1999] que pode ser personalizado.



Figura 1. Arquitetura de um sistema portfólio-tutor no contexto do FA_PorT.

A camada de apresentação é representada pela interface do professor, interface do aluno e interface do administrador. A camada agentes é responsável pela flexibilidade e autonomia do sistema, como por exemplo, o controle das sessões de ensino (iniciando, controlando a execução e finalizando). A camada tutor possui os componentes: base de domínio, estratégias didáticas, perfil do aluno e táticas de ensino. A camada portfólio [Nascimento 2002] contém os componentes: elementos administrativos (armazenamento das informações relevantes a respeito dos alunos, professores e disciplinas), registros (armazenamento do acompanhamento dos alunos) e um comportamento pró-ativo. A camada serviços, contém os componentes: conexão com o banco de dados (configurações de acesso ao banco), segurança (controla as permissões de acesso) e comunicação (responsável pelo envio de informações). Na Figura 2, apresenta-se a arquitetura do Framework e as camadas associadas a cada aplicação construída a partir do mesmo, em que os elementos das camadas (Interface, Agentes, Tutor, Portfólio Eletrônico e Serviços) de uma nova aplicação portfólio-tutor são representadas através de um conjunto de componentes [Medeiros 2006].

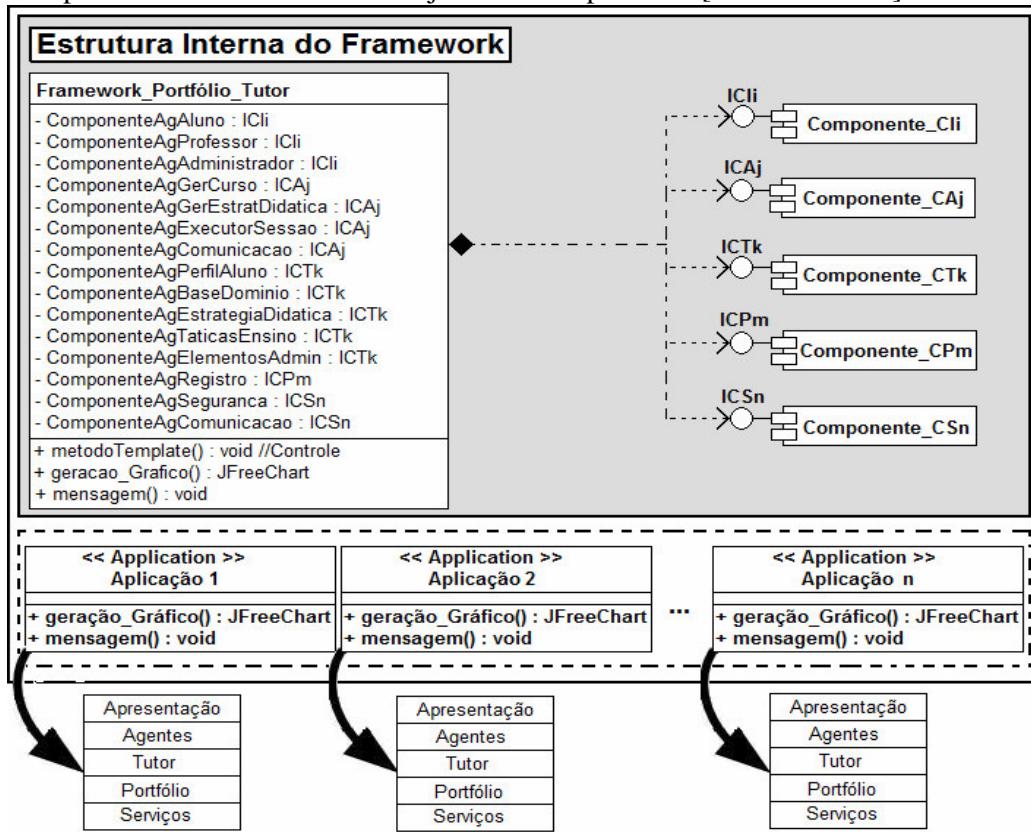


Figura 2. Arquitetura do framework FA_PorT para sistemas portfólio-tutor.

3.1. Representação de uma sessão de ensino on-line

Uma sessão de ensino on-line (Figura 3) [Medeiros 2006] associada a um novo sistema portfólio-tutor é especificada para a aprendizagem de um grupo virtual específico de alunos e é iniciada quando a camada tutor inicia uma estratégia. Esta é especificada e definida passo a passo [Silva 2000], utilizando as seguintes táticas de ensino: tática de reuso, tática de debate síncrono (chat), tática de envio de informação (recuperada da camada portfólio), tática de mudança de estratégia, tática de relatório e tática de regra - *se condição então ação*.

