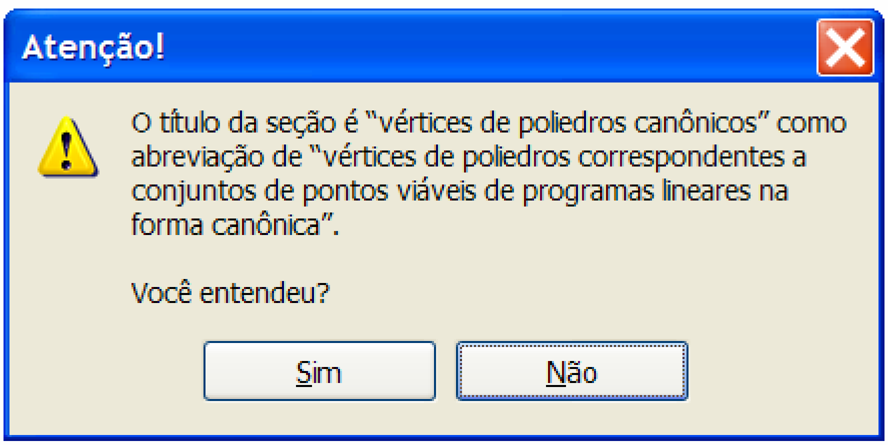
Evidências anedóticas

-  A explicação do professor durante a aula lembra a voz do professor do desenho do Snoopy.

- Ao ler uma apostila, um parágrafo chama sua atenção (como se fosse um alerta do Windows):



- *- Cara, você tá entendendo a explicação que tá na lousa?*
  - Eu não, e você?
  Meia hora depois...
  - Ah! Acho que ele só tava provando que seis é igual a ½ dúzia...

- O professor pergunta, após quase duas horas de explicações:
  - Alguma dúvida?
  E ninguém tem coragem de se manifestar, pois simplesmente não absorveram o suficiente para sequer formular uma pergunta.

Objetivos

Este anti-padrão caracteriza o uso indiscriminado e indevido de formalidade em explicações e textos exclusivamente didáticos, especificamente da área matemática e de áreas relacionadas. Sendo assim, colocamos as seguintes considerações abaixo:

São objetivos desse anti-padrão:

- Apresentar de uma forma clara e bem humorada os problemas existentes nos materiais e aulas voltados para o ensino matemático
- Ajudar a conscientizar os autores que utilizam esse anti-padrão, contribuindo assim para a melhoria de seus textos e de seu método de ensino
- Propor soluções para tornar a didática de exatas mais compreensiva e agradável

Não são objetivos desse anti-padrão:

- Agredir moralmente profissionais, alunos e simpatizantes da área da matemática e de áreas relacionadas
- Criticar o uso do formalismo matemático em materiais científicos. O escopo desse anti-padrão é limitado apenas aos materiais didáticos

Raízes do problema

Ocorre com freqüência em professores de matemática ou áreas relacionadas (ciência da computação, física, etc). Alguns desses professores acham que o rigor formal é mais importante do que o entendimento da matéria em questão. Normalmente, tratam-se de pessoas com forte formação matemática (o que não é algo ruim, mas que pode induzir a manifestação do anti-padrão).

O uso do KICK IN THE NUTS pode ser visto como uma tentativa de "programar" a cabeça dos alunos por parte do professor, através de fórmulas e definições matemáticas. O erro é achar que esse método produz melhores resultados do que expor as idéias de uma maneira mais clara.

Podemos fazer uma analogia com a prática de programação de computadores. Ainda nos dias de hoje poderíamos continuar tentando escrever nossos programas e sistemas utilizando apenas uma linguagem de montagem, ou mesmo a linguagem de máquina. Essas linguagens são orientadas à arquitetura do computador, não são adequadas para seres humanos. Porém existem as linguagens de alto nível que são orientadas aos problemas da realidade e elas adicionam uma camada de abstração sobre as linguagens de baixo nível.

Da mesma forma, as equações fazem uso de uma linguagem orientada a uma representação numérica. A utilização de exemplos práticos e de uma linguagem que estimule o entendimento intuitivo seria uma camada acima das equações, que permite descrever o problema em mais alto nível. Isso não invalida a necessidade do uso de equações, apenas facilita o seu entendimento.

Uma representação muito sucinta da matéria pode fazer muito sentido para o professor ou autor, já que o mesmo pode estar intimamente familiarizado com o assunto.

Não se deve, no entanto, achar que os alunos também se sentirão confortáveis, ao abrir o livro ou ver a lousa, cheia de equações e definições, sem que haja uma explicação ou justificativa para cada uma delas.

Outro erro é escrever o texto supostamente didático levando em consideração o fato de que os alunos que irão estudá-lo sempre estarão dispostos e descansados. Assim, podem ser levados a achar que a explicação de pequenos detalhes implícitos nas definições pode ser descartada, o que não é sempre verdade.

Sintomas e conseqüências

- Apostilas muito enxutas para explicar assuntos muito densos, o que é um indício de que exemplos e explicações não acompanham as definições e teoremas.
- Muitas fórmulas matemáticas para pouco texto, o que pode desestimular a leitura por parte do aluno.
- Fórmulas escritas com notação complicada, podendo levar o leitor a tomar mais tempo para entender a fórmula propriamente dita do que para entender o seu significado.
- Ausência de gráficos e diagramas, que ajudam a visualizar o que está acontecendo e a estimular o entendimento por parte do aluno. Falta de variedade torna o texto chato e cansativo para a maioria dos alunos.
- Quando o vocabulário utilizado é muito rebuscado, a dificuldade na leitura pode levar o aluno a duvidar de sua capacidade de interpretação do português (ou inglês).
- A presença do anti-padrão favorece o surgimento de erros em índices, sinais e variáveis nas equações. São aqueles famigerados “errinhos” que fazem os alunos perderem muitos minutos achando que não entenderam algo que parece estar correto.
- A exposição contínua do aluno a este anti-padrão pode fazer com que ele comece a avaliar a sua própria capacidade intelectual. Em casos extremos, o aluno pode apresentar stress, depressão e problemas emocionais.

