

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

---

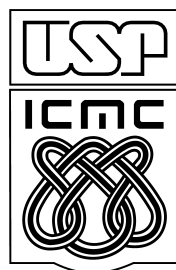
Revisão sistemática sobre padrões pedagógicos

*Marco Aurélio Graciotto Silva*

n. XXX

---

RELATÓRIO TÉCNICO



São Carlos - SP  
Dezembro/2007



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

ISSN: 0103-2569

---

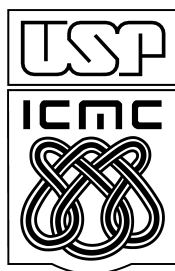
Revisão sistemática sobre padrões pedagógicos

*Marco Aurélio Graciotto Silva*

n. XXX

---

RELATÓRIO TÉCNICO



São Carlos - SP  
Dezembro/2007



---

# Introdução

---

Um problema observado pelos professores, em sua tarefa de ensinar, é o esforço despendido no preparo das aulas. Não se trata apenas do material utilizado, mas também da maneira de conduzir a aula e a aplicação da metodologia pedagógica adotada pelo professor ou instituição de ensino.

Diante da dificuldade que os profissionais enfrentavam no ensino do paradigma de orientação a objeto, Lilly (1996) propôs a adaptação dos padrões de projeto para o contexto de ensino e aprendizagem, criando assim um catálogo de boas experiências de aulas e treinamentos. Desse trabalho originou-se o projeto *Pedagogical Patterns* (BERGIN *et al.*, 2000) e os demais trabalhos nessa área de pesquisa.

Padrões são uma forma de promover reuso. Eles capturam e apresentam o conhecimento necessário à resolução de problemas específicos em um contexto pré-estabelecido. Padrões pedagógicos, a proposta de Lilly (1996), propõem-se a orientar os professores na elaboração da estrutura e do conteúdo das aulas.

Em um levantamento anterior (SILVA, 2007), identificaram-se algumas iniciativas de padrões para a documentação da pedagogia utilizadas no ensino. No entanto, não foi possível identificar à época a origem desses padrões e sua utilização em casos reais, o que se considera essencial para a caracterização de padrões. Este trabalho propõe-se a investigar, dentre os padrões pedagógicos descritos na literatura científica, o modo com que o padrão foi obtido e o seu uso em experiências reais de ensino.

A metodologia escolhida para esta análise foi a revisão sistemática. Este artigo não detalha o processo da revisão em si, concentrando-se apenas nos seus resultados: a descrição do processo de revisão sistemática encontra-se descrito em outro trabalho, deste mesmo autor (SILVA, 2011).

O restante deste artigo organiza-se em da seguinte forma. A Capítulo 2 especifica o protocolo adotado para a revisão sistemática. Os resultados coletados são apresentados na Capítulo 3. As conclusões, com um resumo, uma análise crítica dos resultados e das ameaças à validade deste trabalho, encontram-se Capítulo 4.



---

# Protocolo

---

O protocolo da revisão sistemática organiza-se em definição da questão, critérios de seleção de fontes, critérios de seleção de estudos e extração e análise dos dados.

## 2.1. Definição da questão

A questão que este trabalho busca responder é: “Quais os padrões pedagógicos em voga?”. Subentende-se três questões secundárias nesta:

- “Quais são os padrões pedagógicos?”. Responder essa questão é um requisito básico para a pesquisa. Como não existe uma base indexada e única para esse tipo de padrão, esta pesquisa precisa identificar os padrões pedagógicos descritos na literatura.
- “Como foram obtidos os padrões pedagógicos?”. Uma característica essencial de um padrão é a sua relação com um problema real e que foi solucionado várias vezes antes de se chegar ao padrão propriamente dito. No levantamento realizado anteriormente (SILVA, 2007), uma questão levantada foi justamente sobre a origem dos padrões: alguns não mostravam as suas raízes, o que causou dúvidas quanto à validade deles.
- “Os padrões são realmente utilizados?”. Padrões foram criados com o intuito de incentivar o reuso. Uma forte evidência da qualidade de um padrão é justamente o quão utilizado ele é na prática, em um cenário diferente daquele do utilizado pelos autores.

Em suma, a questão primária é a identificação de padrões pedagógicos de qualidade, esta justificada pelo processo de criação do padrão e pela utilização do padrão pela comunidade de prática. Apresenta-se a seguir a caracterização dos atributos restantes da questão:

- **Foco:** Padrões pedagógicos em uso no ensino (e qualquer nível de ensino: básico, médio, superior e educação continuada).
- **Problema:** Um problema observado pelos professores, em sua tarefa de ensinar, é o esforço dispendido no preparo das aulas. Não se trata apenas do material utilizado, mas da própria maneira de conduzir a aula e aplicação de uma abordagem pedagógica adequada. Apesar de milhões de professores trabalharem diretamente, o reuso desse conhecimento não é incentivado, seja por desconhecimento de materiais

existentes ou pela inexistência de conteúdos reutilizáveis.

Em Arquitetura, Engenharia de Software e outras áreas científicas, existem iniciativas para a definição e utilização de padrões: soluções para problemas recorrentes em um determinado contexto, soluções essas estruturadas, minimalmente, em contexto, problema, forças e solução. Sabe-se que, em Ensino, também existem padrões, conforme identificado em um levantamento anterior (SILVA, 2007). No entanto, não foi possível identificar, à época, a origem desses padrões e sua utilização em casos reais e avaliar a qualidade deles.

- **População:** Pesquisadores e professores.
- **Intervenção:** Uso de padrões pedagógicos.
- **Controle:** Levantamento realizado anteriormente sobre padrões pedagógicos.
- **Resultados esperados:** Padrões pedagógicos e as ocasiões (disciplinas, cursos) em que eles foram e são utilizados.

## 2.2. Seleção de fontes

Os critérios para seleção de fontes dependem do método de pesquisa de estudos escolhido. A partir desse, definem-se os critérios propriamente ditos. No caso deste trabalho, no qual optou-se pela pesquisa de estudos a partir de palavras-chaves, define-se, na Seção 2.2.1, os critérios básicos para seleção de fontes. Na Seção 2.2.2, definiram-se as palavras-chaves e a expressão de busca a ser utilizada. A Seção 2.2.3 especializa a expressão de busca para cada fonte de estudo selecionada.

### 2.2.1. Critérios de seleção de fontes

O método de pesquisa escolhido para a seleção de estudos foi a busca de publicações científicas em bases indexadas e a partir de palavras-chaves. Os critérios para seleção das fontes foram:

- Indexação de publicações científicas.
- Disponibilização das publicações na íntegra e sem custos aos pesquisadores.
- Existência de um mecanismo de busca que permita o uso de expressões booleanas.
- Disponibilização de estudos nos idiomas inglês e, se possível, português.

As fontes inicialmente selecionadas foram:

- IEEE
- ACM
- SpringerLink
- Google Scholar

### 2.2.2. Palavras-chaves e expressão de busca genérica

As palavras-chaves foram obtidas da definição da questão. Não foram obtidas palavras de todos os componentes da questão (PICO) porque, de acordo com o levantamento realizado anteriormente (SILVA, 2007), muitos padrões pedagógicos são descritos sem documentar explicitamente o contexto em que foi aplicado ou a partir do qual ele foi criado. Em outras palavras, utilizar a técnica PICO eliminaria estudos interessantes a pesquisa. Assim, as palavras-chaves escolhidas foram:

- Padrão pedagógico



- Pedagogical pattern

Além de “*pattern*”, adicionou-se a palavra “*idiom*”, utilizada para designar padrões simples. Para “*pedagogical*”, os seguintes sinônimos foram procurados: “*learning*”, “*teaching*”, “*educational*”, “*instructional*”. Um termo acrescentado após a primeira iteração foi “*e-learning*”, sobre padrões pedagógicos para ensino eletrônico (pela Internet).

