



**Universidade de São Paulo
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
Curso Ciências Biomédicas
RCB0300 - Tópicos em Biotecnologia III**



Docentes: Prof^a. Dr^a. Aparecida Maria Fontes
Prof. Dr. Wilson Araújo da Silva Jr.

Discentes: Guilherme Formoso Pelegrin 10749543
Isabela Akemi Maruyama 10788975
Luana Alexandrina Amaral 10821335
Maria Vitória Oliveira de Souza 10749585
Rafaela da Silva Castro 10821342

Execução:

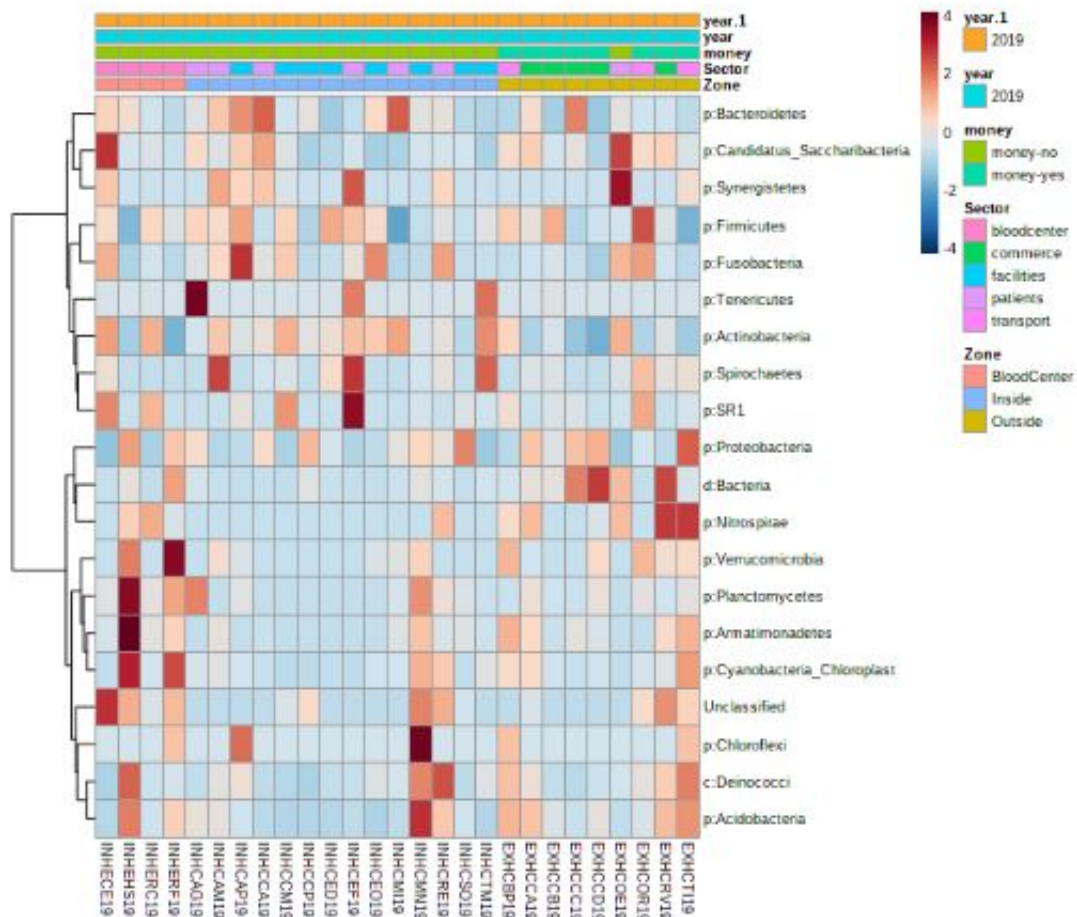
Cada par de grupo deverá fazer as 4 análises de clustering e correlation (Heatmap clustering, Dendogram analysis, correlation network (SparCC) e Pattern search) separadamente para os anos 2018 e 2019.

Cada grupo deve fazer uma análise crítica dos resultados destacando as informações mais relevantes.

