

Análise Descritiva Consultoria 2

Jadson Rodrigo

2023-09-18

Para o conjunto de dados com 5 replicações, é importante questionar se existe diferença nas variáveis em relação a Espécie, à presença ou não de Micorriza e à fonte. Para que essa pergunta seja respondida, construímos gráficos de boxplot para estudar a relação entre as variáveis qualitativa e quantitativas.

Da figura 1, tem-se que para a presença de Micorriza, com excessão da fonte Fe, a quantidade de nitrogênio tem maior mediana para a espécie Grandis. Enquanto que quando não ocorre a presença de Micorriza tem-se uma tendência na maioria das fontes a ter uma maior mediana para as espécies Globulus. Da figura 1 observa-se também uma forte presença de outliers.

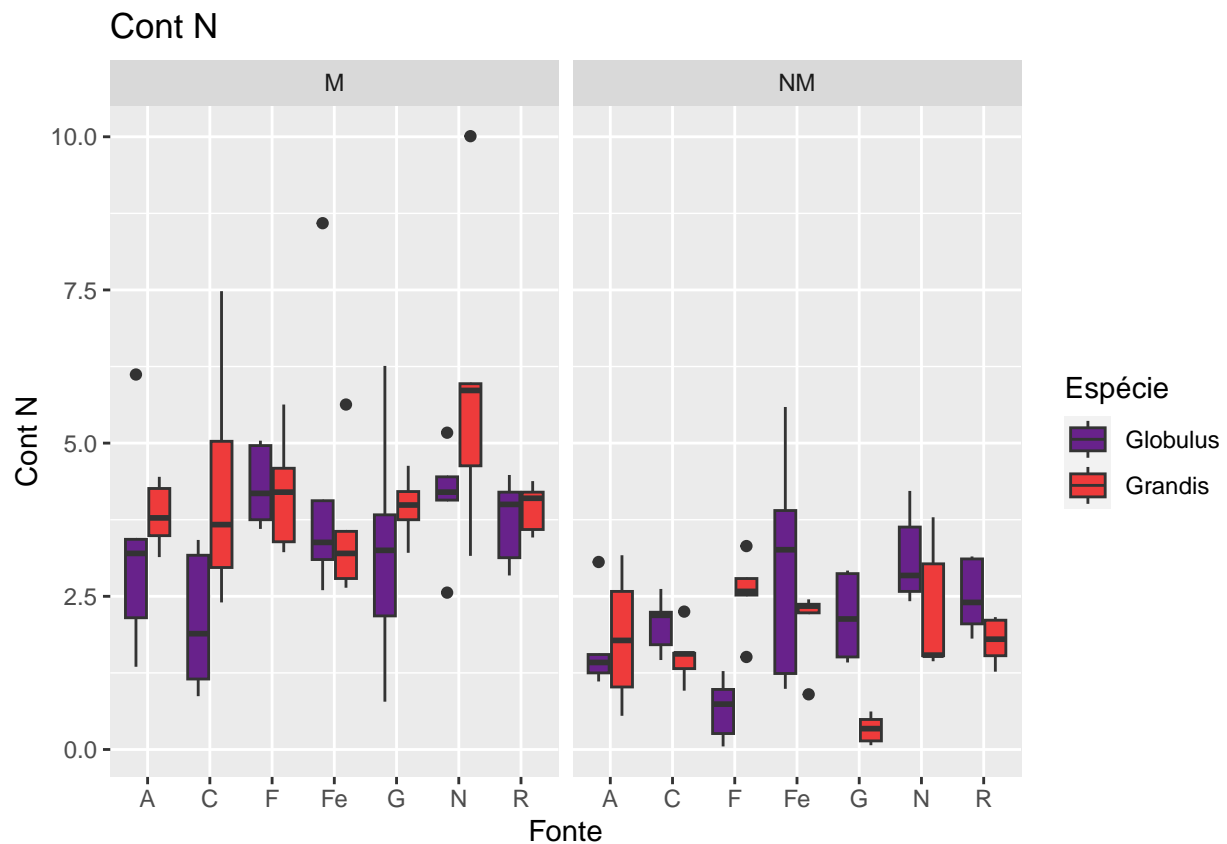


Figure 1: Quantidade de Nitrogênio por Micorriza, Espécie e Fonte

Da figura 2, tem-se que a combinação das variáveis Fonte e Micorriza exerce uma forte influência na mediana da variável área sup, pois de acordo com a Fonte e Micorriza, a mediana da área superficial das raízes na espécie Globulus é maior ou menor do que a mediana da espécie Grandis.

Ademais, da figura 2 observa-se também que a combinação das variáveis Fonte e Micorriza influenciam de forma significativa na mediana da área sup em cada espécie. Por exemplo, ao analisar a tabela 2 tem-se que a mediana para espécie Globulus na Fonte A é de 94.85 na presença de Micorriza, enquanto que para a mesma fonte e espécie na ausência de Micorriza a mediana é de 107.94. Outro exemplo, para a fonte F na presença de Micorriza, a mediana para a espécie Globulus é de 60.33, enquanto que na ausência de Micorriza a mediana é de 101.47. O que indica que existirá interação entre as três variáveis qualitativas no modelo de MANOVA que será construído.