A expressão de busca foi construída a partir das palavras-chaves e utilizando operadores booleanos. Para a busca em português, utilizou-se:

```
padrao pedagogico OR
padrao aprendizado OR
padrao ensino OR
padrao educacional OR
padrao instrucional
```

Para a busca em inglês, a expressão de busca foi:

```
pedagogical pattern OR
learning pattern OR
teaching pattern OR
educational pattern OR
instructional pattern OR
e-learning pattern OR
pedagogical idiom OR
learning idiom OR
teaching idiom OR
educational idiom OR
instructional idiom
```

### 2.2.3. Expressões de busca específicas

As expressões de busca, geradas a partir da expressão mostrada na definição da questão, para cada mecanismo de busca, são:

- **IEEE**

```
"pedagogical pattern" <or>
"learning pattern" <or>
"teaching pattern" <or>
"educational pattern" <or>
"instructional pattern" <or>
"e-learning pattern" <or>
"pedagogical idiom" <or>
"learning idiom" <or>
"teaching idiom" <or>
"educational idiom" <or>
"instructional idiom" <or>
"e-learning idiom" <or>
```

- **ACM**

- "pedagogical pattern"
- "learning pattern"
- "teaching pattern"
- "educational pattern"
- "instructional pattern"
- "e-learning pattern"

- "pedagogical idiom"
- "learning idiom"
- "teaching idiom"
- "educational idiom"
- "instructional idiom"
- "e-learning idiom"
- **SpringerLink**
  - "pedagogical pattern"
  - "learning pattern"
  - NOT "neural network"
  - NOT "machine learning"
  - NOT "markov chain"
  - NOT "image recognition"
  - "teaching pattern"
  - "educational pattern"
  - "instructional pattern"
  - "e-learning pattern"
  - "pedagogical idiom"
  - "learning idiom"
  - "teaching idiom"
  - "educational idiom"
  - "instructional idiom"
  - "e-learning idiom"
- **Google Scholar**

```
"padrao pedagogico" OR
"padrao aprendido" OR
"padrao ensino" OR
"padrao educacional" OR
"padrao instrucional"
filetype:pdf
```

O termo de busca “*learning pattern*” foi alterado para a fonte SpringerLink devido a grande quantidade de resultados obtidos com o termos “*learning pattern*”: ele retorna vários trabalhos relacionados à área de inteligência artificial, que não são de interesse desta pesquisa.

## 2.3. Seleção de estudos

A seleção de estudos consiste na busca de publicações científicas nas fontes de estudos selecionadas e na identificação dos estudos. No caso deste trabalho, cada padrão é considerado um estudo. Assim, espera-se que algumas publicações contenham mais de um estudo (padrão) e que também publicações diferentes discutem sobre o mesmo padrão. Os critérios de seleção estão descritos na Seção 2.3.1 e os procedimentos para identificação dos estudos estão na Seção 2.3.2.

### 2.3.1. Critérios de seleção

Os critérios de inclusão garantem que os estudos selecionados descrevam, de fato, um padrão pedagógico, com os elementos mínimos necessários a um padrão (contexto, problema, forças e solução). Os critérios são:

- Descrever um ou mais padrões pedagógicos.
- Especificar, pelo menos, o contexto, o problema, as forças e a solução do padrão.

Nenhum critério de exclusão foi definido e não se estabeleceu restrições quanto ao tipo de estudo selecionável.

### 2.3.2. Procedimento para identificação de estudos

O procedimento de seleção consiste em, para cada estudo, obtido pela busca com as expressões determinadas para cada mecanismo de busca:

1. Ler o resumo e verificar se o estudo descreve um padrão pedagógico.
2. Se, pelo resumo, o estudo aparentemente descreve um padrão pedagógico, ler o artigo completo e identificar os elementos típicos da descrição de um padrão.

## 2.4. Extração de dados

Os seguintes dados objetivos devem ser extraídos dos artigos selecionados:

- Artigo
  - Nome do artigo.
  - Fonte do artigo.
  - Ano do artigo.
  - Autores do artigo.

Além dos dados mencionados, devem ser obtidos os demais dados necessários para especificar um item BibTeX. Para artigos publicados em conferências, os dados são:

- Identificador (chave).
- Autores (`author`).
- Título (`title`).
- Conferência (`booktitle`).
- Local (`address`).
- Ano (`year`).
- Páginas (`pages`).
- Editora (`publisher`).

Para artigos publicados em revistas, os dados são:

- Identificador (chave).
- Autores (`author`).
- Título (`title`).
- Revista (`journal`).
- Ano (`year`).
- Volume (`volume`).
- Número (`number`).
- Páginas (`pages`).

Para os casos omissos, deve-se anotar o endereço Web (URL) do documento. Importante ressaltar que todos os artigos selecionados, deve-se manter uma cópia no computador (de fato, para todo arquivo identificado – e não apenas selecionado – é desejável que exista uma cópia local).

Um mesmo estudo (padrão pedagógico) pode ser descrito em vários artigos. Para cada estudo, deve-se extrair os seguintes dados:

- Nome do padrão.
- Data de criação do padrão (ano e, opcionalmente, mês).
- Autores do padrão (pessoa ou grupo de pesquisa).
- Como o padrão foi criado (qual a origem do conteúdo do padrão, de que experiências dos autores ele foi originado).
- Problema.
- Contexto (em especial, registrar para que tipo de alunos ele se aplica).
- Forças.
- Solução.

Os seguintes dados subjetivos devem ser extraídos dos estudos:

- Resumo.
- Rigor da criação.
- Análise crítica.

## 2.5. Análise dos resultados

A partir dos dados extraídos, deve-se construir um gráfico da quantidade de estudos por tipo de atividade de ensino que ele se aplica, da origem do padrão e do contexto em que o padrão é utilizado.

---

# Resultados

---

A revisão sistemática foi conduzida em três iterações. A primeira iteração foi destinada à criação do protocolo da revisão e a condução de um estudo piloto. Deficiências nos critérios e informações incompletas nos procedimentos foram identificados e corrigidos antes da execução da segunda iteração. As iterações posteriores seguiram o protocolo revisado e não permitiram alterações significativas (foram considerados apenas esclarecimentos nos critérios de seleção de estudos). A segunda iteração realizou a seleção e análise dos estudos das fontes IEEE, ACM e Google Scholar. A terceira iteração realizou o mesmo processo da segunda, mas para o SpringerLink.

Os resultados encontram-se expostos nas seções a seguir: a Seção 3.1 contém os resultados da seleção de estudos e a Seção 3.2 os estudos encontrados nas publicações selecionadas.

## 3.1. Resultado da seleção de estudos

Os resultados da seleção de trabalhos foram:

- IEEE: Encontrados 157 trabalhos, dos quais 6 foram selecionados.
- ACM: Encontrados 27 trabalhos, dos quais 2 foram selecionados.
- Google Scholar: Encontrados 22 trabalhos, dos quais 4 foram selecionados.
- SpringerLink: Encontrados 116 trabalhos, dos quais 3 foram selecionados.

A baixa proporção de trabalhos selecionados deve-se ao fato do termo `learning pattern` ser utilizado em Inteligência Artificial (principalmente em trabalhos sobre redes neurais e máquinas de aprendizado), o que elevou a quantidade de trabalhos encontrados, mas que foram posteriormente descartados pela aplicação dos critérios de seleção de estudos.

Os trabalhos encontrados foram:

- **IEEE**
  - Bennedsen e Eriksen (5-8 Nov. 2003)  
BENNEDSEN J.; ERIKSEN, O. Applying and developing patterns in teaching. *Frontiers in Education, 2003. FIE 2003. 33rd Annual*, v. 1, p. T4A-2-7 Vol.1, 5-8 Nov. 2003. ISSN 0190-5848.
  - Asensio *et al.* (11-13 Feb. 2004)

- ASENSIO J.I.; DIMITRIADIS, Y. H. M. M. A. A. F. B. M. O. C. Collaborative learning patterns: assisting the development of component-based cscl applications. *Parallel, Distributed and Network-Based Processing, 2004. Proceedings. 12th Euromicro Conference on*, p. 218–224, 11–13 Feb. 2004. ISSN 1066-6192.
- Leo *et al.* (30 Aug.-1 Sept. 2004)  
LEO D.H.; PEREZ, J. D. Y. IMS learning design support for the formalization of collaborative learning patterns. *Advanced Learning Technologies, 2004. Proceedings. IEEE International Conference on*, p. 350–354, 30 Aug.–1 Sept. 2004.
  - Fayad e Telu (15-17 Aug. 2005)  
FAYAD, M. S. T. The learning stable analysis pattern. *Information Reuse and Integration, Conf, 2005. IRI -2005 IEEE International Conference on.*, p. 597–602, 15–17 Aug. 2005.
  - Verpoorten *et al.* (05-07 July 2006)  
VERPOORTEN D.; POUMAY, M. D. S. L. D. From expository teaching to first e-learning course production: Capture in a 17 online course sample of a pedagogical pattern facilitating transition. *Advanced Learning Technologies, 2006. Sixth International Conference on*, p. 537–539, 05–07 July 2006.
  - Jaffry (Dec. 2005)  
JAFFRY, S. W. u. Q. Pedagogical pattern language for in time student confidence in studied material. *9th International Multitopic Conference, IEEE INMIC 2005*, p. 1–6, Dec. 2005.
- **ACM**
    - Neto *et al.* (2006)  
NETO, A. T. et al. A framework to support the design of learning objects based on the cog-learn pattern language. In: *WebMedia '06: Proceedings of the 12th Brazilian symposium on Multimedia and the web*. New York, NY, USA: ACM, 2006. p. 128–137. ISBN 85-7669-100-0.
    - Erickson e Leidig (1997)  
ERICKSON, C.; LEIDIG, P. A pedagogical pattern for bringing service into the curriculum via the web. In: *ITiCSE '97: Proceedings of the 2nd conference on Integrating technology into computer science education*. New York, NY, USA: ACM, 1997. p. 54–56. ISBN 0-89791-923-8.
  - **Google Scholar**
    - Derntl (2004)  
DERNTL, M. Web templates as visual specifications of blended learning support. In: *International Conference for Interactive Computer-Aided Learning (ICL'04)*. Vilach, Austria: Kassel University Press, 2004.
    - Derntl e Motschnig-Pitrik (2004a)  
DERNTL, M.; MOTSCHNIG-PITRIK, R. A pattern approach to person-centered e-learning based on theory-guided action research. In: *International Conference on Networked Learning (NLC)*. Lancaster, UK: [s.n.], 2004.
    - Derntl e Motschnig-Pitrik (2004b)  
DERNTL, M.; MOTSCHNIG-PITRIK, R. *The Role of Structure, Patterns, and People in Technology-Enhanced Learning*. [S.l.], jun. 2004.
    - Derntl e Motschnig-Pitrik (2005)  
DERNTL, M.; MOTSCHNIG-PITRIK, R. The role of structure, patterns, and people in blended learning. *Internet and Higher Education*, v. 8, p. 111–130, mar. 2005.
  - **SpringerLink**
    - Carrol e Farooq (2007)