Grupo 4 - Análise do ano 2019

1- Heatmap clustering

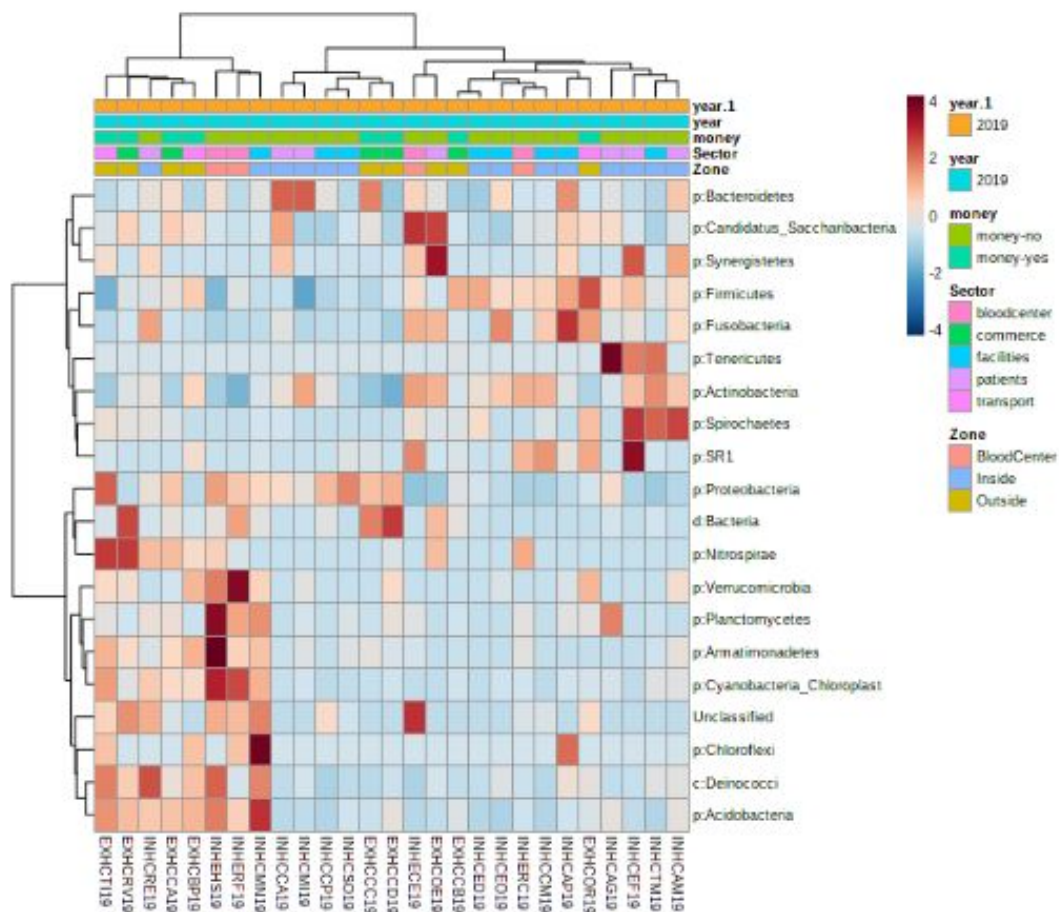
Fator experimental - Zona



O heatmap acima, utilizando uma análise supervisionada por zona, mostra a variação taxonômica dos filos nas diferentes zonas coletadas: hemocentro, área interna e externa do HC. Podemos observar que no hemocentro existe uma abundância considerável (quadrados mais avermelhados) de quase todos os filos analisados, tendo apenas os filos *Tenericutes* e *Spirochaetes* em pequena abundância.

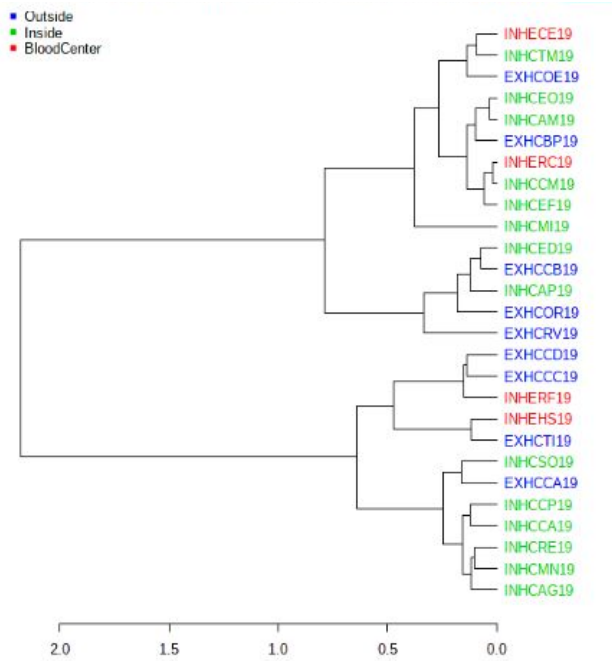
Já na zona interna do hemocentro nas áreas (colocar as áreas) pode-se observar um cluster isolado, que não aparece nas outras áreas internas do HC, dos filos *Acidobacteria*, *Deinococci*, *Chloroflexi*, *Planctomycetes*, *Armatimonadetes*, *Verrucomicrobia* e *Cyanobacteria_Chloroplast*. E por fim, na área externa do HC observa-se uma distribuição mais homogênea entre os filos e os locais coletados.