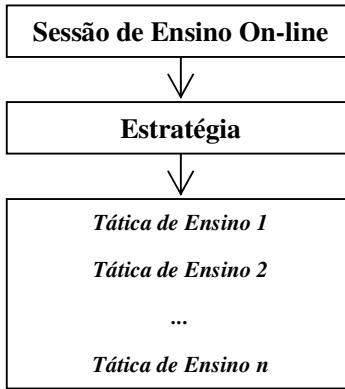


Figura 3. Representação de uma sessão de ensino on-line no FA_PorT.

Tática de Reuso: indica que será apresentado algum recurso didático durante um tempo específico, como por exemplo, uma definição ou um exemplo ou um exercício ou um estudo de caso.

Exemplo: Reuso (definição, recurso, tempo, grupo) - indica que deve-se mostrar um recurso do tipo definição, mostrando assim o recurso didático, por um período de tempo em minutos para um determinado grupo de alunos.

Tática de Debate Síncrono: representa um chat ou bate-papo, onde os alunos do grupo podem interagir com o professor e com outros alunos durante um tempo especificado.

Exemplo: DebateSíncrono (professor, grupo, tempo) - indica que devemos ativar o chat para um professor e um grupo de alunos por um período de tempo em minutos.

Tática de Envio de Informação: envio de informações através de e-mail para os alunos e professores com documentos a serem estudados pelos alunos. Envia informações para uma lista de destinatários.

Exemplo: EnvioInformação (definição, recurso, grupo) - indica que deve-se enviar (por e-mail), um recurso do tipo definição para um determinado grupo de alunos.

Tática de Mudança de Estratégia: permite mudança da estratégia atual para uma outra. Essa tática possibilita o reuso de estratégias já utilizadas, através de uma biblioteca de estratégias, onde os professores podem selecionar as estratégias bem sucedidas e reutilizá-las em novas sessões de ensino.

Exemplo: Mudança (nova estratégia) - permite a mudança de uma determinada estratégia atual para uma nova estratégia passada como parâmetro.

Tática de Relatório: envio de relatórios a respeito do desempenho dos alunos para o professor e para os próprios alunos.

Exemplo: GeraçãoRelatório (professor, alunos) - permite o envio do desempenho dos alunos para os professores e alunos.

Tática de Regra: permite que uma condição seja verificada e algumas ações realizadas, como por exemplo, uma mudança de estratégia ou envio de relatórios para o professor.

Exemplo: if (condição) then ação - permite o desvio condicional na execução de uma estratégia didática, passando para a ação dependendo se a condição for satisfeita ou não.

3.2. Funcionamento de um novo Sistema Portfólio-Tutor

Um novo sistema portfólio-tutor é construído a partir do uso do framework FA_PorT. Cada novo sistema portfólio-tutor (ou aplicação) terá um funcionamento pré-definido, este é especificado no framework através do método template². Este método no contexto do FA_PorT representa o controle ou funcionalidades de cada sistema portfólio-tutor. As principais funcionalidades da camada portfólio eletrônico no sistema portfólio-tutor são [Nascimento 2002]: analisar o progresso do aluno; identificar e armazenar os trabalhos elaborados por cada aluno; registrar os resultados (avaliação e comentários do professor); fornecer suporte para o monitoramento da performance dos alunos e dos grupos; gerar mensagens de forma automática através de e-mail para informar (e lembrar), por exemplo de datas de atividades que serão realizadas e que o prazo vencerá muito em breve; gerar, de forma pró-ativa, gráficos e relatórios associados a performance e ao progresso do grupo de alunos; e, finalmente, prover funcionalidades administrativas.

3.3. Construção de Aplicações Portfólio-Tutor

Uma aplicação (sistema portfólio-tutor) é criada através de uma instância de uma classe PortfolioTutor que herda da classe FrameworkPortfolioTutor. Cada novo sistema portfólio-tutor possui funcionalidades default que podem ser “customizadas”, isto é possível através da redefinição de alguns métodos, como a geração de gráficos e a comunicação síncrona.

4. Implementação de um sistema de ensino na Web utilizando o FA_PorT

O padrão pedagógico Exposição Teórica, Exemplos, Atividade, Apresentação e Avaliação foi escolhido como estratégia a ser utilizada no sistema de ensino on-line, devido aos bons resultados obtidos na aplicação do mesmo em sessões presenciais.