- CARROL, J. M.; FAROOQ, U. Patterns as a paradigm for theory in community-based learning. *Computer-Supported Collaborative Learning*, v. 2, p. 41–59, 2007.
- Angster *et al.* (2003)  
ANGSTER, E.; BERGIN, J.; SIPOS, M. Patterns in teaching software development. In: BUSCHMANN, F. et al. (Ed.). *ECOOP 2003 Workshop Reader*. [S.l.: s.n.], 2003. p. 130–142. LNCS 3013.
  - Fwu e Wang (2006)  
FWU, B. jen; WANG, H. huai. Practice makes perfect on the blackboard: A cultural analysis of mathematics instructional patterns in taiwan. *ZDM*, v. 38, n. 5, p. 368–375, out. 2006.

Das publicações encontradas, os seguintes estudos foram encontrados:

- Padrões pedagógicos com definições baseadas em valores do ensino (BENNEDSEN; ERIKSEN, 5-8 Nov. 2003).
- Padrões de aprendizagem colaborativa (ASENSIO *et al.*, 11-13 Feb. 2004; LEO *et al.*, 30 Aug.-1 Sept. 2004).
- Padrão Ensino (FAYAD; TELU, 15-17 Aug. 2005).
- RQAT (VERPOORTEN *et al.*, 05-07 July 2006).
- Padrões pedagógicos para auto-avaliação (JAFFRY, Dec. 2005).
- Aprendizado informal (CARROL; FAROOQ, 2007).
- Reestruturação (ANGSTER *et al.*, 2003).
- Padrão de instrução matemática em Taiwan (FWU; WANG, 2006).
- *Blended learning* (DERNTL, 2004; DERNTL; MOTSCHNIG-PITRIK, 2004a, 2004b, 2005).
- Cog-Learn (NETO *et al.*, 2006).
- *NPO Website Service Project* (ERICKSON; LEIDIG, 1997).
- *Every Day Students Progress and Development Control* (BENNEDSEN; ERIKSEN, 5-8 Nov. 2003).

## 3.2. Resultado da extração de dados

### 3.2.1. Projecto PCeL: Blended learning

Os padrões do PCeL originaram-se da experiência de ensino e aprendizado dos proponentes do projeto. Eles começaram a modelar os cenários de aprendizado, a coletar as opiniões dos alunos sobre os cursos e a pensar em como suportar esses cenários com tecnologias Web. A partir dessa experiência, percebeu-se que alguns cenários eram efetivos em cursos diferentes, o que levou-os a generalizar os cenários e descrevê-los como padrões pedagógicos.

Utiliza como base o padrão utilizado por Gamma *et al.* (1995).

- **Nome:** Nome do padrão, capaz de mostrar, sucintamente, a sua essência.
- **Intenção:** Breve caracterização da situação ou cenário a que o padrão se aplica.
- **Motivação:** Motivação para a criação e uso do padrão.
- **Cenário:** Sequência de atividades no cenário. Especificada em diagramas de atividade UML e descrições verbais.
- **Taxonomia/Dependências:** Padrões que este padrão especializa e padrões aos quais este padrão está relacionado (especificado como um diagrama de classes UML).

- **Parâmetros:** Dicionário de valores comuns a padrões pedagógicos (nome dos autores, origem do padrão, categoria, nível de abstração, escopo, tipo de presença requerida, flexibilidade, nível de confiança, quantidade de participantes, esforço de aplicação, nível de conhecimento requerido, tipo de ajuda requerida, habilidades a serem desenvolvidas, documentos de entrada e saída).
- **Exemplos:** Exemplos do padrão em prática.
- **Avaliação:** Dados coletados em questionários que medem alguns aspectos das atividades de aprendizado do padrão.
- **Observações:** Comentários sobre o padrão.
- **Referências:** Lista de referências utilizadas na descrição do padrão.

O cenário é descrito textualmente e como um sequencia de atividades, diagramada com UML (Figura 3.2.1). As atividades com uma flecha em seu canto inferior direito são definidas por um outro diagrama de atividades, evidenciando a composição de atividades.

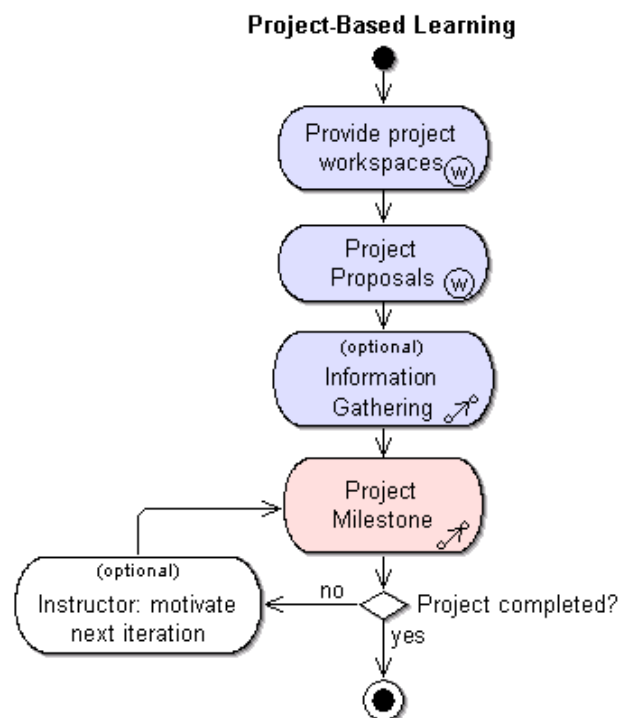


Figura 3.1: Descrição do cenário do padrão *Project-Based Learning*.

As dependências são descritos por um diagrama de classes (Figura 3.2.1).

A coleção de padrões do PCeL é definida em um diagrama de classes (Figura 3.2.1). Os padrões são representados por classes acrescidas do estereótipo **Pattern**. Padrões abstratos, representados com seu nome em itálico (por exemplo, o padrão *Generic Evaluation*), possuem uma sequência de atividades que não pode ser executada, sendo necessário a especialização do padrão para implementar as atividades. A especialização é representada como usual em UML e preserva a mesma semântica. As dependências representam relações de uso, inclusão e adaptação (no caso do diagrama, respectivamente adicionadas dos estereótipos *use*, *include* e *instantiate*). Famílias de padrões relacionados são organizadas em pacotes.

O padrão (na verdade, a linguagem de padrão) é relevante e bem descrito. O projeto mantém um repositório de padrões (<http://elearn.pri.univie.ac.at/patterns/>). Apesar da origem do padrão não ser detalhadamente descrita ou fundamentada em estudos de casos rigorosos, o detalhismo na especificação



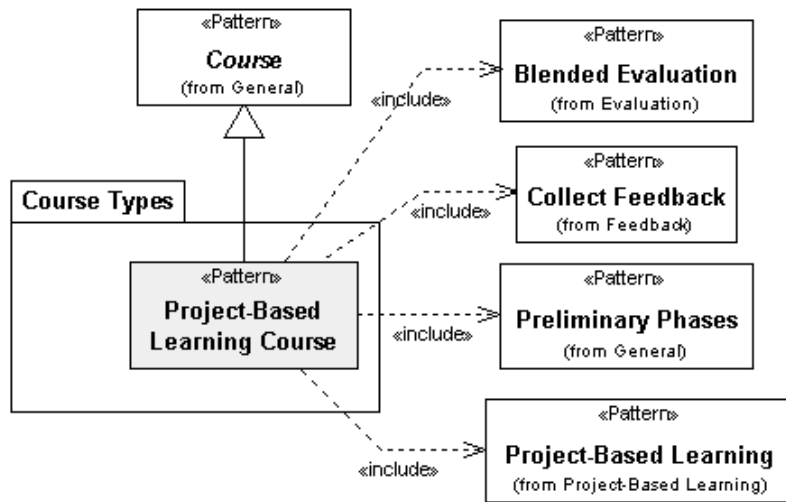


Figura 3.2: Descrição das dependências do padrão *Project-Based Learning*.

