

# **A IMPORTÂNCIA DA ORIENTAÇÃO A OBJETOS COMO FERRAMENTA DE MODELAGEM DE PROBLEMAS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO**

***Resumo:** Este trabalho tem como mostrar a importância da orientação a objetos para diversas engenharias, mostrando que esse conceito não se limita apenas em desenvolvimento de linhas de código e suas mais diversas aplicações como ferramenta de modelagem de problemas.*

***Palavras-chave:** Modelagem. Engenharia. Abstração.*

## **1 INTRODUÇÃO**

A disciplina de programação orientada a objetos está presente em cursos voltados para áreas correlatas da computação e para grande parcela dos cursos de engenharia que não são vinculados diretamente ao desenvolvimento de sistemas de informática, como por exemplo a engenharia civil ou florestal, são disciplinas optativas, isto é, quando ofertadas pelas instituições de ensino.

Por não serem obrigatórias na matriz curricular muitos estudantes não têm o interesse de cursar a disciplina, por não encontrar a primeira vista uma motivação para tal, uma vez satisfeito com seu nível de conhecimento em informática e julgar desnecessário tal disciplina já que não desenvolverá software.

Porém a vantagem do paradigma da orientação a objetos vai além da produção de linhas de códigos para desenvolvimento de software. A orientação a objetos permite ao engenheiro visualizar o problema proposto de forma mais natural em um maior nível de abstração para que o mesmo possa modelar a solução do mesmo.

Esse artigo tem como objetivo mostrar a importância do aprendizado do modelo de análise e projeto orientado a objeto na formação do engenheiro para auxiliá-lo o mesmo na modelagem de solução de problemas propostos.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 O conceito de orientação a objetos:**

Orientação a objetos é um conceito desenvolvido por Alan Kay no qual traz a modelagem do problema em uma visão natural e abstrata da realidade, ignorando aspectos irrelevantes para solução do problema.

A orientação a objetos a objetos está fortemente ligada com o paradigma de programação chamado programação orientada a objetos, ou POO, o mesmo trabalha com o conceito de objetos, que é como são chamadas as entidades que compõem o sistema. Essas entidades possuem características, métodos, estados e ações que possam realizar.

Para evitar o retrabalho na criação de objetos temos o conceito de classe, que é a classificação de objetos que apresentam semelhanças nas características (também chamadas de atributos) que possuem e métodos ou ações que possam desempenhar. Dessa maneira a partir de uma classe podemos instanciar diversos objetos de acordo com a necessidade do nosso problema.

Entretanto restringimos os atributos e métodos de classes e objetos, utilizando o conceito de abstração:

Abstração é o processo utilizado na análise de determinada situação, através do qual se observa a realidade, tendo-se por objetivo a determinação dos aspectos e fenômenos considerados essenciais, excluindo-se todos os aspectos considerados irrelevantes ou secundários. (BORATTI, 2007, p.15).

Dessa maneira ignoramos tudo o que desnecessário para o problema, buscando somente as características de maior relevância. Isso possibilita uma melhor compreensão da situação e facilita a modelagem de um sistema que proponha a solução do problema.

Nesse modelo nos preocupamos com o que são os objetos, e como se relacionam uns com os outros, ao invés de preocupar com a forma como funcionam e com diversos detalhes da de implementação.

O POO permite além de uma visão natural da situação e elevação do nível de abstração, a reutilização de componentes já modelados sejam classes ou objetos, a extensibilidade e fácil manutenibilidade do sistema modelado.

## **2.2 Os três pilares da orientação a objetos**

O primeiro é o encapsulamento que isola atributos e métodos tornando o sistema mais flexível. Com o encapsulamento podemos ocultar características do objeto para os demais que compõem o sistema para que não seja necessário entender o funcionamento interno, mas somente para que cada objeto serve.

O segundo é a herança, no qual classes, que são classificações de objetos com mesma estrutura, podem possuir especificações e generalizações. Tomando como exemplo a modelagem de uma empresa, temos diversos objetos representando os funcionários que trabalham na mesma, e cada objeto funcionário, possui de forma bem definida nome, cpf, data de nascimento, salário e outras características que sejam relevantes. Já que temos objetos com mesma estrutura, podemos criar uma classe de funcionários, isto é, classificar características e métodos em comum a todos esses objetos, sendo possível instanciar, isto é, criar um novo objeto funcionário a partir desse molde, que chamamos de classe funcionario.