4.1. Contexto de utilização do sistema de ensino on-line desenvolvido

O sistema de ensino desenvolvido pode ser inserido no contexto de um curso semi-presencial, isto é, o curso será representado através de um conjunto de sessões, presenciais e não presenciais, e o sistema de ensino proposto poderá ser utilizado em algumas das sessões não-presenciais, para cada uma dessas sessões deverá ser desenvolvido material específico (recursos) a ser utilizado na realização das mesmas. O

² É baseado no padrão de projeto *template method* [Gamma et al. 2000].

sistema de ensino representa uma ferramenta de apoio ao professor, objetivando a utilização de tal sistema quando a estratégia de ensino proposto pelo padrão pedagógico Exposição Teórica, Exemplos, Atividade, Apresentação e Avaliação, apresenta-se pertinente. O professor responsável pelo curso deve planejar o conjunto de sessões e estratégias correspondentes, assim como o momento (data) oportuno de utilização do sistema de ensino on-line, que permitirá o gerenciamento de um grupo de alunos e facilitará a realização de sessões on-line. O sistema de ensino desenvolvido é inserido no contexto de um curso semi-presencial sobre Engenharia de Software.

4.2. Sessão de ensino on-line baseada no padrão pedagógico Exposição Teórica, Exemplos, Atividade, Apresentação e Avaliação

Na Tabela 1, é apresentada uma sessão de ensino baseada no padrão pedagógico Exposição Teórica, Exemplos, Atividade, Apresentação e Avaliação. A estratégia considerada é representada através das táticas de ensino do FA_PorT.

Tabela 1. Táticas de ensino da estratégia que representa o padrão pedagógico LEASPE

1. Exposição Teórica	Tática de <u>Reuso</u> (Definição de Framework, 10min);
2. Exemplos	Tática de <u>Reuso</u> (Exemplo de Framework, 10min);
3. Atividade - Fixação	<u>Tática de Debate Síncrono</u> (Grupo Avançado, Professor, 15min);
4. Atividade -Aprofundamento	<u>Tática de Envio de Informação</u> (Arquivos sobre Framework, artigo introdutório sobre framework, exercício e avaliação);
5. Atividade de Apresentação	<u>Tática de Debate Síncrono</u> (Grupo Avançado, Professor, 20min).
6. Avaliação	<u>Tática de Debate Síncrono</u> (Grupo Avançado, Professor, 20min).

Na figura 4, apresenta-se a tela de login da aplicação Portfólio-Tutor desenvolvida.



Figura 4. Tela de login da aplicação portfólio-tutor desenvolvida.

Na Figura 5, apresenta-se um exemplo de definição de estratégia utilizando as táticas de ensino do FA_PorT.

The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window with the title 'Aplicação Portfolio Tutor utilizando framework FA_Port - Mozilla Firefox'. The address bar shows the URL <http://localhost:8181/PortfolioTutor1/jsp/estrategia.action>. The main content area displays the FAPoRT application. The header reads 'FAPoRT Framework para sistemas Portfolio-Tutor utilizando Agentes' and includes a 'Logout' button. Below the header, there are navigation links: 'Cadastrar', 'Consultar', 'Atividade', 'Sessão de Ensino', and a greeting 'Olá Arturo, hoje é 27 de Abril de 2007.' A sidebar on the right lists various entities: 'Aluno', 'Disciplina', 'Domínio', 'Estratégia Didática', 'Unidade', 'Item de Avaliação', 'Conceito', 'Grupo', 'Aluno/Grupo', and 'Recurso Didático'. The main form is titled 'Estratégia Didática' and contains fields for 'Nome' (set to 'Framework'), 'Tática' (set to 'Debate síncrono'), and 'Tempo' (set to '20 min'). There is also a button labeled 'Inserir Tática'. Below this, a table titled 'Tática(s) Inserida(s)' lists six rows of data:

	Tática	Recurso	Tempo(min)
1	Reuso de recurso	Framework (Definição)	10
2	Reuso de recurso	Framework (Exemplo)	10
3	Debate síncrono	-	15
4	Envio de informação	Framework (Exercício)	10
5	Debate síncrono	-	20
6	Debate síncrono	-	20

At the bottom of the form are buttons for 'Inserir' and 'Limpar'. A footer at the bottom of the page reads '© faport.com.br. Todos os direitos reservados.'

Figura 5. Exemplo de estratégia através do uso de táticas de ensino.

Na Figura 6, no contexto da exposição teórica é representada a tática de reuso de recurso para apresentar o conceito de framework com a duração de dez minutos. A partir da Figura 7, será mostrada, nas figuras posteriores, apenas a área de trabalho.