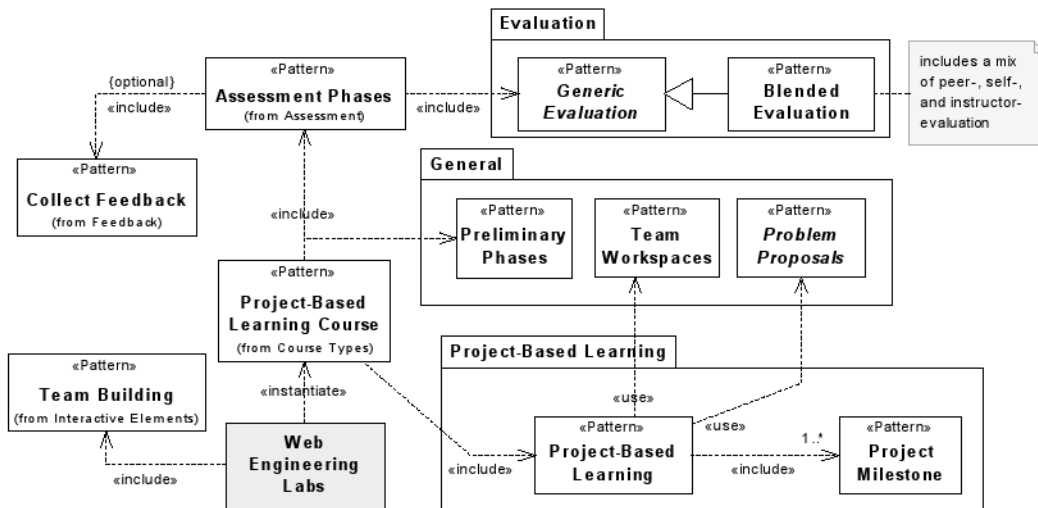


Figura 3.3: Descrição da estrutura do padrão *Project-Based Learning*.

do padrão e a exposição do trabalho, por intermédio de seu site, demonstram a maturidade dos padrões.

### 3.2.2. Linguagem de Padrões Cog-Learn

O linguagem de padrões Cog-Learn foi idealizada a partir da condução de três estudos de casos sobre educação a distância utilizando a Web. Ele combina padrões pedagógicos e de interação humano-computador para aumentar com estratégias cognitivas para aumentar a usabilidade de materiais instrucionais escritos na forma de hiperdocumentos.

Ela agrupa três tipos de padrões: padrões pedagógicos, padrões de interação humano-computador e padrões híbridos de interação humano-computador e pedagogia.

A linguagem de padrão organiza seus padrões em um grafo. Os padrões são identificados por caixas e relacionados por setas. Padrões podem ser agrupados. As setas abertas e com linhas pontilhadas indicam dependências (padrão apontado é um requisito para a implementação do padrão origem da seta). As setas fechadas e com linhas contínuas indicam uma maneira de implementar o padrão apontado.

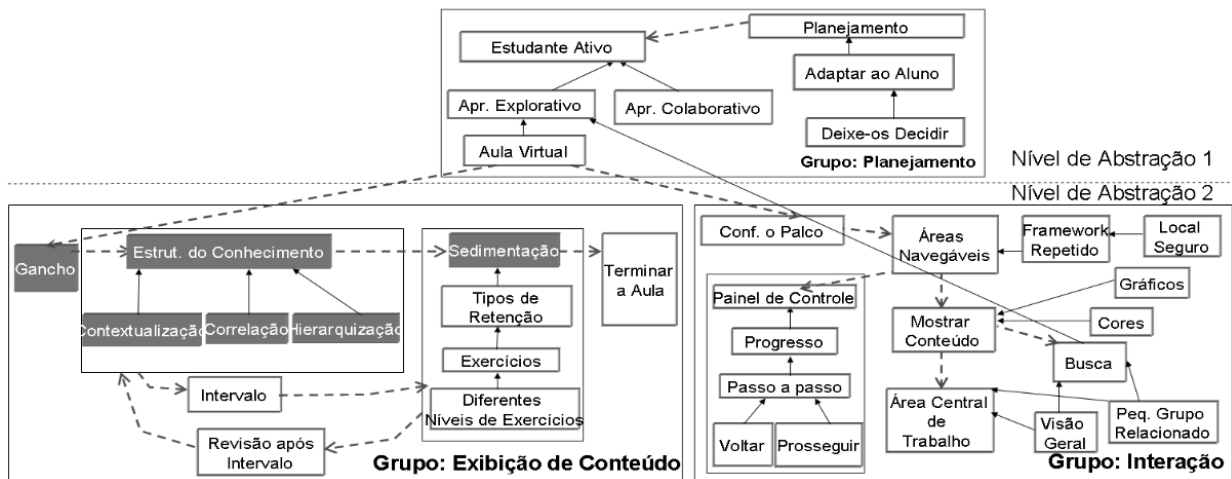


Figura 3.4: Descrição da linguagem de padrões Cog-Learn.

Os padrões são descritos no formato definido por Meszaros e Doble (1997): nome, forças, contexto, problema, solução, raciocínio, exemplos e padrões relacionados.

O estudo não descreve um padrão específico, mas apresenta uma visão geral da linguagem de padrão. Trata-se do único trabalho brasileiro encontrado (ironicamente obtido da ACM ao invés do Google Scholar) e possui uma base sólida de trabalho. Um trabalho relacionado ao padrão é o Cognitor (<http://lia.dc.ufscar.br/cognitor/>), uma ferramenta que permite a aplicação do padrão.

### 3.2.3. NPO Website Service Project

Padrão pedagógico para integrar serviço comunitário (criação do sítio Web de uma organização sem fins lucrativos) no currículo de Ciência de Computação.

O padrão originou-se na necessidade da universidade em aproximar os projetos dos alunos do mundo real, além daquele da academia. O padrão foi criado para o uso em uma disciplina do curso, *Web Programming*, a qual foi associada a disciplina *Desktop Media* (voltado ao desenvolvimento de habilidades de desenho gráfico).

O formato escolhido para a documentação do padrão foi o do Gamma *et al.* (1995):

- **Nome:** *NPO Website Service Project*
- **Intenção:** Fornecer clientes reais, da comunidade, para os projetos dos alunos da disciplina de programação Web e proporcionar experiência em times multidisciplinares aos alunos.
- **Motivação:** Estudantes beneficiam-se da experiência de trabalho em times multidisciplinares e realizam um projeto para clientes com requisitos reais. Um sítio Web possui elementos de programação, projeto e ilustra diversas questões da engenharia de software.
- **Aplicabilidade:** Qualquer disciplina que requeira um projeto no qual (1) o conhecimento sobre Web seja suficiente, (2) exista a disponibilidade de ferramentas para o desenvolvimento Web, (3) organizações sem fins lucrativos encontrem-se disponíveis e (4) seja possível associar uma disciplina de design gráfico. Disciplinas com projetos que não requeiram clientes reais, que utilizem tecnologias que não são utilizadas no contexto comercial ou que não tenham envolvimento de times de desenvolvimento são candidatas a melhoria pelo uso do padrão.

Escolas que desejem incluir um elemento de serviço comunitário em seu currículo são bons candidatos para o padrão.

- **Estrutura:** Preparar o programa do curso para refletir a realização do projeto conjunto. Formar times

entre as turmas e associar uma organização não-governamental com cada time. Coordenar e facilitar a comunicação entre as partes (obtenção de dados como email e telefone, estabelecimento de responsabilidades no time). Realizar, ao final do semestre, uma avaliação conjunta para aprender como o projeto foi executado e como poderia melhorar da perspectiva do aluno.

- **Consequências:** Uma quantia significativa de tempo é requerida para o aprendizado de tecnologias Web recentes, a instalação e aprendizado das ferramentas, a coordenação das turmas dos cursos envolvidos. Os estudantes relataram dificuldades e sobrecarga na cooperação entre turmas. Estudantes são susceptíveis a falhas dos membros das equipes e organizações não governamentais que não cooperam o suficiente com os trabalhos.

O padrão não documenta adequadamente a sua estrutura, a solução em si. Assim, o valor do padrão fica prejudicado. Seria interessante comparar as diferenças entre um projeto com organismos sem fins lucrativos e empresas com fins lucrativos, em que o requerente do projeto tenha interesse real no sucesso, e criar uma variação do padrão para esse caso.

### 3.2.4. Padrão de instrução matemática em Taiwan

Este é um padrão escrito por autores não relacionados à área de computação. De fato, o seu formato não segue a descrição usual de um padrão pedagógico, mas possui os elementos necessários a descrição do mesmo.