Causas típicas

O professor, por dominar bem a matéria (ou não), acha que a forma em que estão escritas as coisas está suficientemente clara.

Um segundo motivo é o de que o professor simplesmente acha que é importante aos alunos aprenderem o formalismo matemático, sem levar em conta se isso faz parte do objetivo da disciplina que está sendo ministrada. Ou seja, coloca as suas convicções acima do próprio objetivo do curso.

Um terceiro motivo, mais sombrio ainda por parte do professor, é o de que ele simplesmente quer que os alunos não entendam a matéria ou então que a mesma tenha um grande índice de reprovações, para que seu legado de sombras e terror NÃO TERMINE NUNCA! HaAhahaHAahAhaHAHaHA!!! (é claro que esse motivo não passa de uma brincadeira, mas a ilustração abaixo o representa convenientemente)

Monkey Island 2: LeChuck's Revenge

Exceções conhecidas

Até onde se sabe, não existe exceção conhecida. Se um material tem propósito didático então é de suma importância que a informação contida nele esteja clara de forma a ser compreendida pelo maior número possível de pessoas. Em alguns casos talvez realmente seja necessário alto nível de formalismo matemático, sem a obrigação de enriquecer o texto com explicações elucidativas, como por exemplo, em textos científicos, dissertações de mestrado e doutorado, especificações técnicas e etc. Porém, materiais dessa natureza não destinam-se a propósitos didáticos e não se encontram no escopo deste anti-padrão.

Solução refatorada

- Sempre expor a motivação do assunto que está sendo estudado antes de iniciar a explicação da teoria. Exemplos práticos são muito bem-vindos nessa fase. Até o século passado, a matemática sempre foi motivada por aplicações; somente neste século passou-se a pesquisá-la como se fosse um fim em si mesma, o que acabou por refletir-se na educação.

- Durante as demonstrações é útil acompanhá-las de exemplos numéricos, pois apresentar uma simulação dos conceitos apresentados torna mais fácil convencer o aluno de que aquilo faz sentido.
- Dependendo da natureza dos exemplos apresentados, torna-se necessário anexar também um diagrama ou gráfico, pois isso facilita a visualização. Pesquisas apontam que aproximadamente 70% das informações que são absorvidas pelas pessoas são visuais [3].
- O professor ou autor precisa se valer de um método bem definido, as explicações devem seguir o mesmo padrão, assim como a formatação do texto, a organização da lousa e as notações das fórmulas.
- Partes importantes da matéria devem ser apresentadas em detalhes na teoria, não se deve em hipótese alguma apenas sugeri-las na forma de exercícios e depois utilizá-las posteriormente, como se já tivessem sido explicadas.
- *"Bom professor é aquele que entusiasma seus alunos pela matéria e, a partir daquele entusiasmo, propicia o desenvolvimento adequado e necessário de seus estudantes."* (Valdemar W. Setzer, em suas *"Leis de Setzer"*)

Exemplo

A seguinte implicação

$$\forall(\lambda, x^1, x^2) \in [0,1] \times A \times A \Rightarrow (\lambda x^1 + (1-\lambda)x^2) \in A$$

poderia ficar mais clara e elegante da seguinte forma:

$$\forall \lambda \in [0,1], \forall x, y \in A \Rightarrow (\lambda x + (1-\lambda)y) \in A$$

Padrões Relacionados

Um anti-padrão relacionado é o POLTERGEIST. Ele é comum entre programadores muito especialistas nas especificidades de uma determinada linguagem e que usam esse conhecimento para o mal. Por exemplo, programadores que escrevem trechos de código ultra-eficientes e geniais que ninguém entende a não ser o próprio programador. Se um desses trechos de código aparecer durante a explicação de um algoritmo em aula, poderíamos ver esse POLTERGEIST também como uma instância de KICK IN THE NUTS. Outro anti-padrão relacionado é o anti-padrão É FÁCIL VER QUE, que expõe os problemas de didática de forma bastante pontual ao dissertar sobre a visão dos professores a respeito das provas de teoremas.

Um padrão relacionado é o TEORIAS FORMAIS, que explica como utilizar a formalidade em áreas cujo conhecimento seja formal, mas de uma maneira clara e seguindo um método definido.

Referências

1. Samuel Kamin. *"Programming Languages: An Interpreter-Based Approach"*, Addison-Wesley, 1998

2. Leônidas de Oliveira Brandão. *“Introdução à Programação Linear”*, 2002
3. Luciano da Fontoura Costa, Roberto M. César Junior. *“Shape Analysis and Classification”*, CRC Press, 2000
4. Valdemar W. Setzer. *“Leis e aforismos de Setzer”*
5. Valdemar W. Setzer. *“Computadores na educação: por quê, quando e como”*, Anais do 5º. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Sociedade Brasileira de Computação, 1994
6. Lloyd N. Trefethen e David Bau, III. *“Numerical Linear Algebra”*, SIAM, 1997
7. W. Brown, R. Malveau, H. McCormick III e T. Mowbray. *“AntiPatterns – Refactoring Software, Architectures, and Projects in Crisis”*, J.S. Wiley and Sons, 1998
8. Paulo F. K. Negrão e Adroaldo L. Moreira Borges. *“É Fácil Ver Que”*
9. Ana Paula Mota e Daniel Ribeiro. *“Teorias Formais”*