

Padrão Pedagógico

Padrão Fazer – Revisar – Refazer (FRR)

Eudenia Xavier Meneses
eudenia@ime.usp.br
Adolfo Gustavo Serra Seca Neto
adolfo@ime.usp.br

Introdução: Este padrão pedagógico é utilizado para reforçar a aprendizagem de Princípios de Modelagem de Sistemas Orientados a Objetos. Os estudantes iniciantes na área de orientação a objetos (OO) são o público-alvo preferencial. A idéia é que os alunos já tenham sido apresentados aos conceitos de OO, aos princípios que norteiam uma boa modelagem OO e a uma linguagem de modelagem como UML. O professor também deve ter desenhado alguns modelos em sala de aula.

O padrão Fazer-Revisar-Refazer (FRR) é utilizado para permitir que os próprios alunos sejam capazes de identificar as qualidades e defeitos em seus modelos e corrigi-los. Neste padrão, os alunos inicialmente modelam um pequeno sistema OO. Em seguida, com o auxílio do professor, revisam um modelo feito por outros alunos. Depois disso, recebem o próprio modelo revisado e o corrigem baseados (a) na revisão feita e (b) no que aprenderam fazendo a revisão dos modelos dos colegas. No final, o professor faz uma avaliação de todo o processo.

Observação: Este padrão é uma aplicação particular de uma prática comum em diversas disciplinas, tanto de Ciência da Computação como de outras áreas do conhecimento.

Objetivo: Desenvolver o senso crítico dos alunos em relação aos modelos orientados a objeto e a capacidade de refazer estes modelos a partir de princípios de boa modelagem OO.

Motivação: Em cursos de modelagem de sistemas orientados a objetos, os alunos muitas vezes são inicialmente apresentados a princípios de boa modelagem. Portanto, eles adquirem conhecimento teórico sobre boa modelagem OO. Porém, nem sempre estes alunos possuem experiência em modelagem. Alunos com tais características têm dificuldade em

identificar falhas em seus próprios modelos quando começam a desenhá-los. Com isso, podem adquirir vícios ou concepções equivocadas. Com a utilização deste padrão, através da observação de modelos errados e da revisão dos modelos de terceiros, os alunos passam a ser capazes de analisar seus próprios modelos com mais atenção.

Alunos já com alguma experiência em modelagem OO também podem se beneficiar deste padrão; eles podem ter desenvolvido vícios ou concepções equivocadas semelhantes às dos alunos iniciantes, e não conseguem perceber seus próprios erros. A experiência de revisar o trabalho de outros e de ter seu trabalho revisado por terceiros pode ajudá-los a identificar melhor as falhas em seus modelos.

Aplicabilidade: Este padrão pode ser utilizado em qualquer nível, mas é particularmente útil para alunos sem muita experiência mas com algum conhecimento teórico em modelagem.

Estrutura: O padrão é composto por três fases:

- *Fazer:* O professor deve propor um problema para a turma, dividi-la em grupos¹ e estabelecer o tempo necessário para a elaboração do modelo, que deve ser representado em diagramas UML. No final da fase, cada grupo entrega seu modelo para o professor.
- *Revisar:* O professor entrega o modelo de cada grupo a um outro grupo². Cada grupo deve revisar o trabalho que recebeu de acordo com os critérios dados pelo professor:
 - *Inteligibilidade:* O modelo comunica bem a solução?
 - *Correção:* o modelo apresenta uma solução correta?
 - *Qualidade:* o modelo apresenta uma solução boa?

Alguns critérios de avaliação de qualidade:

- Eficiência
- Coerência conceitual
- Uso correto de padrões e identificação de anti-padrões (se aplicável)

¹A quantidade de membros em cada grupo fica a critério do professor. Está claro que devem ser evitadas equipes muito grandes pois isto dificulta a comunicação entre os membros e, conseqüentemente, o processo de aprendizagem. Dependendo do tamanho da turma e do problema proposto, o trabalho pode ser realizado individualmente. Entretanto, no decorrer desta descrição nos referiremos apenas a grupos.

²Os critérios para a escolha de que grupo vai revisar qual modelo ficam a cargo do professor.

O professor acompanha esta fase apenas respondendo a perguntas dos alunos sobre orientação a objetos e princípios de modelagem. No final da fase, os grupos entregam o trabalho revisado para o professor.

- *Refazer*: O professor devolve os trabalhos revisados aos autores. Estes devem refazer seus modelos de acordo com as críticas recebidas, analisando se estas procedem. Todas as alterações no modelo devem ser devidamente justificadas (por exemplo: se a alteração foi por causa da crítica recebida ou se o próprio aluno percebeu a deficiência).

O professor deve receber o resultado das três fases e avaliar a evolução. Deve coletar as críticas que mais se repetem e as que não foram corrigidas devidamente. O professor pode apresentar uma aula de avaliação da atividade para finalizar o processo.

