

## Trabalho 1 – Aprendizado não supervisionado

---

**Componente Curricular:** GEX618 – Inteligência Artificial

---

**Créditos:** 4

**Ano/semestre:** 2023/2

---

**Professor(es):** Felipe Grando

---

### 1. Descrição

Trabalho individual ou em duplas cujo objetivo é o estudo e a aplicação de métodos de aprendizado não supervisionado por meio de uma aplicação prática com o algoritmo k-médias.

O trabalho deve possuir as seguintes características:

1. Escolher um tema e selecionar 6 imagens dentro desse tema, que tenham alta definição (HD ou superior) e que sejam coloridas ou em escala de cinza.
  - a. High-Definition ou HD corresponde a imagens com resolução de 1280x720 pixels.
  - b. Full HD ou FHD corresponde a imagens com resolução de 1920x1080 pixels.
  - c. Quad HD, 2K ou QHD corresponde a imagens com resolução de 2560x1440 pixels.
  - d. Ultra HD, 4K ou UHD corresponde a imagens com resolução de 3840x2160 pixels.
  - e. As imagens escolhidas não precisam ser todas da mesma resolução.
  - f. Use imagens no formato PNG (Portable Network Graphics) ou converta todas as imagens para o formato PNG. O formato PNG é um formato mais estável e de propriedade pública que se adequa melhor aos propósitos experimentais desse trabalho.
2. Desenvolver uma aplicação em Python que leia as imagens, aplique o algoritmo k-médias em cada uma variando o valor de k, colete e compute dados sobre propriedades das imagens antes e depois do uso do algoritmo.
  - a. Sugere-se usar a biblioteca opencv para Python como ferramenta para manipular as imagens no código. A biblioteca também já traz uma implementação do algoritmo k-médias aplicado a imagens.
    - i. <https://docs.opencv.org/4.x/>
    - ii. [https://docs.opencv.org/4.x/d5/d38/group\\_core\\_cluster.html](https://docs.opencv.org/4.x/d5/d38/group_core_cluster.html)
  - b. Pode-se pesquisar e usar quaisquer ferramentas auxiliares para o desenvolvimento do código Python para o trabalho.
  - c. Defina 7 valores diferentes para o parâmetro k e aplique o algoritmo k-médias com cada um desses valores em cada uma das 6 imagens selecionadas anteriormente. Construa uma nova imagem a partir dos centroides identificados pelo algoritmo k-médias e da imagem original.
    - i. O resultado dessa etapa será composto pela geração de 42 novas imagens (7 valores k para cada uma das 6 imagens). Aplique os mesmos valores de k para todas as imagens.
    - ii. Antes de definir os valores de k para o experimento final, realize alguns testes em busca de descobrir qual é o valor mínimo de k que faça com que a imagem resultante, após a aplicação dos centroides, não fique muito distorcida (perca muita informação

ou definição visual). Os demais valores de  $k$  devem ser menores que esse valor mínimo que foi descoberto/estimado.

- d. Compute e salve as seguintes informações sobre as imagens originais e imagens geradas:
  - i. Resolução da imagem em pixels (as imagens geradas devem manter a mesma resolução da imagem original);
  - ii. Tamanho ocupado em memória pela imagem em KB;
  - iii. Quantidade de cores únicas (valor de pixel único, considerando a combinação dos três canais de cores) na imagem.
3. Organizar um relatório em PDF apresentando os resultados do experimento.
  - a. Comece o relatório com os dados do grupo e introduza o tema escolhido para as imagens selecionadas.
  - b. Inclua no cabeçalho/capa do relatório o link para o GitHub contendo o projeto Python com o código e as imagens utilizadas em sua resolução original.
  - c. Apresente quadros comparativos com cada um dos conjuntos de imagens (7 imagens geradas mais a imagem original) parecido com o quadro de imagens abaixo (sugere-se agrupar as imagens em 2 linhas de 4 imagens ou 4 linhas com 2 imagens – o tamanho delas deve ser reduzido mantendo-se as proporções originais para caber nas páginas A4:



- d. Apresente também uma tabela ou gráfico para cada conjunto de imagens apresentando as propriedades das imagens (resolução, tamanho e quantidade de cores).
- e. Descreva uma breve conclusão onde é analisado e comentado qual é a relação entre a redução de tamanho na imagem e a perda de informação (traduzida numericamente na de redução de cores únicas e também na percepção visual da imagem resultante).
  - i. Busque responder a seguinte questão de pesquisa usando o resultados dos experimentos realizados para basear a resposta: É possível usar o algoritmo k-médias para reduzir o tamanho de imagens com uma perda “inteligente” de informação que não ocasiona prejuízo visual considerável?
4. Apresentar o trabalho para a turma em no máximo 15min. A apresentação deverá ser objetiva, mostrar as imagens utilizadas e geradas, e focar apenas nos elementos mais importantes dos resultados e nas conclusões obtidas com a pesquisa experimental. Não é necessário apresentar o código utilizado.

## 2. Entrega e prazos

A entrega do trabalho deverá ser realizada no SIGAA (um único arquivo PDF com o relatório) e disponibilizada no GitHub (projeto Python com o código e as imagens utilizadas em sua resolução original)

até o dia indicado no SIGAA previsto para a apresentação do trabalho (apenas um dos integrantes da dupla necessita entregar o trabalho). Lembrem de deixar o projeto no GitHub com acesso público.

### 3. Método de Avaliação

A avaliação do trabalho será dividida em duas etapas: avaliação do trabalho entregue no SIGAA/GitHub e a avaliação da apresentação. Será atribuída nota zero para ambas etapas caso o grupo não realize a apresentação para a turma.

A avaliação do trabalho de pesquisa prático será a mesma para todos os integrantes do grupo e considerará os seguintes itens:

- adequação aos requisitos solicitados no trabalho;
- organização e documentação do código (separação adequada do código em funções, nomes significativos para variáveis, estruturas e funções, comentários de código em partes importantes);
- organização, clareza e completude dos resultados no relatório.

A avaliação da apresentação do trabalho será individual por integrante do grupo e considerará os seguintes itens:

- criatividade, organização e preparo;
- objetividade e clareza na fala e nos elementos auxiliares utilizados (slides, gráficos, imagens, outros);
- adequação ao tempo definido, de no máximo 15min.

Será dado nota 0 (zero) para todos os estudantes que não entregarem o trabalho dentro do prazo estipulado ou que plagiarem o trabalho em sua totalidade ou em considerável parte de um colega ou de fonte externa.