O padrão foi descrito a partir da observação de aulas de matemáticas gravadas em Taiwan. Foram filmados três professores e suas turmas de ensino médio, em um total de 15 horas de aula. As gravações foram revisadas e analisadas com métodos quantitativos e qualitativos. A análise quantitativa foi realizada com o método *Teacher Observation Schedule*, quantificando-se a quantidade de atividades instrutivas e interações aluno-professor em sala de aula. As categorias mais frequentes de atividades e interações foram identificadas e destacadas. As gravações também foram assistidas e o fluxo de atividades instrucionais foi registrado e comparado entre os professores, permitindo a identificação de um padrão de ensino entre eles.

A motivação do padrão é o ensino de qualidade de matemática. O contexto é uma turma de alunos que respeite o professor, que acredite que “a prática leve à perfeição”, que atribua o sucesso ao esforço da pessoa (e não a outros fatores, como a habilidade inata), que não vejam a ida à lousa como uma forma de expor o aluno a humilhação e sim como um indicador de erros que devem ser aprendidos por todos. O contexto também inclui um professor que tenha um papel autoritário e de respeito, com uma instrução centrada no professor e na qual o aluno tenha um perfil discreto (não realize perguntas durante a aula).

A solução do problema consiste em seis passos:

- **Revisão da matéria anterior:** No início da aula, o professor verifica as tarefas e pergunta aos alunos sobre a matéria vista na aula passada (eventualmente solicitando para que um aluno responda a questão na lousa).
- **Apresentação do tópico do dia:** O professor apresenta o tópico do dia. Os alunos pegam o livro e o posicionam no tópico apresentado.
- **Definição de termos e regras:** O professor apresenta os novos termos e regras do tópico do dia.
- **Demonstração com exemplos:** O professor demonstra como aplicar as regras apresentadas e obter as respostas necessárias em quatro problemas, de grau variado de dificuldade.
- **Prática na mesa e na lousa:** O professor chama alguns alunos para resolver exercícios na lousa e, paralelamente, os alunos resolvem os mesmos exercícios em seus cadernos.

O professor oferece dicas, corrige e, eventualmente (na falha do aluno), faz o exercício na lousa, apontando os erros e advertindo a sala sobre os tipos de erros em questão. Corrigido o exercício, os

alunos verificam a sua resolução com aquela na lousa.

- Prescrição de tarefa: O professor dá tarefas para os alunos.

Trata-se de um padrão cujos autores não são da área de computação. O rigor utilizado para obter o padrão de ensino é a característica mais interessante (e que deveria ser copiada pelos demais trabalhos). O padrão em si, pelo seu conteúdo, não é tão interessante pelo fato da cultura do país influenciá-lo de maneira clara (provavelmente esse padrão não poderia ser aplicado no Brasil, por exemplo). No entanto, ele também serve de um alerta de que padrões pedagógicos requerem, na definição de seu contexto, a descrição dos atores envolvidos.

### 3.2.5. Every Day Students Progress and Development Control

Este padrão foi criado para ensinar aos alunos a controlarem o tempo investido no desenvolvimento de projetos. A ideia central do padrão é controlar o desenvolvimento periodicamente e não apenas no final do projeto.

Não é citada a origem do padrão. Ele foi criado para resolver um problema (impedir que o aluno gaste tempo em coisas desnecessárias em um projeto) e provavelmente advém da experiência dos autores.

A solução proposta pelo padrão consiste em instruir o aluno e verificar se ele segue as instruções instruídas:

- Professor instrui o aluno quanto ao processo de desenvolvimento (como organizar o projeto, como controlar o progresso do desenvolvimento).
- Professor instrui o aluno a como trabalhar eficientemente em equipe (como organizar e compartilhar código, como organizar o fluxo de documentação, como não quebrar sistemas em operação).
- Professor instrui o aluno a como garantir a qualidade do produto (como organizar os teste, como manter o ambiente de desenvolvimento, como refatorar).
- Professor realiza verificações periódicas nos projetos e assegura que os alunos estão seguindo o caminho correto. Essa verificação faz uso de consultas a fichas de controle de tempo gasto e entrevista com os líderes das equipes.

Padrão extremamente simples. Certamente é útil, mas poderia ser documentado detalhadamente (e, preferencialmente, em um formato conhecido).

### 3.2.6. Reestruturação

O padrão não estabelece sua origem. Sua descrição segue o formato proposto por Alexander (1977):

- **Problema:** Como ensinar novas ideias, que surgem frequentemente na área de tecnologia de informação, nas disciplinas.
- **Solução:** Reorganizar o programa da disciplina, iniciando-o com novos conceitos básicos e materiais comuns. A nova ideia deve ser ensinada brevemente no início e retomada nas sucessivas iterações posteriores de ensino.
- **Usos conhecidos:** O padrão já foi utilizado para ensinar programação estruturada e, posteriormente, para programação orientada a objeto.
- **Consequências:** Não basta reordenar o programa, utilizando o exemplo complexo de uma disciplina anterior (que provavelmente faz uso da nova ideia) como o exemplo inicial da disciplina com a nova ideia incorporada no princípio. Esse exemplo provavelmente possui uma complexidade muito grande. Logo, é necessário encontrar exemplos simples que façam uso da nova ideia.

- Padrões relacionados: *Abstraction Gravity*, *Experiencing in the Tiny*, *Small and Large*, *Early Bird*.

A solução descrita pelo padrão é muito simplista: não é possível alterar um curso a partir da solução documentada. A origem do padrão também não é fundamentada. Cita diversos outros padrões, mas sem as respectivas referências.

### 3.2.7. Aprendizado informal

Os padrões foram criados a partir de uma experiência de 12 anos sobre aprendizado informal sobre tecnologia de informação em comunidades e grupos de comunidade.

Os padrões são descritos no seguinte formato:

- Problema: Descrição do problema.
- Contexto: Descrição do contexto em que o problema se insere.
- Forças: Análise dos recursos e tendências que facilitam ou dificultam possíveis soluções para o problema.
- Solução: Solução para o problema.
- Contexto resultante: Descrição do contexto após a aplicação da solução.
- Exemplos: Exemplos da solução.

O padrão *Informal developmental learning* consiste em:

- Problema: Falta de controle sobre tecnologia da informação.
- Contexto: Sociedade americana (Estados Unidos) e a Internet.
- Forças: Falta de recursos dos voluntários e o papel dos grupos comunitários na formação do capital social.
- Solução: Aprendizado desenvolvido informalmente. Essa solução possui três facetas: reflexão, análise e ação. A reflexão é um auto-avaliação sobre a relação do grupo com a tecnologia de informação. A análise consiste na identificação e análise das práticas, necessidades e questões de TI nas atividades do dia-a-dia da organização. A terceira faceta é colocar a solução em prática, assimilando-a nas atividades diárias da organização.
- Contexto resultante: A organização mantém um aprendizado sustentável sobre TI. A organização reformula suas práticas organizacionais em relação a TI.
- Exemplos: Comunidade da microbacia de Spring Creek ([www.springcreekwatershed.org](http://www.springcreekwatershed.org)).

O padrão *Scaffolded documentation* consiste em:

- Problema: Manutenção do conhecimento tácito mantido pelos interessados (*stakeholders*) das organizações não-governamentais.
- Contexto: Sustentabilidade tecnológica por meio de design participativo.
- Forças: Força de trabalho baseada em voluntários.
- Solução: Gerenciamento simplificado de conhecimento. A solução é composta de três facetas: avaliação tecnológica, plano de contingência e documentação leve. A avaliação tecnológica consiste na avaliação das necessidades da organização: missão, infraestrutura tecnológica existente, uso de tecnologia para alcançar as metas da comunidade, recursos técnicos e humano que podem ser utilizados e visão de como usar a tecnologia.

A segunda faceta é o plano de contingenciamento. Através do questionamento do que fazer caso algum problema ocorra (saída de um membro da organização), a organização planeja-se quanto a esse possível cenário.

A terceira faceta é a documentação, leve e simples. A ênfase é em legitimar formas de documentação pouco formais (como anotações e *cheat sheets*).

- Contexto resultante: Encorajamento do aprendizado informal e melhoramento na preservação de conhecimento técnico da organização.
- Exemplos: Banco de comida de *State College* (<http://foodbank.centreconnect.org/>).

São padrões que fogem do contexto de ensino em ambientes controlados e tradicionais (escolas e universidades). A descrição da solução é insuficiente para a aplicação dos padrões.

### 3.2.8. RQAT

O padrão RQAT (*Reading, Questions, Answers, Test*) foi obtido pela análise de 17 cursos online desenvolvidos em uma universidade belga.

A descrição do padrão segue o padrão de Alexander (1977):

- Contexto: Estabelecimento de uma forma organizacional apropriada para promover apropriação pessoal e ativa de conteúdo.
- Problema: Como o instrutor pode facilitar o aumento do nível de atividade mental dos alunos no processo de apropriação de conteúdo?
- Corpo do problema: Participação ativa é um importante indicativo que o aluno está efetivamente aprendendo. Em aulas tradicionais, expositivas, o aluno é um elemento basicamente passivo. Eliminando a exposição, substituída pela leitura prévia do material e pela uso do tempo em sala para a realização de perguntas por parte do aluno ao professor, reduz-se a passividade do primeiro.
- Solução: Utilizar a estrutura RQAT ou uma de suas variações como substituta da aula expositiva tradicional do conteúdo. Para isso, o aluno deve receber o conteúdo antes do curso, considerar o curso mais como uma série de workshops do que aulas, avisar os alunos que a prova será a atividade que encerrará o curso e ter essa prova pronta.
- Embelezamento/Padrões relacionados: Relacionar o RQAT com padrões simples de compartilhamento de conhecimento, questionamento e críticas por discussões, tais como os padrões *Learning through discussion* e *Honor questions*.

