ISSN 1984-820X
Anais do CNMAC v.3
PUBLICAÇÃO DA SBMAC
CNMAC2010
XXXIII CONGRESSO NACIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL

Arquitetura Computacional de Classes na Modelagem do Fenômeno Transporte de Partículas Neutras

Carlos Eduardo de A. Nunes[(1)] **Davi José M. Silva**[(2)] **Frederico Pereira Santos**[(2)]

Mateus Guida[(3)] **Rodrigo Reis Gomes** **Welton A. Menezes**[(4)]

Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Instituto Politécnico
Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional
(022) 99466851
(021)91200453
E-mail: rodrigoreisgomes@gmail.com
fpsantos@iprj.uerj.br

RESUMO

Para gerar soluções numéricas para a equação linearizada de Boltzmann que modela matematicamente o transporte de partículas neutras em meios materiais, descrevemos neste trabalho uma arquitetura computacional de classes, especificamente para o caso de transporte de nêutrons monoenergéticos, com espalhamento isotrópico e domínio unidimensional em linguagem de programação C++ e os vários mecanismos da programação orientada por objetos, visando sempre à portabilidade do código. Tal paradigma de programação possibilitou a estruturação de várias camadas de *software*, algumas totalmente independentes. A Figura 1 ilustra as classes ou os componentes de *software* envolvidos na simulação do fenômeno de transporte de nêutrons: TMeio, TQuadratura, TMetodo, TDD, TDegrau e TDegrauCaracteristico. Cada uma dessas classes assume responsabilidades específicas que quando integradas, envolvem por completo o domínio da aplicação. A classe TMeio estabelece os parâmetros físico-materiais do meio onde ocorre o transporte de nêutrons. A classe TQuadratura gera uma determinada quadratura de Gauss-Legendre como forma de aproximação de integrais. A classe abstrata TMetodo tem a responsabilidade de implementar as varreduras de transporte S_N com o esquema iterativo de fonte de espalhamento (SI) de modo genérico; i. e., independentemente do método a ser utilizado. A classe TMetodo também é responsável por calcular os fluxos angulares incidentes e emergentes, bem como o fluxo escalar médio no interior de cada célula de discretização espacial. Por conseguinte, esta classe também computa valores para os fluxos escalares nas interfaces destas células, a taxa de absorção em uma dada região e a fuga de nêutrons nos extremos do domínio. As classes TDD, TDegrau e TDegrauCaracteristico definem os valores do parâmetro θ que devem ser utilizados para especificar o método numérico desejado na modelagem computacional. Com essas três classes entendemos que a inclusão de um outro método numérico que possa ser implementado com o esquema iterativo SI torna-se mais simples com a arquitetura computacional apresentada, bastando criar uma classe adicional que definirá os devidos valores de θ para o novo método. A classe TSGF, por não utilizar a esquema SI, constrói sua própria varredura de transporte S_N, que implementa o esquema iterativo de inversão nodal parcial (NBI). Como este esquema iterativo faz uso de operações com matrizes, criamos a classe TMatriz, que especifica essas operações matriciais.

Com toda a inteligência presente nas classes de *software* implementadas e utilizadas por um módulo de programação principal, a codificação da simulação do fenômeno de transporte de nêutrons fica bem mais simples.

(1)CNEN(Mestrado); (2)Capes(Mestrado); (3)CNPq(Mestrado); (4)CNPq(Doutorado).

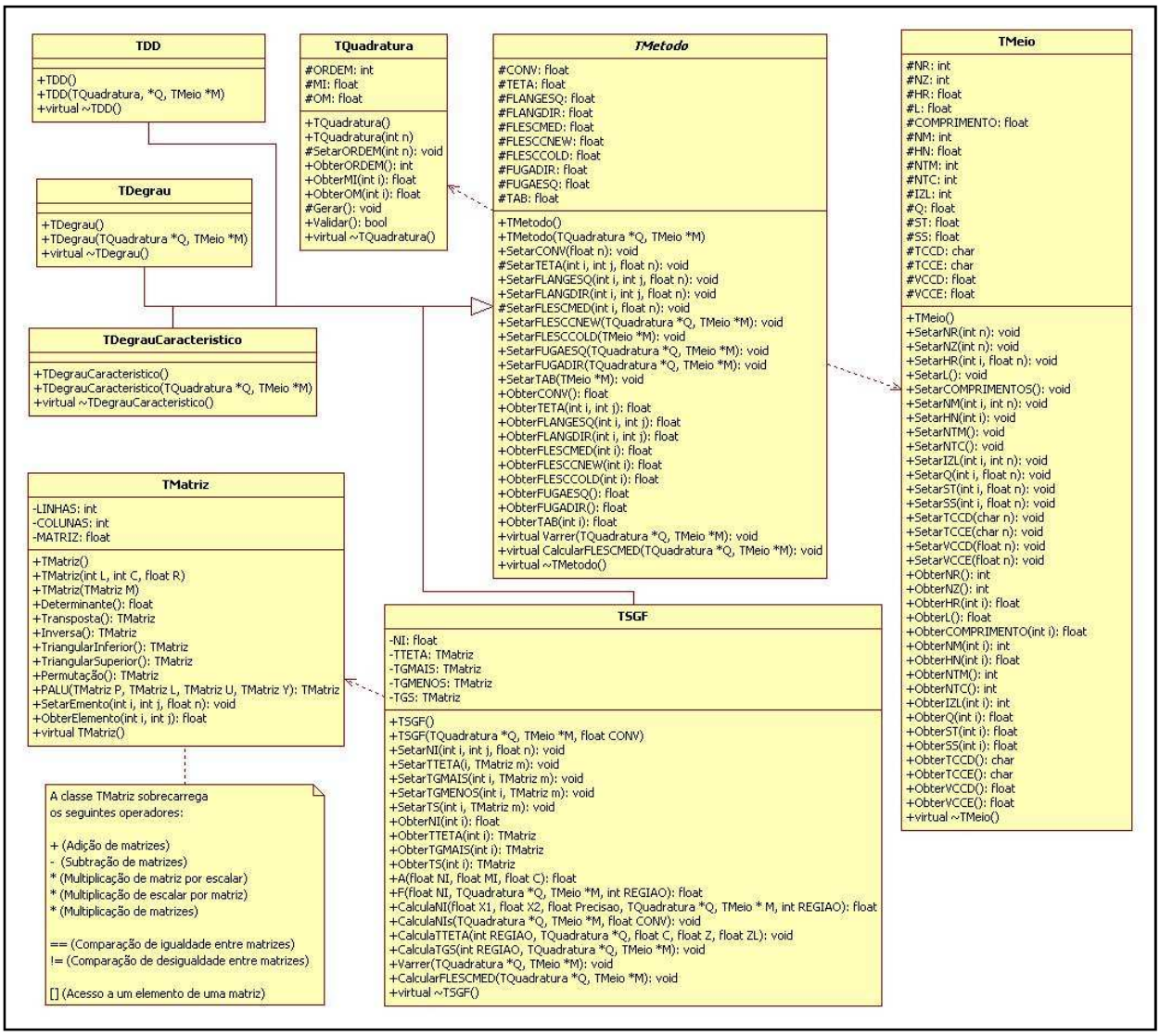

Figura 1: O diagrama de classes do *software*.

Como trabalhos futuros sugerimos a extensão da formulação matemática e aspectos computacionais para o caso de espalhamento linearmente anisotrópico.