Conseqüências: Este tipo de atividade estimula o aluno a observar aspectos positivos e negativos em seus próprios modelos, os quais ele só percebeu após observá-los no trabalho dos colegas. Também permite que eles aprendam a corrigir os próprios modelos baseados nos princípios de boa modelagem OO.

Com a aplicação deste padrão, o aprendizado ocorre de forma incremental. Mesmo que os alunos inicialmente não tenham experiência, após a utilização do padrão eles terão tido uma (pequena) experiência de modelagem. E os resultados em termos de aprendizagem dos princípios provavelmente serão notados apenas após algumas aplicações do padrão.

Implementação: Para se obter sucesso na implementação deste padrão, deve-se:

- Proceder uma preparação. Antes de aplicar o padrão o professor deve:
 1. apresentar boas práticas de modelagem enquanto introduz os modelos.
 2. seguir estas práticas nos exemplos que apresenta, sempre justificando suas decisões, levando os alunos a compreenderem por que aquela é uma boa prática de modelagem.
- Aplicar o padrão. Algumas observações sobre a aplicação:
 1. O trabalho pode ser feito individualmente ou em grupos.

2. O tamanho e complexidade do problema deve ser ajustado de acordo com o número de pessoas por grupo e o tempo dado para realização do trabalho. Por exemplo, se a turma é muito numerosa, o professor pode dividir a turma em grupos maiores e propor um problema mais complexo.
 3. Deve-se deixar claro que a fase de revisão será realizada em sala de aula com a participação do professor. Esta participação deve ser restrita a questionamentos, ou seja, levar os alunos através de perguntas a analisar melhor o modelo de outro grupo.
- Avaliar o processo.
 1. O professor deve corrigir atentamente os três trabalhos e verificar a evolução de forma cuidadosa. Se possível, coletar dados estatísticos sobre os erros mais cometidos e os menos corrigidos.
 2. A aula de avaliação deve mostrar os critérios usados para medir a evolução e apresentar objetivamente os erros mais comuns e as formas de corrigi-los.
 3. O professor deve permitir que os alunos questionem a correção para que a discussão seja mais proveitosa.

Contra-indicações: Este padrão deve ser cuidadosamente aplicado em ambientes não-escolares. Em empresas, por exemplo, os alunos podem ficar constrangidos em entregar um modelo para ser revisado por outros colegas. Em qualquer ambiente, pode existir o receio de entregar um modelo que seja considerado muito ruim pelos avaliadores. O professor deve preparar a turma para esta situação, encorajando-os a entregar seus modelos mesmo que estes contenham falhas.

Para que este padrão seja aplicado, o professor deve dispor de tempo suficiente para a fase de avaliação, na qual terá que avaliar as três fases do trabalho de todos os grupos. Dependendo tamanho da turma, isto pode inviabilizar a aplicação do padrão.

Quando a turma tiver muitos alunos, pode-se tentar excluir a fase Refazer e a avaliação. Neste caso, os próprios alunos ficam responsáveis pela avaliação, verificando se a revisão recebida está de acordo com os princípios de modelagem OO.

Exemplos de instância: Este padrão já foi aplicado em várias discipli-

nas. Um exemplo de instância de aplicação do padrão é o PLoPIme³, ocorrido nas edições de 2002 e 2003 da disciplina MAC 413/5715 - Tópicos de Programação Orientada a Objetos. O PLoPIme é uma oficina de elaboração de padrões que tem o formato *Fazer* (fase que cada grupo elabora seu padrão para submissão na oficina), *Revisar* (oficina de padrões em si, onde os grupos avaliam e sugerem modificações nos padrões dos outros grupos) e *Refazer* (os grupos autores do padrão avaliam se aceitam ou não as sugestões recebidas durante a oficina). O professor acompanhou as três fases: avaliou o padrão submetido inicialmente, participou da oficina e recebeu o padrão refatorado após a fase *Refazer*.

Padrões relacionados:

- Pedagogical Pattern #14 Peer Review and Corrective Maintenance (PRCM) Pattern
(<http://sol.info.unlp.edu.ar/ppp/pp14.htm>): Mostra que a prática de revisão por pares pode ser usada como instrumento de aprendizagem.
- Pedagogical Pattern #30 Fixer Upper
(<http://sol.info.unlp.edu.ar/ppp/pp30.htm>): ajuda os alunos a reconhecerem erros de modelagem através da revisão de um modelo com erros.
- Pedagogical Pattern #33 Mistake Pattern
(<http://sol.info.unlp.edu.ar/ppp/pp33.htm>): ajuda os alunos a reconhecerem erros de modelagem através da construção de um modelo com erros.

³<http://gsd.ime.usp.br/kon/MAC5715/PLoP/>