

## **Ex 10 (Micro vs macro: um estudo in silico)**

### *Parte B*

Alunos:

Giovanni Cangiano n°USP: 10705892

Jonas Rodrigues n°USP: 10734391

Matheus Morroni n°USP: 10350160

#### **Processo:**

O processo de criação do ep foi simples, começamos com a ideia de criar um Demônio de Maxwell generalizado para  $n$  velocidades; porém, após uma conversa com o professor Yoshiharu, ele citou a ideia de simular partículas voltando para sua posição inicial. Estávamos divididos entre essas duas ideias, mas, vimos que outros grupos da sala também optaram por fazer o Demônio de Maxwell, e começamos a nos apegar a ideia de fazer as partículas voltarem a sua posição inicial; assim ficou decida a construção deste ep.

Sua criação não teve muitos problemas, o mais difícil foi decidir como os argumentos seriam passados, como os que determinariam por quanto tempo ele rodaria. Primeiro, pensamos em passar o próprio tempo como argumento, mas, com o intuito de proporcionar mais liberdade ao usuário, programamos de modo que seu clique fizesse o programa entrar no modo de realizar a simulação contrária. Uma pausa de 3 segundos depois que o usuário clica foi escolhida de modo arbitrário, sendo que ela serve somente para facilitar a visualização do estado atual das partículas. O tamanho do canvas como argumento somente existe para que o usuário possa ter a liberdade de escolher o tamanho da janela que preferir.

Na escolha dos arquivos para testar o ep, foi feita uma curadoria dos arquivos localizados na **Sandbox** do professor, que foram julgados como mais interessantes; outros foram criados para que outros aspectos e possibilidades do ep fossem refletidos (eles se encontram majoritariamente na pasta “Testes -s”).

#### **Resultados:**

Como resultados temos que o ep funciona muito bem para casos pequenos, o fato de reduzir o número de colisões entre diversas partículas facilita bastante o retrocesso até um estado bem semelhante ao original. Casos com muitas partículas divergem de resultados esperados como

ideais, julgamos que eles decorrem de arredondamentos feitos pelo computador, que causam um efeito “bola de neve” e acumulam erros.

Algo que também foi percebido durante a criação do ep foi a dificuldade de visualizar o comportamento de diversas partículas se elas não possuem algum padrão, por isso que escolhemos alguns dos diversos txt que existiam em **Sandbox** e foram criados os arquivos em “Teste -s”, tal como o próprio modo “-s” de execução. Os arquivos “-s” não possuem velocidades passadas como argumento, eles assumem velocidades aleatórias, de modo que o usuário não precisa ficar reescrevendo diversos txt para testar comportamentos diferentes; e também, os arquivos escritos nesse modo são organizados em formas geométricas, para visualizar mais facilmente se o resultado obtido corresponde ao desejado.

### **Conclusões:**

Ao passo que desejamos incluir cada vez mais informação nas nossas simulações, conseguimos ver que a dificuldade computacional e de exigência em termos de Hardware cresce rapidamente. Outra conclusão interessante foi a da relação da computação, com a física e matemática deste semestre num só programa; a relação computacional é fácil de ser visualizada, tal como a física, dada por meio do comportamento e relações entre as partículas, já a matemática se deu por meio da relação de encontrar a posição inicial das partículas após um determinado tempo percorrido, que nos lembrou dos estudos de EDOs feitos no início do semestre.