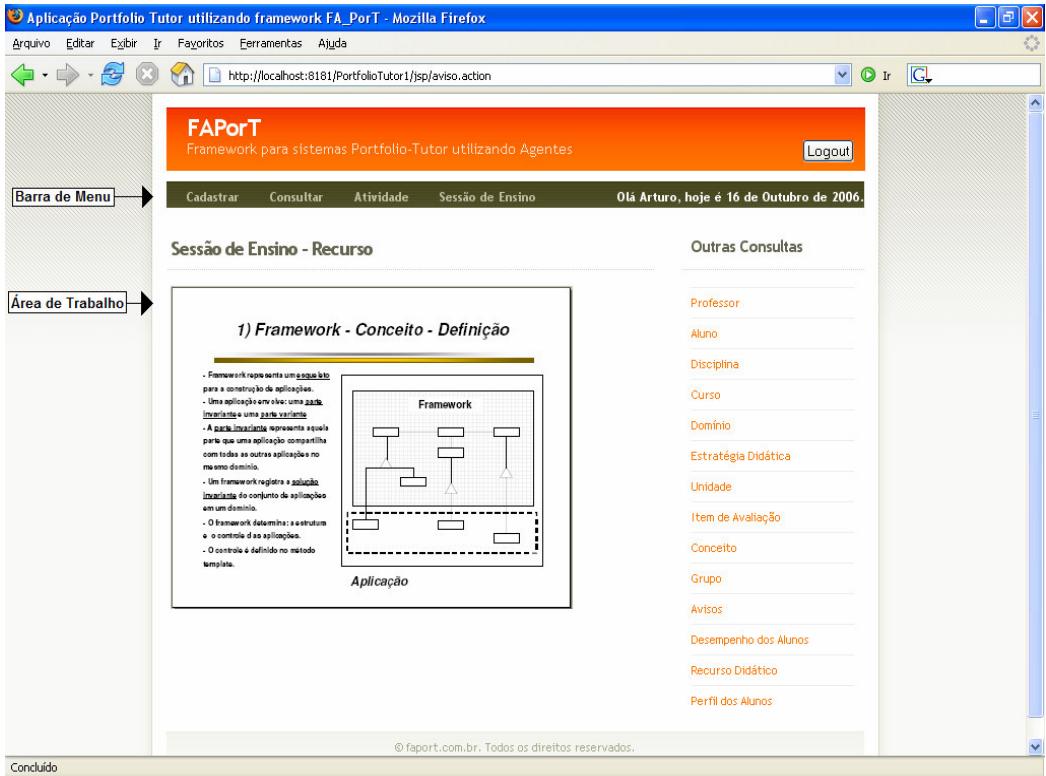


Figura 6. Tática de reuso de recurso para definição de framework.

Na segunda tática de ensino, no contexto de exemplos, é utilizada também uma tática de reuso de recurso comum, exemplo de framework apresentado durante dez minutos (Figura 7.a) e na terceira tática de ensino, no contexto de atividade, é utilizada uma tática de debate síncrono através de um chat com um tempo de quinze minutos (Figura 7.b). Os alunos interagem, objetivando a realização da tarefa solicitada, para isto, eles devem colaborar e se ajudar até conseguir a realização da tarefa, o professor também deve participar auxiliando-los e tirando duvidas.

2) Framework - Relatório - Exemplo

(a)

```

classDiagram
    class ClasseAbstrata {
        << framework >>
        Relatorio
        template()
        cabeçalho()
        dados()
        rodape()
    }
    class ClasseConcreta {
        << aplicação >>
        Relatorio-A
        dados()
        << aplicação >>
        Relatorio-B
        dados()
    }
    ClasseAbstrata <|-- ClasseConcreta
    ClasseConcreta --> Relatorio
    ClasseConcreta --> Relatorio
  
```

(b)

Usuário	Mensagem
Sistema	Flávio acabou de entrar..
Sistema	Rafaela acabou de entrar..
Sistema	Professor Arturo acabou de entrar..
Prof. Arturo	Olá turma, algum problema no conceito ou no exemplo de framework?
Flávio	Não tive problemas.
Rafaela	Professor eu entendi o conceito, agora tive problemas no exemplo.
Rafaela	O que o método template faz?
Prof. Arturo	Ele faz o controle das aplicações, aplicando o padrão de projeto template method.

Mensagem

Tudo certo professor

Figura 7. Táticas de ensino: (a) Reuso de recurso para exemplo de framework (b) Debate síncrono

Na quarta tática, no contexto de aprofundamento, é utilizada a tática de envio de informações, e é enviado a todos os alunos, por email, o material sobre framework e uma lista de exercícios (Figura 8.a) e uma avaliação (Figura 8.b). O material enviado aos alunos sobre frameworks representa uma aplicação real e não trivial dos conceitos apresentados na exposição teórica.