Current clustering algorithm - Euclidiana



O heatmap com uma análise não supervisionada, agrupa os filios de bactérias com maior abundância. A partir da análise desse resultado podemos perceber nas áreas internas do HC há presença em níveis acentuados de bactérias como *SR1* nos elevadores de funcionários, *Tenericutes* também nos elevadores bem como nas enfermarias e *Spirochaetes* nesses ambientes e nos ambulatórios. Nas áreas referentes à região externa do HC (como no terminal rodoviário, nas cantinas e em cadeiras), região interna do HC (como corrimão e recepção) e região interna do Hemocentro (como hall das salas e refeitório) há a abundância de *Acidobacteria*. As áreas do Hemocentro também possuem grande abundância de *Cianobactérias*.

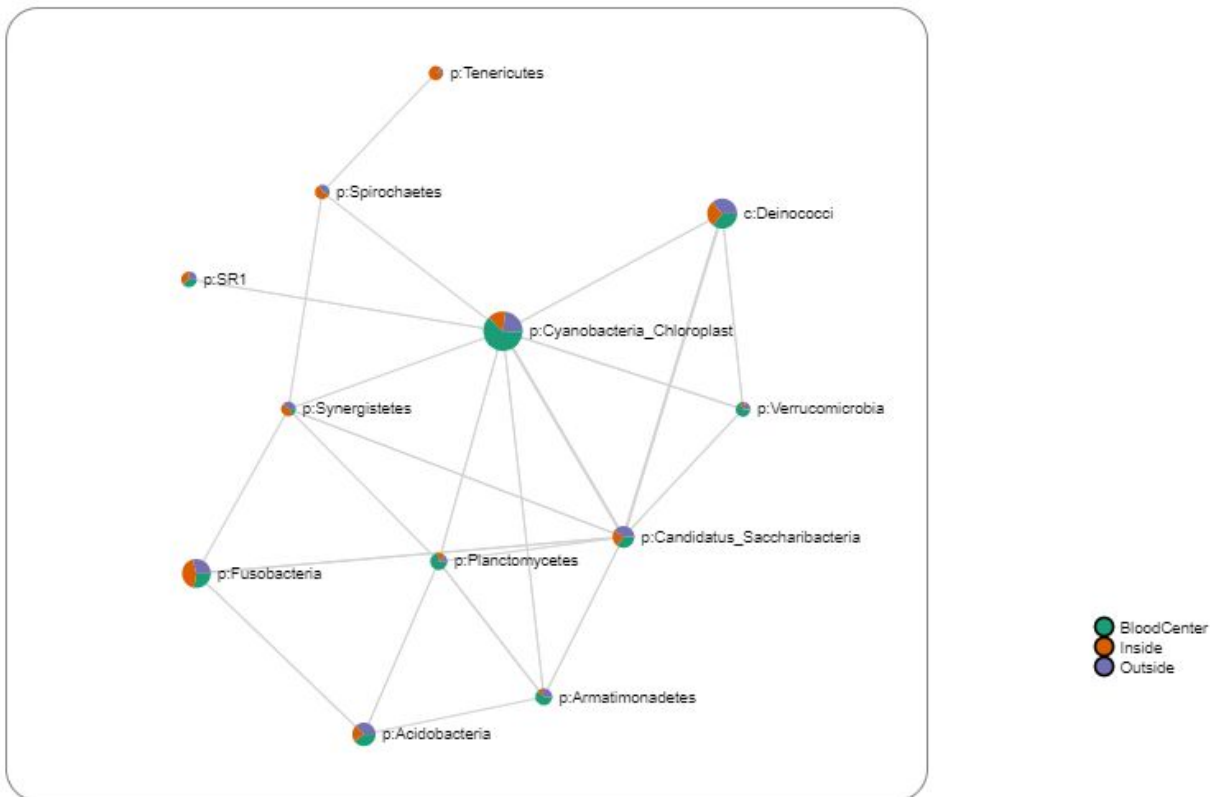
2- Análise de dendrograma



O dendrograma acima mostra uma análise de dados que acabam em agrupamentos e sua ordenação hierárquica ascendente de acordo com os ramos que vão se dividindo. Dessa forma, podemos observar que houve um agrupamento de amostras próximas por zona. Às amostras dos hemocentro foram a que mais ficaram distanciadas umas das outras, indicando uma certa heterogeneidade entre os filos encontrados nessa zona, enquanto que às da zona interna se mantiveram com certa proximidade, se concentrando nos ramos superiores da árvore. Às amostras da zona externa, variaram muito o seu agrupamento, mostrando uma diferença entre os filos presentes nesse ambiente.