Padrão de fácil aplicação. No entanto, é limitado quanto à proposta de provocar a participação do aluno em sala de aula.

### 3.2.9. Padrões de aprendizagem colaborativa

O estudo não deixa claro como os padrões foram criados. Em um momento, afirma-se que os padrões de aprendizagem colaborativa foram criados a partir da experiência dos autores, adquirida em um grupo multidisciplinar de educação e tecnologia (no qual desenvolveu-se um arcabouço para educação com telemática e se realizou estudos de campo sobre o uso de aplicações CSCL desenvolvidas pelo próprio grupo). Em outro momento, afirma-se que os padrões foram definidos por professores e validados por especialistas em pedagogia (e ambos os atores não são os autores).

Os padrões de aprendizado colaborativo definem tipos de atividades de ensino colaborativas que pode ser utilizadas por desenvolvedores de software para a identificação de componentes de software aplicáveis aos vários tipos de aplicações CSCL baseadas em componentes. Ou seja, os padrões funcionam como uma ligação entre os engenheiros de software e os especialistas em educação colaborativa.

A documentação do padrão segue o seguinte formato:

- **Problema:** Problema de aprendizado a ser resolvido.
- **Exemplo:** Um exemplo de atividade de ensino do mundo real capaz de ser estruturada com o padrão.
- **Contexto:** Tipo de ambiente em que o padrão pode ser aplicado.
- **Solução:** Descrição da proposta do padrão para a solução do problema.
- **Atores:** Atores envolvidos nas atividades colaborativas descritas no padrão.
- **Tipos de tarefas:** Tipo e seqüência de tarefas executadas pelos atores.
- **Tipos de estruturas de informação:** Descrição dos tipos de informação identificados nas atividades colaborativas e os seus interrelacionamentos.
- **Tipos e estruturas de grupo:** Descrição dos tipos de grupo de ensino identificados e como eles se relacionam.

O padrão *Pyramid* consiste em:

- **Problema:** Problema complexo, sem uma solução específica, cuja resolução implica no alcance de um consenso gradual de todos os participantes.
- **Exemplo:** Proposta colaborativa do projeto de um sistema computacional no qual cada participante contribua com um projeto que é subsequentemente comparado com outras contribuições e refinado.
- **Contexto:** Vários participantes enfrentando a resolução colaborativa de um mesmo problema.
- **Solução:** Cada participante estuda o problema individualmente e propõe uma solução. Grupos de participantes comparam e discute suas propostas, chegando a uma solução compartilhada. Esses grupos unem-se em grupos maiores para gerar uma nova solução. Ao final, todos os participantes, em um único grande grupo, formam uma solução final.
- **Atores:** Professor, aluno, avaliador.
- **Tipos de tarefas:** Aluno: acessar informação, estudar problema, propor solução, formar grupos, discutir em grupo, propor solução comum, avaliar processo; Professor: definir problema, fornecer informações, dimensionar os grupos, controlar o tempo gasto, monitorar o progresso das atividades, avaliar o resultado.
- **Tipos de estruturas de informação:** Informações para a resolução do problema global, propostas intermediárias e global de resolução.
- **Tipos e estruturas de grupos:** Grupos piramidais crescentes.

O padrão *Jigsaw* é descrito:

- **Nome:** Jigsaw
- **Problema:** Problemas complexos cuja resolução implica no manuseio e coleção de informações que possam ser facilmente divididas em conjuntos distintos e que podem ser utilizadas para a resolução de subproblemas independentes.
- **Exemplo:** Design colaborativo de um sistema de computação em que cada subsistema é designado a uma pessoa em particular.
- **Contexto:** Vários grupos pequenos envolvidos no estudo de uma grande quantidade de informação para a resolução de um mesmo problema.
- **Solução:** Cada participante em um grupo estuda um subproblema particular. Os participantes de diferentes grupos que estudam o mesmo problema encontram-se em um “grupo de especialistas” para trocar ideias. Ao fim, todos os grupos se reúnem para resolver o problema como um todo.
- **Atores:** Professor, aluno, avaliador.
- **Tipos de tarefas:** Aluno: acessar informação do subproblema, estudar individualmente o problema, discutir o subproblema em grupo, resolver o problema em um grupo *jigsaw*, propor o resultado e realizar uma auto-avaliação.

Professor: Definir o problema global, dividir o problema em subproblemas, criação de grupos *jigsaw*, designação de subproblemas, fornecer informações, estabelecimento do controle do sistema, controlar o tempo, monitor o progresso das atividades, avaliar o resultado.

- Tipos e estruturas de informação: Dados de entrada para a resolução do problema global, informações parciais designadas a um problema, resolução de subproblemas, proposta de solução global.
- Tipos e estruturas de grupos: Grupos *jigsaw* e grupos de especialistas encarregados dos subproblemas.

Padrões bem descritos, mas não descreve claramente como foram obtidos. Não se adota um formato usual para a descrição do padrão, mas, para descrever uma situação de ensino, parece ser um formato apropriado (mais do que os formatos advindos dos padrões de projeto).

### 3.2.10. Padrões pedagógicos com definições baseadas em valores do ensino

Os padrões *Lay of the land* e *Fill in the blanks*, definidos pelo projeto PPP, foram alterados para documentar os valores do ensino. Os autores do estudo defendem que os padrões pedagógicos não são amplamente utilizados porque padrões não levam em consideração as características do ensino, tratando o ensino como a criação de artefatos e não como a criação de bons processos de aprendizado.

Os padrões são descritos no seguinte formato:

- Nome: Nome do padrão.
- Thumbnail: Breve descrição do padrão com foco no que o professor tem de fazer e quando.
- Trabalho: Definição do que o aluno precisa criar.
- Motivação: Explicar o tipo de motivação que o padrão tenta alcançar e o porquê.
- Limite de capacidade: Explica o grau com que um padrão suporta o aluno com diferentes habilidades.
- Twist: Descreve variações do padrão e, para cada variação, como ele influencia os valores de ensino.
- Padrões relacionados: Padrões relacionados e como eles se relacionam.

A descrição do padrão *Lay of the land* é:

- Nome: *Lay of the land*
- Thumbnail: Fornecer aos estudantes um grande artefato no início da disciplina e utilizar o tempo no exame das partes e suas interações.
- Trabalho: Estudantes lêem e entendem a estrutura do artefato.
- Motivação: Estudantes veem um artefato concreto que eles podem desenvolver ao final da disciplina.
- Limite de capacidade: Nenhum.
- Twist: Adicionar questões de verificação para estimular uma compreensão mais profunda do artefato.
- Padrões relacionados: O artefato pode ser utilizado no padrão *Fill in the blanks*.

A descrição do padrão *Fill in the blanks* é:

- Nome: *Fill in the blanks*
- Thumbnail: Oferece aos estudantes um artefato bem projetado para trabalhar. Esse artefato deve ter várias lacunas a serem preenchidas pelo aluno.
- Trabalho: O estudante desenvolve o artefato de modo incremental, realizando pequenas alterações no artefato.
- Motivação: O estudante obtém retorno concreto das alterações realizadas. Após preencher algumas lacunas, o aluno têm a sensação que é o dono do artefato.



- Limite de capacidade: As lacunas a serem preenchidas são determinadas de acordo com a capacidade atual do aluno.
- Twist: Prepare vários artefatos que podem ser unidos após o estudante preencher algumas lacunas de código.
- Padrões relacionados: O artefato, integral ou parcialmente, pode ser utilizado no padrão *Lay of the land*.

Apenas uma tradução dos padrões do projeto *Pedagogical Patterns* para um formato incompreensível. Seria possível manter a descrição usual e acrescentar os valores como atributos extras ou forças pré-definidas e que deveriam ser estabelecidas para todo padrão pedagógico.

### 3.2.11. Padrões pedagógicos para auto-avaliação

Os padrões pedagógicos foram criados da experiência obtida das disciplinas de Ciência de Computação.

Os padrões obedecem o seguinte formato: nome, intenção, problema, motivação, contexto, exemplo, estrutura, variações, aplicabilidade, consequências, usos conhecidos, padrões relacionados e observações.