<i>3) Framework – Exercício</i>	<i>4) Framework – Avaliação</i>
<ul style="list-style-type: none">- Fornecer um exemplo de framework, diferente do exemplo apresentado nesta sessão.- Elaborar a codificação das classes do framework proposto utilizando a linguagem java.	<ul style="list-style-type: none">- Especificar um framework para geração de relatórios, considerando o formato do documento: pdf, html, ps, etc.

(a)

(b)

Figura 8. Táticas de envio de informações: (a) Lista de exercícios (b) Avaliação

Na quinta tática, no contexto de apresentação dos alunos, um debate síncrono é realizado durante 20 minutos. Neste debate os alunos devem interagir com o professor argumentando sobre os resultados obtidos (que são enviados para o professor).

Na sexta tática, no contexto de avaliação, também um debate síncrono é utilizado para discutir os resultados da avaliação solicitada na quarta tática. Nesta tática o professor, deve avaliar os resultados fornecidos pelos alunos sobre a tarefa solicitada, e deve fornecer um retorno sobre o trabalho realizado.

5. Considerações finais

O framework FA_PorT permite o desenvolvimento de aplicações Portfolio-Tutor. Essas aplicações representam sistemas de ensino on-line (via Web) e acompanhamento de um grupo virtual de alunos. As sessões de ensino no FA_PorT são representadas através de estratégias que são definidas através de um conjunto de táticas de ensino: reutilização, debate síncrono, envio de informação, mudança de estratégia, relatório e regra. A aplicação desenvolvida apresenta-se útil para as sessões de ensino on-line, particularmente, no contexto de um curso semi-presencial ou também presencial, este último, no caso de sessões complementares às sessões presenciais. Outros padrões pedagógicos estão sendo estudados, objetivando a implementação de outros sistemas de ensino on-line baseados em padrões pedagógicos.

Referências

- Alexander, C., Ishikawa, S. and Silverstein, M. A. (1977) Pattern Language. Oxford University Press, New York.
- Bergin, Eckstein, Manns and Sharp. (2007) “Patterns for Active Learning”, PloP., Disponível em: <<http://www.pedagogicalpatterns.org>>. Acesso em Junho 2007.
- Barlow. M. (1993) Le travail em groupe des élèves, Editeur Armand Colin, Paris, France.

- Fayad, M. E., Schmidt, D. C., and Johnson, E. R. (1999) Building application frameworks object-oriented foundations of framework design. John Wiley Sons.
- Gamma, E., Helm, R., Jonhson, R., and Vlissides, J. (2000) Padrões de Projeto. Bookman, Porto Alegre.
- Hatzilygeroudis, I. and Prentzas, J. (2004) “Knowledge representation requirements for intelligent tutoring systems”. 7th International Conference, ITS (Intelligent Tutoring Systems), Proceedings. Springer-Verlag. Maceió, Alagoas, Brazil.
- Lilly, S. (1996) “Patterns for pedagogy”, Object Magazine, Vol. 5(8), january, pp. 93-96. USA.
- de Medeiros, F. N. (2006) “Faport: Um framework para sistemas portfólio-tutor baseado em agentes”, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Alagoas, MCC, Maceió, Alagoas.
- Nascimento, D. M. C. (2002) “Um sistema tutor acoplado a um portfolio eletrônico no contexto da educação a distância - Portfólio-Tutor”. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, COPIN/DSC, Campina Grande, Paraíba.
- Neto, J. A. O. (2000) “Suporte de ferramenta de software para o Padrão Pedagógico Aula em Mapa de Conceitos”, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, COPIN/DSC, Campina Grande, Paraíba.
- Neto, A. T., Silva, J. C. A. and Almeida, V. P. (2004) “Padrões Pedagógicos”. Mini-curso do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação 2004, Manaus (AM).
- Pedagogical Patterns Project (2007) “Pedagogical Patterns”, Disponível em: <<http://www.pedagogicalpatterns.org>>. Acesso em Junho 2007.
- Silva, A. S. (2000) “Tuta - um tutor baseado em agentes no contexto do ensino a distância”. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, COPIN/DSC, Campina Grande, Paraíba.
- Tidwell, J. (1999) “A Pattern Language for Human-Computer Interface Design”, Disponível em: <http://www.mit.edu/~jtidwell/interaction_patterns.html>. Acesso em Junho 2007.
- Viccarri, R. M. and Giraffa, L. M. M. (2003) Sociedades Artificiais. Bookman, Artmed Editora.