# Ferramenta de apoio ao planejamento de salas de aula com distanciamento entre os alunos

**Luis Felipe Bueno**
Universidade Federal de São Paulo
São José dos Campos, SP, Brasil
l.bueno06@unifesp.br

**Juliano Cavalcante Bortolete**
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
São José dos Campos, SP, Brasil
juliano.bortolete@ifsp.edu.br

**Renan Brito Butkeraites**
Universidade Federal de São Paulo
São José dos Campos, SP, Brasil
renan.butkeraites@unifesp.br

**Antonio Augusto Chaves**
Universidade Federal de São Paulo
São José dos Campos, SP, Brasil
antonio.chaves@unifesp.br

**Gustavo Collaco**
Universidade Federal de São Paulo
São José dos Campos, SP, Brasil
gustavo.collaco@unifesp.br

**Marcos Magueta**
Universidade Federal de São Paulo
São José dos Campos, SP, Brasil
maguetamarcos@gmail.com

**Luiz Leduino de Salles Neto**
Universidade Federal de São Paulo
São José dos Campos, SP, Brasil
luiz.leduino@unifesp.br

**Tiago Silva da Silva**
Universidade Federal de São Paulo
São José dos Campos, SP, Brasil
silvadasilva@unifesp.br

**Thiago Siqueira**
Universidade Federal de São Paulo
São José dos Campos, SP, Brasil
thiago.siqueira@ifsp.edu.br

Galoá { Este trabalho foi publicado utilizando o **Galoá** proceedings

Universidade Federal de São Paulo
São José dos Campos, SP, Brasil

**Francisco Nogueira Calmon Sobral**
Universidade Estadual de Maringá
Maringá, PR, Brasil
fncsobral@uem.br

**Frederico José Pelogia**
Universidade Federal de São Paulo
São José dos Campos, SP, Brasil
fredpelogia@outlook.com

**Horacio Hideki Yanasse**
Universidade Federal de São Paulo
São José dos Campos, SP, Brasil
horacio.yanasse@unifesp.br

## RESUMO

A volta às aulas presenciais, mesmo que parcialmente, começam a ser planejadas por governos municipais, estaduais e reitores de universidades. Dentre as medidas que serão adotadas para minimizar o risco de contágio dos alunos e professores pelo coronavírus está o distanciamento entre as carteiras nas salas de aula. Especialistas defendem o distanciamento entre um metro e meio e dois metros. Uma forma de entender este problema do ponto de vista matemático é interpretá-lo como um empacotamento de círculos, com as carteiras nos centros, em retângulos (salas de aula).

Neste projeto utilizamos métodos de otimização não-linear para resolver o problema de empacotamento de círculos com diâmetros idênticos. Desta forma, considera-se que não há uma disposição específica para as carteiras na configuração das salas de aula. Para os casos em que a configuração das salas precisa ser por fileiras, propomos a utilização de heurísticas para definir quais carteiras podem ser utilizadas em uma sala de aula considerando o número de fileiras, o número de carteiras por fileiras, a dimensão da sala e o distanciamento mínimo.

A principal contribuição deste trabalho consiste no desenvolvimento de um aplicativo web de livre acesso (http://www.salaplanejada.unifesp.br/), por meio do qual o gestor educacional define como parâmetros iniciais o número de salas de aula, a dimensão de cada sala e a distância mínima entre os estudantes. A partir destes parâmetros de entrada, o aplicativo fornece a disposição ótima (maior número de alunos na sala) sem considerar uma distribuição específica ou uma boa disposição considerando que as carteiras estão em fileiras. A solução também pode fornecer o maior distanciamento possível entre os estudantes, considerando a dimensão da sala de aula e o número de alunos por sala.

Para cada solução encontrada no aplicativo após o processo de otimização, um ponto de atenção deve ser a transposição do resultado obtido computacionalmente para a realidade da sala de aula. Dessa forma, o aplicativo produz uma lista de instruções de como realizar a disposição ótima

Galoá { Este trabalho foi publicado utilizando o **Galoá** proceedings

das carteiras no caso em que for possível realizar a movimentação e um mapa de lotação nos casos em que não há opção de alterar a disposição em fileiras.

É interessante ressaltar que, embora nosso foco seja voltado para o planejamento de salas de aulas, os recursos desenvolvidos podem ser utilizados em vários outros contextos. Por exemplo, a disposição de mesas em restaurantes, cadeiras em salas de espera de hospitais, entre outros.

**PALAVRAS CHAVE. Empacotamento de círculos; Salas de aula; Modelo matemático.**

**COVID-19**

Galoá { Este trabalho foi publicado utilizando o **Galoá** proceedings