O padrão *Inquiry* é definido da seguinte forma:

- Nome: Inquiry.
- Intenção: Ensinar ao estudante como descobrir seu nível de compreensão sobre o conceito aprendido.
- Problema: Estudantes são geralmente incapazes de examinar o quanto eles compreenderam do conteúdo ensinado.
- Motivação: Aumentar a confiança do aluno quanto ao nível de conhecimento adquirido sobre o conceito.
- Contexto: Amplamente aplicável, sempre após o ensino de um conceito.
- Exemplo: Em um curso de programação, o aluno deve responder as seguintes perguntas: “O que é uma estrutura de repetição?”, “Por que ela é necessária?”, “Como ela pode ser implementada?”, “Quando ela será utilizada?”, “Onde devemos escrevê-la?”.
- Estrutura: A aluno deverá responder questões formadas sobre os seguintes termos, em sequência: “o que”, “por que”, “como”, “quando”, “onde”.
- Variações: O conjunto básico de palavras das quais as perguntas foram formuladas pode ser ampliado.
- Aplicabilidade: Após a execução de cada conceito.
- Consequências: Estudantes podem compreender os conceitos mais eficientemente e obter informações sobre o seu nível de compreensão de um conceito.
- Usos conhecidos: O padrão foi utilizado durante aulas de disciplinas de Ciência de Computação para graduação e pós-graduação.
- Padrões relacionados: O padrão *Self-Evaluator* pode utilizar este padrão para gerar o conjunto inicial de questões.
- Observações: Nenhuma.

O padrão *Self-Evaluator* é definido da seguinte forma:

- Nome: *Self-Evaluator*
- Intenção: Ensinar ao aluno como analisar e questionar um conceito, melhor seu poder de questionamento e fornecer um grau de confiança sobre o conceito aprendido.
- Problema: Após o aprendizado de um conceito, a maioria dos alunos não possui confiança quanto ao nível de compreensão da matéria. Os alunos também não sabem também questionar o quanto aprenderam.
- Motivação: Melhor as habilidades de análise e exploração do estudante e examinar o nível de compreensão do conceito.

- Contexto: Estudantes de qualquer assunto e qualquer nível de conhecimento.
- Exemplo: Em um curso de programação, construir perguntas sobre o uso de determinadas estruturas de dados.
- Estrutura: Estudantes devem escrever questões sobre como o assunto ensinado e, logo após, tentar respondê-las. Após ouvir as respostas, o professor deve pedir aos alunos para escrever as perguntas que foram incapazes de responder. Finalmente, o professor responde as perguntas não respondidas.
- Variações: O professor pode utilizar um conjunto de questões de vários graus de dificuldade ao final da aula.
- Aplicabilidade: Após o ensino de um conceito.
- Consequências: Estudantes terão informações sobre o seu nível de compreensão sobre o conceito. A capacidade de questionamento do aluno melhorará.
- Usos conhecidos: O padrão foi utilizado em cursos de computação no meio acadêmico.
- Padrões relacionados: *Test Tube*.
- Observações: O professor pode pedir aos alunos a elaboração de questões de diferentes tipos (curtas, de completar ou múltiplas escolhas).

O padrão *At the End* é definido da seguinte forma:

- Nome: *At the End*
- Intenção: Dar ao aluno certeza sobre o grau de compreensão sobre o conceito estudado.
- Problema: Após o aprendizado de um conceito, a maioria dos alunos não possui confiança quanto ao nível de compreensão da matéria.
- Motivação: Examinar o nível de compreensão do conceito.
- Contexto: Alunos de qualquer nível e qualquer disciplina.
- Exemplo: Curso de programação, para ensinar conceitos sobre estruturas de dados.
- Estrutura: Professor prepara um conjunto de perguntas, de vários graus de dificuldade, sobre o conceito dado em aula. Os alunos respondem as perguntas e devolvem as respostas ao professor. O professor responde as perguntas que os alunos não conseguem responder.
- Variações: O professor pode colocar um conjunto de perguntas erradas para que os alunos corrijam.
- Aplicabilidade: Após o ensino de um conceito.
- Consequências: Estudantes terão noção acerca do nível de compreensão do conceito. Professores terão dados estatísticos sobre o nível de compreensão média da turma.
- Usos conhecidos: Disciplinas de ciência de computação em cursos de graduação.
- Padrões relacionados: *Self-Evaluator*.
- Observações: Nenhuma.

Os três padrões constituem, de fato, uma linguagem de padrão. Não descreve como foi obtido. Talvez seja um padrão interessante para ensino básico ou média, mas parece estranho aplicá-lo para ensino superior. Uma descrição de como o ensino superior é desenvolvido no país ajudaria a contextualizar o padrão adequadamente.

### 3.2.12. Padrão Ensino

O padrão foi criado a partir da experiência dos autores no padrão de análise estável. Não se trata exatamente de um padrão de aprendizado, mas um meta-padrão aplicável a qualquer sistema de aprendizado.

O padrão é descrito da seguinte forma:

- Nome: Padrão Ensino.
- Contexto: O padrão pode ser aplicado para vários padrões de análise para sistemas de aprendizado.

- Problema: Como implementar uma solução comum de aprendizado para qualquer domínio.
- Restrições e desafios: Encontrar um conjunto essencial de conceitos de aprendizagem que pode ser aplicável em vários padrões e que garanta que todos os domínios, ao qual seja aplicado, satisfaçam o projeto para aprendizado.
- Estrutura e participantes: Os participantes do modelo do padrão são dois: *class* e *pattern*. Os nomes dos padrões essenciais (que podem ser utilizados em qualquer domínio) são prefixados com *Any*. Os classes e os padrões relacionam-se conforme apresentado na figura 3.2.12.

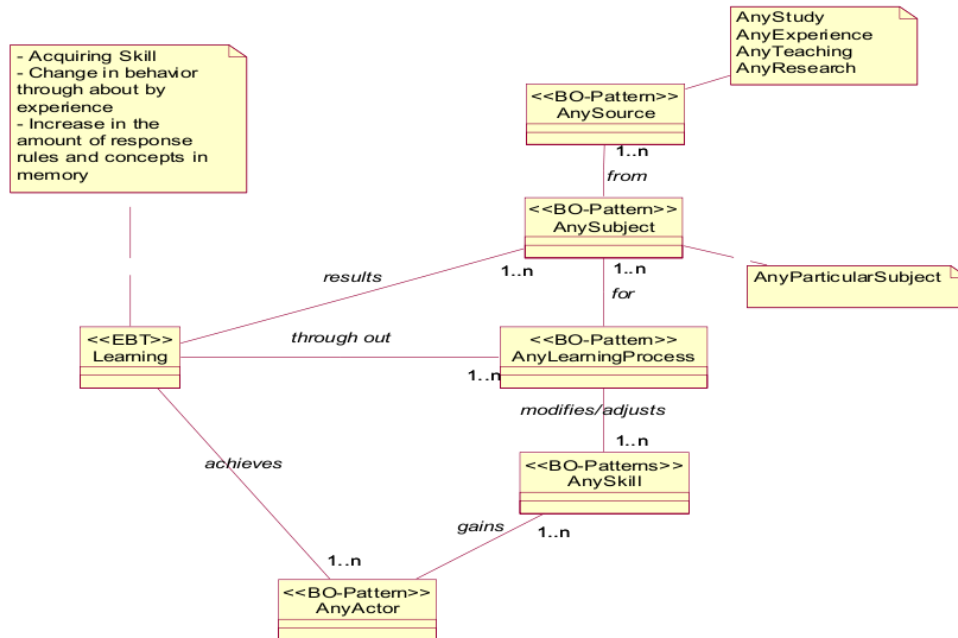


Figura 3.5: Descrição da estrutura do padrão *Learning*.

- Consequências: O padrão possui os seguintes características: fácil de aprender, de projetar, de adaptar e estender e a prova de falhas.
- Aplicabilidade: Aprendizado na escola e discussões em grupo.

Conforme dito anteriormente, não é um padrão de ensino, mas um meta-padrão. Seria um exercício interessante mapear os demais padrões (e suas implementações) para esse meta-padrão.



---

## Conclusões

---

### 4.1. Análise dos resultados

Os padrões pedagógicos descritos na literatura são poucos. De fato, a revisão sistemática encontrou menos trabalhos do que a revisão usual da literatura, anteriormente realizada a esta pesquisa. Essa anormalidade, no entanto, possui uma explicação: os autores dos padrões, ao invés de publicarem seus padrões como resultados de suas pesquisas, optam por publicar a aplicação dos padrões. Por exemplo, um dos artigos selecionados (DERNTL; MOTSCHNIG-PITRIK, 2004a) cita mais de 20 padrões oriundos do projeto a que pertence, o PCeL<sup>1</sup>, mas não descreve um padrão sequer.

Relacionando os padrões encontrados no levantamento anterior e os padrões e projetos identificados na revisão sistemática, observa-se que muitos dos padrões da pesquisa anterior fazem parte dos projetos identificados nesta pesquisa e que alguns padrões desta pesquisa não foram encontrados na pesquisa anterior.

Uma nova iteração da revisão sistemática, realizando uma busca de estudos a partir das referências, provavelmente englobaria os estudos do controle. Outra opção seria utilizar o mecanismo de busca Google (o que, no entanto, pode ser inviável, dado o tamanho de sua base e seus fins não científicos).