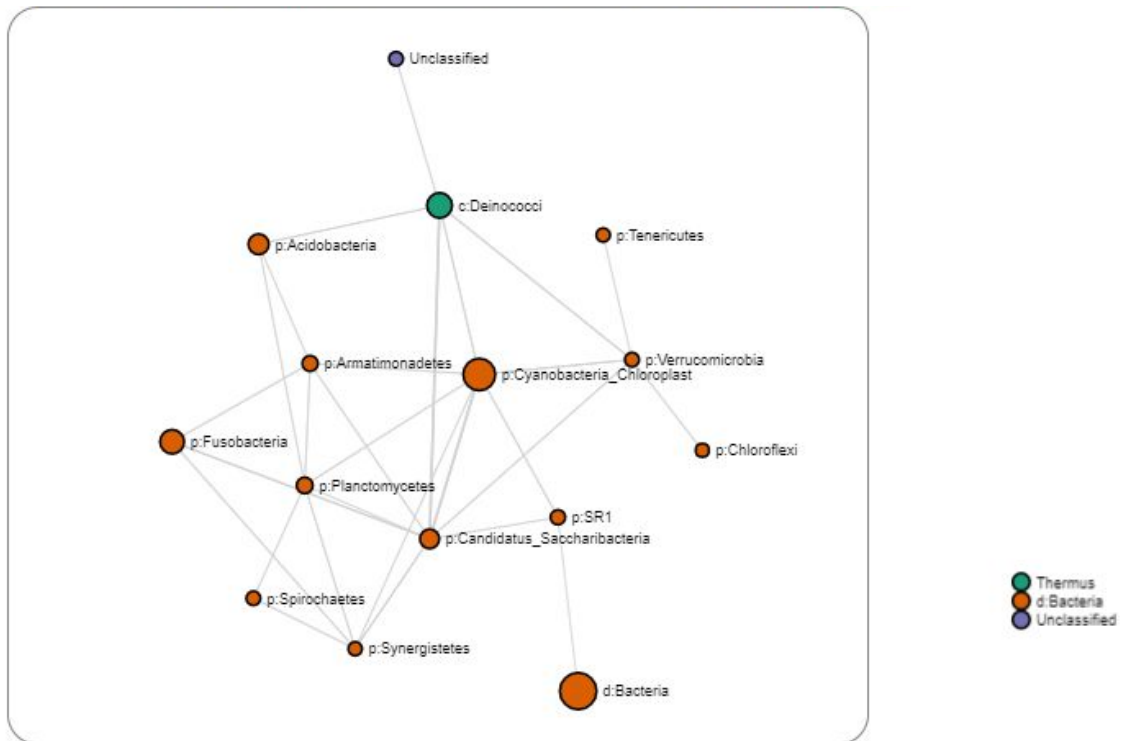
3- SparCC

Por abundância



A análise por SparCC, por abundância, mostra a correlação entre os diferentes filões de bactérias, onde o grupo que se encontra no centro da análise (*Cyanobacteria_Chloroplast*) é o filo que possui o maior número de correlações (por exemplo: comensalismo, simbiose) entre os outros filões encontrados. Pode-se observar ainda em qual dos locais analisados este filo encontra-se em maior quantidade, no exemplo citado acima, podemos observar que o filo se encontra em maior quantidade no hemocentro.