Entretanto assim como toda empresa, temos especializações de funcionário, como por exemplo temos, o supervisor, o gerente, o diretor, o zelador, e muitos outros, que apesar de possuírem cargos diferentes possuem características comuns a características de um funcionário, então em uma modelagem, criar todas as classes para essas funções sem atribuir uma relação de herança a classe funcionário seria um grande trabalho, pois teria que especificar que cada uma das classes de cada especialização de funcionário possui nome, cpf, data de nascimento, salario, outras características que julgamos relevantes anteriormente para funcionário, e ainda as características específicas de cada especialização.

A herança nos permite, apenas afirmar que se uma classe de especialização ou subclasse é herdeira de uma classe mais generalizada (também de superclasse), então tudo que pertence a superclasse, está contido na subclasse, acrescentado as características específicas da subclasse. Voltando ao exemplo, e atribuindo o conceito de herança entre classe mais generalizada (superclasse), que seria a classe de funcionário e a classe de especialização (subclasse) da classe funcionário, como por exemplo gerente, podemos afirmar que nesse cenário gerente é uma subclasse de funcionário e por isso herda todas as características de funcionário e inclui novas características próprias da classe gerente.

O terceiro é o polimorfismo, que está ligado ao conceito de herança, a palavra origina do grego e significa muitas formas. Isto é, muitas formas de realizar a mesma ação. Voltando ao exemplo da classe funcionário, podemos atribuir a essa classe um método (ação que pode ser realizada pelos objetos) chamada trabalhar. O novo método da classe funcionário, chamado de trabalhar, é uma ação que poderá ser realizada por algum objeto instanciado da classe, e que fará o objeto que realizou o método trabalhe. Entretanto, como já foi visto, funcionário é a nossa classe mais generalizada, e temos diversas especializações de funcionário, como por exemplo gerente ou cozinheiro, conforme vimos anteriormente, então essas classes de especialização da classe funcionário, e seus respectivos objetos, implementam esse método de maneira diferente, por exemplo: para objetos que foram instanciados a partir da classe gerentes, o método trabalhar fará o objeto gerenciar. Já para os que foram instanciados a partir da classe cozinheiro, fará cozinhar.

### **3 A APLICAÇÃO DA ORIENTAÇÃO A OBJETOS NA MODELAGEM DE PROJETOS**

A orientação a objetos auxiliará o engenheiro na construção de modelos e protótipos para solução de problemas e desenvolvimento de projetos. Mesmo os conceitos mais básicos, como os fundamentos, citados anteriormente, já constituem uma poderosa ferramenta que evita retrabalho e preocupação com detalhes que podem ser ignorados.

Diversos artigos apresentam casos de utilização dessa ferramenta como auxílio ao desenvolvimento de modelagem e análise. O estudo realizado por (BONFÈ; FANTUZZIS, 2003) demonstra a aplicação da orientação a objetos para modelagem de um sistema de controle industrial, mostrando a metodologia e desenvolvimento da ferramenta que pode ser aplicada no campo da engenharia mecatrônica. A análise, utiliza-se da abstração e leva em consideração fatores críticos para o domínio da aplicação, e transforma-os em objetos que podem ser reaproveitados. Esses objetos são isolados e comunicam-se uns com os outros por meio de interfaces que apresentam entradas e saídas mecânicas e eletrônicas.

Para a engenharia elétrica temos os estudos de (DMITRIEV et al;.,2017) sobre a modelagem orientada a objetos de um modelo para a avaliação riscos de falha de equipamento elétrico, que trata de técnica para o controle e otimização dos equipamentos elétricos e identificação de defeitos e falhas, determinando assim de forma mais eficiente para implementação de um programa de ações para controlar problemas que venham a surgir nos equipamentos. E os estudos de (PETRONE et al;.,2012) sobre a modelagem orientada a

objetos de um modelo de rede de energia baseado no controle da voltagem, e simula por meio de software, reguladores para controle da voltagem. Em ambos o caso, os autores utilizaram a abstração e técnicas de encapsulamento para tornar cada componente do sistema simples e o mais independente possível dos outros componentes.

O estudo realizado por (AHN et al., 2010) demonstra a aplicação de orientação a objetos para modelagem no software BIM (Building Information Modeling). Esse software diferente dos programas CAD 3D, permitem integração de dados, e construções complexas de formas mais simples que os programas CAD, além de possuírem características da orientação a objetos como classes e objetos, esses últimos comportam-se de maneira isolada uns dos outros, sendo assim, uma alteração em algum dos objetos ocorre de forma de dinâmica não provocando grandes inconsistências de informações na documentação gerada, além de ser projetado para evitar redundâncias desnecessárias, aplicando desta forma o conceito de abstração

Também temos como aplicação a modelagem de um sistema de transporte público (MAKA; CUPEK; ROSNER., 2011), devido a necessidade de controle de fluxo, e criação de rotas alternativas em grandes cidades, no estudo cidades dos Estados Unidos e do continente europeu, visando melhor tempo, melhor rota baseada no tráfego e otimização das linhas, além da integração com tecnologias para monitoramento via GPS, auxiliando gestores de linhas, motoristas e passageiros, aplicando-se a área de engenharia de tráfego e transportes.