Analisando os estudos encontrados nesta revisão, os resultados são preocupantes. A maioria dos padrões (7/12) utiliza um formato próprio para descrever o padrão. Essa heterogeneidade é um empecilho ao reúso de padrões pedagógicos, mas também é um indicador de que esse tipo de padrão contém características únicas e que precisam de um formato próprio. Um trabalho futuro é analisar os padrões pedagógicos e estabelecer um formato adequado.

Quanto à origem dos padrões, já se esperava que a maioria (6/12) fosse advinda da experiência dos autores. No entanto, causa surpresa a proporção de estudos que não mencionam a origem dos padrões (4/12): esse é um forte viés à validade dos padrões. Cientificamente, o ideal seria padrões fundamentados em experimentos ou, pelo menos, em estudos de caso.

Um viés observado nos padrões pedagógicos é quanto ao contexto. Metade dos trabalhos analisados aplicam-se ao ensino superior. Apenas dois são voltados para ensino básico e um para educação informal. Nenhum padrão foi definido para ensino médio. Um contraste aos três padrões que não especificam o contexto

---

<sup>1</sup> <http://elearn.pri.univie.ac.at/patterns/>

em que se aplicam.

## 4.2. Ameaças à validade

A seleção das fontes foi muito criteriosa e excluiu trabalhos que pertenciam ao controle. Por exemplo, nenhum padrão do projeto Kaleidoscope foi citado, direta ou indiretamente.

Apenas um trabalho brasileiro foi encontrado, apesar de existirem outras iniciativas conhecidas no país. Infelizmente, as publicações nacionais não são indexadas ou, se o são, não disponibilizam seus trabalhos na íntegra. Conferências como SBIE e WEI são exemplos de fontes de estudo excluídas pelos critérios de seleção de fontes.

Uma nova iteração, utilizando as referências dos trabalhos analisados como uma nova fonte de estudos, poderia contribuir com estudos interessantes, nacionais e internacionais. No entanto, procedimentos para controlar a qualidade desses trabalhos (que, afinal, possuem um impacto menor na comunidade científica) devem ser estabelecidos para não comprometer a revisão.

## 4.3. Considerações finais

Apesar da revisão sistemática ter alcançado seu objetivo, é notória a carência de publicações especializadas em padrões pedagógicos. A preferência dos pesquisadores em divulgar os projetos que originaram os padrões, ao invés dos padrões em si, diminui, desnecessariamente, a visibilidade dos padrões e, conseqüentemente, a utilidade dos mesmos. A comunidade precisa criar, urgentemente, meios adequados para a divulgação e discussão desses trabalhos.

A qualidade dos padrões pedagógicos também é preocupante. Esforços devem ser dirigidos para aumentar o rigor na elaboração dos padrões. Para isso, a exposição dos padrões e a revisão pelos pares é essencial.

Finalmente, observa-se uma tendência dos autores dos padrões pertencerem à área de computação. A ironia reside no fato de que, normalmente, computação é um curso de bacharelado (e não de licenciatura). Logo falta-lhes base pedagógica para escrever os padrões. O trabalho interdisciplinar deve ser um requisito para a escrita dos padrões pedagógicos. Um trabalho futuro é incluir, na análise dos resultados, esse critério.

# Referências

---

- ALEXANDER, C. *A pattern language – towns, buildings, construction*. New York: Oxford University Press, 1977.
- ANGSTER, Erzsébet; BERGIN, Joseph; SIPOS, Marianna. Patterns in teaching software development. In: BUSCHMANN, F.; OTHERS (Ed.). *ECOOP 2003 Workshop Reader*. [S.l.: s.n.], 2003. p. 130–142. LNCS 3013.
- ASENSIO, J.I.; DIMITRIADIS, Y.A.; HEREDIA, M.; MARTINEZ, A.; ALVAREZ, F.J.; BLASCO, M.T.; OSUNA, C.A. Collaborative learning patterns: assisting the development of component-based cscl applications. *Parallel, Distributed and Network-Based Processing, 2004. Proceedings. 12th Euromicro Conference on*, p. 218–224, 11–13 Feb. 2004. ISSN 1066-6192.
- BENNEDESEN, J.; ERIKSEN, O. Applying and developing patterns in teaching. *Frontiers in Education, 2003. FIE 2003. 33rd Annual*, v. 1, p. T4A–2–7 Vol.1, 5–8 Nov. 2003. ISSN 0190-5848.
- BERGIN, Joseph; ECKSTEIN, Jutta; MANN, Mary-Lynn; SHARP, Helen; VOELTER, Markus; WALLINGFORD, Eugene; MARQUARDT, Klaus; CHANDLER, Jane; FRICKE, Astrid. *The Pedagogical Patterns Projects*. 2000. Projeto. Disponível em: <http://www.pedagogicalpatterns.org/>.
- CARROL, John M.; FAROOQ, Umer. Patterns as a paradigm for theory in community-based learning. *Computer-Supported Collaborative Learning*, v. 2, p. 41–59, 2007.
- DERNTL, M. Web templates as visual specifications of blended learning support. In: *International Conference for Interactive Computer-Aided Learning (ICL'04)*. Vilach, Austria: Kassel University Press, 2004.
- DERNTL, Michael; MOTSCHNIG-PITRIK, Renate. A pattern approach to person-centered e-learning based on theory-guided action research. In: *International Conference on Networked Learning (NLC)*. Lancaster, UK: [s.n.], 2004.
- DERNTL, Michael; MOTSCHNIG-PITRIK, Renate. *The Role of Structure, Patterns, and People in Technology-Enhanced Learning*. [S.l.], jun. 2004.
- DERNTL, Michael; MOTSCHNIG-PITRIK, Renate. The role of structure, patterns, and people in blended learning. *Internet and Higher Education*, v. 8, p. 111–130, mar. 2005.

ERICKSON, Carl; LEIDIG, Paul. A pedagogical pattern for bringing service into the curriculum via the web. In: *ITiCSE '97: Proceedings of the 2nd conference on Integrating technology into computer science education*. New York, NY, USA: ACM, 1997. p. 54–56. ISBN 0-89791-923-8.

FAYAD, M.E.; TELU, Sujatha. The learning stable analysis pattern. *Information Reuse and Integration, Conf, 2005. IRI -2005 IEEE International Conference on.*, p. 597–602, 15–17 Aug. 2005.

FWU, Bih jen; WANG, Hsiou huai. Practice makes perfect on the blackboard: A cultural analysis of mathematics instructional patterns in taiwan. *ZDM*, v. 38, n. 5, p. 368–375, out. 2006.

GAMMA, E.; HELM, R.; JOHNSON, R.; VLISSIDES, J. *Design patterns – elements of reusable object-oriented software*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1995.

JAFFRY, Syed Waqar ul Qounain. Pedagogical pattern language for in time student confidence in studied material. *9th International Multitopic Conference, IEEE INMIC 2005*, p. 1–6, Dec. 2005.

LEO, D.H.; PEREZ, J.I.A.; DIMITRIADIS, Y.A. IMS learning design support for the formalization of collaborative learning patterns. *Advanced Learning Technologies, 2004. Proceedings. IEEE International Conference on*, p. 350–354, 30 Aug.–1 Sept. 2004.

LILLY, Susan. Education training: Patterns for pedagogy. *Object Magazine*, v. 5, n. 8, p. 93–96, jan. 1996. ISSN 10553614.

MESZAROS, Gerard; DOBLE, Jim. Pattern languages for program design 3. In: \_\_\_\_\_. [S.l.]: Addison-Wesley Longman Publishing, 1997. cap. A pattern language for pattern writing, p. 529–574.

NETO, Americo Talarico; ANACLETO, Junia Coutinho; NERIS, Vânia Almeida; GODOI, Muriel de Souza; CARVALHO, Aparecido Fabiano Pinatti. A framework to support the design of learning objects based on the cog-learn pattern language. In: *WebMedia '06: Proceedings of the 12th Brazilian symposium on Multimedia and the web*. New York, NY, USA: ACM, 2006. p. 128–137. ISBN 85-7669-100-0.

SILVA, Marco Aurélio Graciotto. *Padrões Educacionais*. set. 2007. Seminário. Disponível em: <http://www.ironiacorp.com/system/files/magsilva-seminario-padroes-aprendizado.pdf>.

SILVA, Marco Aurélio Graciotto. *Processo de Revisão Sistemática*. São Carlos, SP, Brasil, fev. 2011. Relatório técnico em desenvolvimento. Disponível em: <http://www.icmc.usp.br/~magsilva/publications/GraciottoSilva-SRP-2011.pdf>.

VERPOORTEN, D.; POUMAY, M.; DELCOMMINETTE, S.; LECLERCQ, D. From expository teaching to first e-learning course production: Capture in a 17 online course sample of a pedagogical pattern facilitating transition. *Advanced Learning Technologies, 2006. Sixth International Conference on*, p. 537–539, 05–07 July 2006.