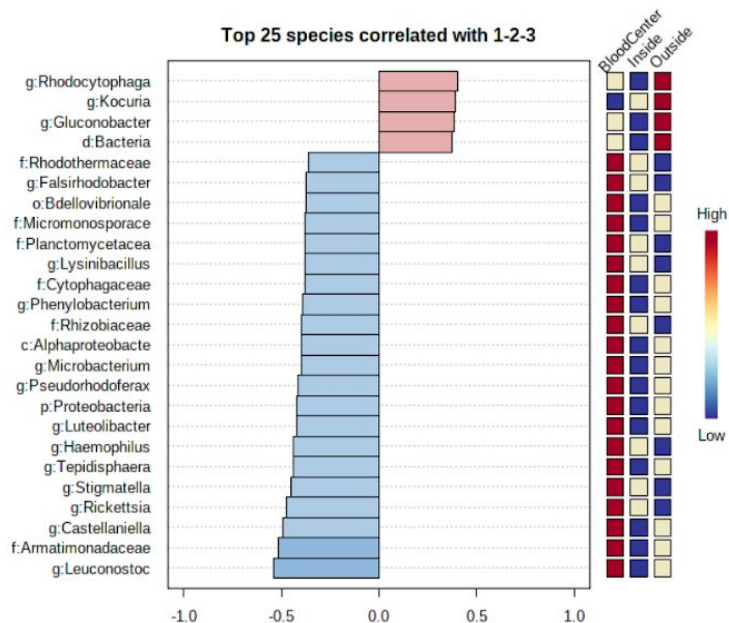
Por taxonomia



Nessa análise baseada em taxonomia pode-se perceber que no ano de 2019 a distribuição fica quase toda nos grupos Bacteria, onde a *Cyanobacteria* tem maior abundância. Apenas um grupo Thermus representado por *Deinococci* é visto nesta análise, contendo maior relação com um grupo não identificado e com outras bactérias do grupo Bacteria, como a própria *Cyanobacteria*.

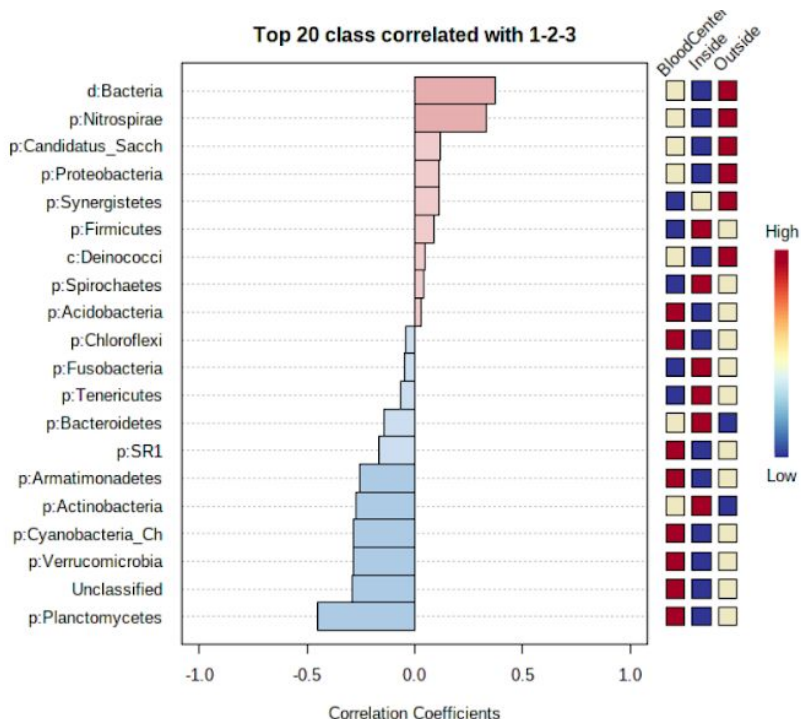
4- Pattern

Gênero



Os gêneros de bactérias mais abundantes nos locais de amostragem no ano de 2019 foram os gêneros *Rhodocytophaga*, *Kocuria* e *Gluconobacter* os quais apresentaram uma média maior em ambientes externos ao hospital de acordo com o gráfico de box plot gerado, sendo provavelmente um gênero bacteriano que estabeleceu-se no hospital advindo de ambientes externos.

Filo



‘ Ao fazer a análise por filo, podemos ver que o filo *Bactéria*, *Nitrospirae*, *Candidatus*, *Proteobacteria* e *Synergistetes*, estão abundantes na área externa e em baixos níveis nas outras duas áreas. Além disso, podemos ver que os filós mais abundantes presentes na área externa possuem uma relação mais próxima entre o hemocentro, onde quando é abundante em um local, têm níveis intermediários em outro e isso não ocorre com a área interna.

Nessa última análise podemos correlacionar os resultados com o dendrograma. Dessa forma, com o dendrograma analisado anteriormente e com as análises feitas aqui, podemos confirmar que as amostras da zona externa variaram muito o seu agrupamento, mostrando que isso é devido aos diferentes filós presentes nesse ambiente.