E para engenharia de produção e engenharia de vendas, a modelagem da logística de um e-commerce (JIANAN; WEILI., 2010) que utilizando uma abordagem baseada em orientação a objetos consegue organizar e distribuir gerenciamento de pedidos e retornos dos clientes e fornecedores.

Além disso, são inúmeras aplicações para desenvolvimento de software, nas engenharias voltadas ao desenvolvimento de sistemas de computação e aplicações em vários softwares de simulação que baseiam-se na orientação a objetos, como Modelica e Simulink, para engenharia elétrica e mecânica e o BIM, citado anteriormente.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Embora diversas engenharias não apresentem a disciplina de orientação a objetos, percebe-se a necessidade do estudo de tal paradigma para auxiliar modelagem de problemas, e ampliar a visão do engenheiro para o problema, permitindo enxergar a situação de um ponto de vista mais natural.

Nos estudos referenciados na seção 3, é possível ver que os conceitos mais utilizados são a abstração e o encapsulamento, a fim de isolar componentes e eliminar informações redundantes, assim é possível a reutilização do modelo em outras situações, exigindo poucas modificações.

Existem várias ferramentas de modelagem que facilitam tal processo, entretanto a orientação a objetos, amplia o poder e a capacidade do engenheiro. O recomendado é que o aluno não fique preso a apenas sua grade curricular, mas busque ampliar seus conhecimentos e conhecer técnicas e ferramentas auxiliares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHN, Seungjun; PARK, Moonseo; LEE, Hynsoo; YANG, Youngjun. Object-oriented modeling of construction operations for schedule-cost integrated planning, based on BIM. In: International Conference on Computing in Civil and Building Engineering. 2010.

BONFÈ, Marcelo; FANTUZZIS, Cesare. Design and Verification of Mechatronic Object-Oriented Models for Industrial Control Systems. In: Emerging Technologies and Factory Automation. 2003.

BORATTI, Isaias Camilo. Programação Orientada a Objetos em Java. / Isaias Camilo Boratti - Florianópolis: Visual Books. 2007.

DMITRIEV, Stepan A.; KOKORIN, Evgenii L.; VOLOBUEV, Aleksandr V.; KORELINA, Anna A. The Object-Oriented Model of the Electrical Equipment Failures Risks Assessment. In: 58th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON).2017.

GOMES, A.; HENRIQUES, J.; MENDES, A. J. Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores. In: *Educação, Formação & Tecnologias*; vol.1(1), pp. 93-103. 2008.

JIANAN, Xu; WEILI, Yao. E-Commerce Logistics Model Research Based On Object-Oriented Petri Net. In: 2010 International Forum on Information Technology And Applications. 2010

MAKA, Aldona; CUPEK, Rafal; ROSNER, Jakub. OPC UA Object Oriented Model for Public Transportation System. In: UKSim 5th European Symposium on Computer Modeling and Simulation. 2011.

PAMBOUKIAN, Sergio Vicente Denser; CYMROT, Raquel; ZAMBONI, Lincoln Cesar; HU, Osvaldo Ramos Tsan; Barros, Edson de Almeida Rego. Ensino de programação em cursos de engenharia: interfaces console X interfaces gráficas. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - Anais do XXXIX COBENGE. 2011.

PETRONE, Francesco; FARINA, Marcelo; GUAGLIARDI, Antonio; SANDRONI, Carlo; SCATOOLINI, Riccardo; VENERONI, Anna. OBJECT-ORIENTED MODELING OF A POWER NETWORK FOR MODEL-BASED VOLTAGE CONTROL. CIRED Workshop. 2012

# **THE IMPORTANCE OF OBJECTS AS ORIENTATION FOR MODELING TOOL AND ITS CONTRIBUTION TO THE FORMATION OF THE ENGINEER**

***Abstract:** This paper has as show the importance of the orientation to objects for diverse engineering, showing that this concept is not only limited in the development of lines of code and its more diverse applications as tool of modeling of problems.*

***Key-Words:** Modeling. Engineering. Abstraction*