

**Nome: Eduarda Braga Portel**

**RA: 23.00292-0**

## **Galactic Harmony: Uma Jornada no Tableau Através da Massa, Luz e Tempo**

### **Objetivo**

Este documento tem como objetivo guiar a exploração do universo através da análise de um banco de dados astronômico utilizando o Tableau. Buscamos desvendar padrões e correlações entre as propriedades das galáxias, como massa, brilho e sua localização no tempo cósmico (redshift), com o intuito de compreender melhor a "harmonia galáctica" e a evolução dessas estruturas majestosas.

### **Dataset Utilizado**

O conjunto de dados **"Galaxy Morphology Classification\_1.0"** do Kaggle, disponível no formato .csv (corresponde ao arquivo Buzzard\_DC1.xlsx - Buzzard\_DC1.csv).

Link: <https://www.kaggle.com/code/tatvajoshi123/galaxy-morphology-classification-1-0>

Este dataset contém dados de brilho em diferentes bandas de luz (u, g, r, i, z, y), seus erros (u.err, g.err, etc.), a massa logarítmica (log.mass) e o redshift (redshift) das galáxias.

### **Perguntas Iniciais**

#### **1. Qual é a distribuição das massas das galáxias em diferentes redshifts?**

**Compreensão:** Queremos ver onde as galáxias se concentram no espaço massa-redshift.

**Configuração do Gráfico (Estado Final Desejado):** Gráfico de dispersão com redshift no eixo X (medida contínua) e log.mass no eixo Y (medida contínua, sem agregação), onde cada ponto representa uma galáxia individual.

**Conclusão:** Observando a nuvem de pontos, percebe-se que galáxias de diversas massas estão presentes em praticamente todos os redshifts observados. No entanto, é comum notar uma concentração de galáxias mais massivas em redshifts mais baixos (universo mais próximo e mais recente), enquanto em redshifts mais altos (universo mais distante e mais jovem), a dispersão de massas pode ser diferente, potencialmente com uma menor proporção de galáxias extremamente massivas ou uma distribuição mais uniforme, indicando a evolução das estruturas galácticas ao longo do tempo cósmico.

2. **Existe alguma correlação entre a cor (diferença de brilho entre filtros) das galáxias e sua massa?**

Compreensão: A "cor" de uma galáxia pode indicar sua idade estelar ou taxa de formação de estrelas (galáxias mais azuis geralmente formam estrelas ativamente, enquanto as mais vermelhas são mais antigas). Queremos ver se galáxias de diferentes massas tendem a ter cores específicas.

**Configuração no Tableau:** Gráfico de dispersão com Cor (g-r) (campo calculado  $[g]-[r]$ ) no eixo X (contínuo) e log.mass no eixo Y (contínuo, sem agregação). Os pontos são coloridos pelo redshift.

**Conclusão:** Sim, o gráfico demonstra uma **forte correlação positiva**: galáxias mais massivas (log.mass maior) tendem a ser mais "vermelhas" (maior Cor (g-r)), enquanto galáxias menos massivas são mais "azuis". Esta dicotomia reflete a "sequência vermelha" (galáxias velhas, quiescentes) e a "nuvem azul" (galáxias jovens, formadoras de estrelas). A coloração por redshift revela que galáxias de alto redshift (universo mais jovem) são predominantemente menos massivas e azuis, indicando uma fase de intensa formação estelar. A acumulação de galáxias massivas e vermelhas em redshifts mais baixos (universo mais recente) sugere que as galáxias massivas "amadureceram" e "quiesceram" ao longo do tempo cósmico.

3. **Qual filtro (banda de luz) mostra a maior ou menor dispersão (variedade) no brilho das galáxias observadas?**

Compreensão: Queremos ver em qual parte do espectro de luz (u, g, r, i, z, y) o brilho das galáxias varia mais. Isso pode indicar quais processos físicos (formação de estrelas, poeira, galáxias mais antigas) são mais diversos ou impactam mais o brilho em certas "cores".

**Configuração no Tableau:** Gráfico de dispersão com Cor (g-r) (campo calculado  $[g]-[r]$ ) no eixo X (contínuo) e log.mass no eixo Y (contínuo, sem agregação). Os pontos são coloridos pelo redshift.

**Conclusão:** Sim, o gráfico demonstra uma **forte correlação positiva**: galáxias mais massivas (log.mass maior) tendem a ser mais "vermelhas" (maior Cor (g-r)), enquanto galáxias menos massivas são mais "azuis". Esta dicotomia reflete a "sequência vermelha" (galáxias velhas, quiescentes) e a "nuvem azul" (galáxias jovens, formadoras de estrelas). A coloração por redshift revela que galáxias de alto redshift (universo mais jovem) são predominantemente menos massivas e azuis, indicando uma fase de intensa formação estelar. A acumulação de galáxias massivas e vermelhas em redshifts mais baixos (universo mais recente) sugere que as galáxias massivas "amadureceram" e "quiesceram" ao longo do tempo cósmico.

4. **Qual a relação entre a magnitude aparente (brilho) de uma galáxia e o erro de sua medição para um determinado filtro (ex: banda 'g')? Isso se altera com o redshift?**

Esta pergunta é fundamental para entender a qualidade dos seus dados. Geralmente, objetos mais fracos (magnitudes maiores) ou objetos mais distantes (redshifts maiores) são mais difíceis de medir e, portanto, tendem a ter erros de

medição maiores. Identificar esses padrões ajuda a avaliar a confiabilidade de suas conclusões.

**Configuração no Tableau:** Gráfico de dispersão com  $g$  (magnitude) no eixo X (contínuo, sem agregação) e  $g.err$  (erro) no eixo Y (contínuo, sem agregação). Os pontos são coloridos por redshift.

**Conclusão:** O gráfico demonstra uma relação fundamental na astronomia observacional: quanto menor o brilho da galáxia (valores de  $g$  maiores na escala de magnitude), maior tende a ser o erro ( $g.err$ ) em sua medição. Essa tendência forma um padrão de "trombeta" ou "asa" no gráfico. A coloração por redshift evidencia que galáxias com redshift mais alto (mais distantes e intrinsecamente mais fracas) concentram-se nas regiões de maior magnitude e maior erro. Esta conclusão sublinha que a precisão das medições diminui para objetos mais fracos e distantes, o que é um fator crucial na interpretação de dados astronômicos.