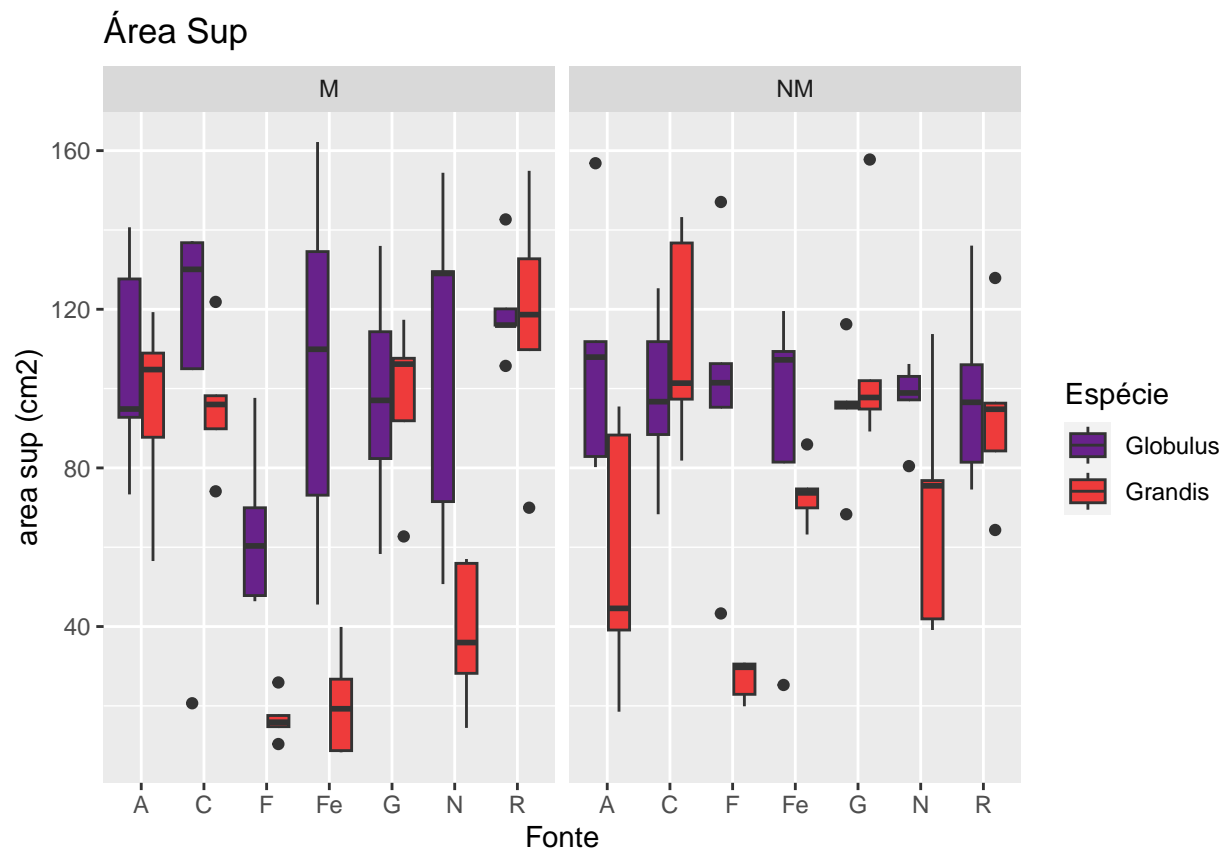


Figure 2: Área superficial das raízes por Micorriza, Espécie e Fonte

Para a variável AvgDiam(mm), observa-se que a mediana do diâmetro médio para a espécie Globulus tende a ser maior do que para a espécie Grandis na maioria das fontes, independente da presença ou ausência de Micorriza. Além disso, da figura 3 nota-se a presença de alguns pontos outliers.

De acordo com o gráfico 4, temos que a combinação das variáveis Fonte e Micorriza influencia de forma significativa para o comprimento das raízes (root length) em cada espécie, pois em algumas fontes e presença/ausência de Micorriza a mediana de root length é maior para a espécie Grandis do que para a espécie Globulus, ocorrendo o inverso também. Observa-se também uma grande presença de pontos outliers na variável root length.

Além disso, temos que de acordo com a presença ou não de Micorriza, há uma significativa diferença na mediana da variável root length. Por exemplo, ao observar a tabela 4, para a fonte N e espécie Globulus na presença de Micorriza a mediana é de 1528, enquanto que para a mesma fonte e espécie na ausência de Micorriza a mediana é de 1190.

Da figura 5, temos que na presença de Micorriza, há uma tendência de a mediana da variável Dry Weight Shoot ser maior para a espécie Grandis em comparação a espécie Globulus. Enquanto que na ausência de

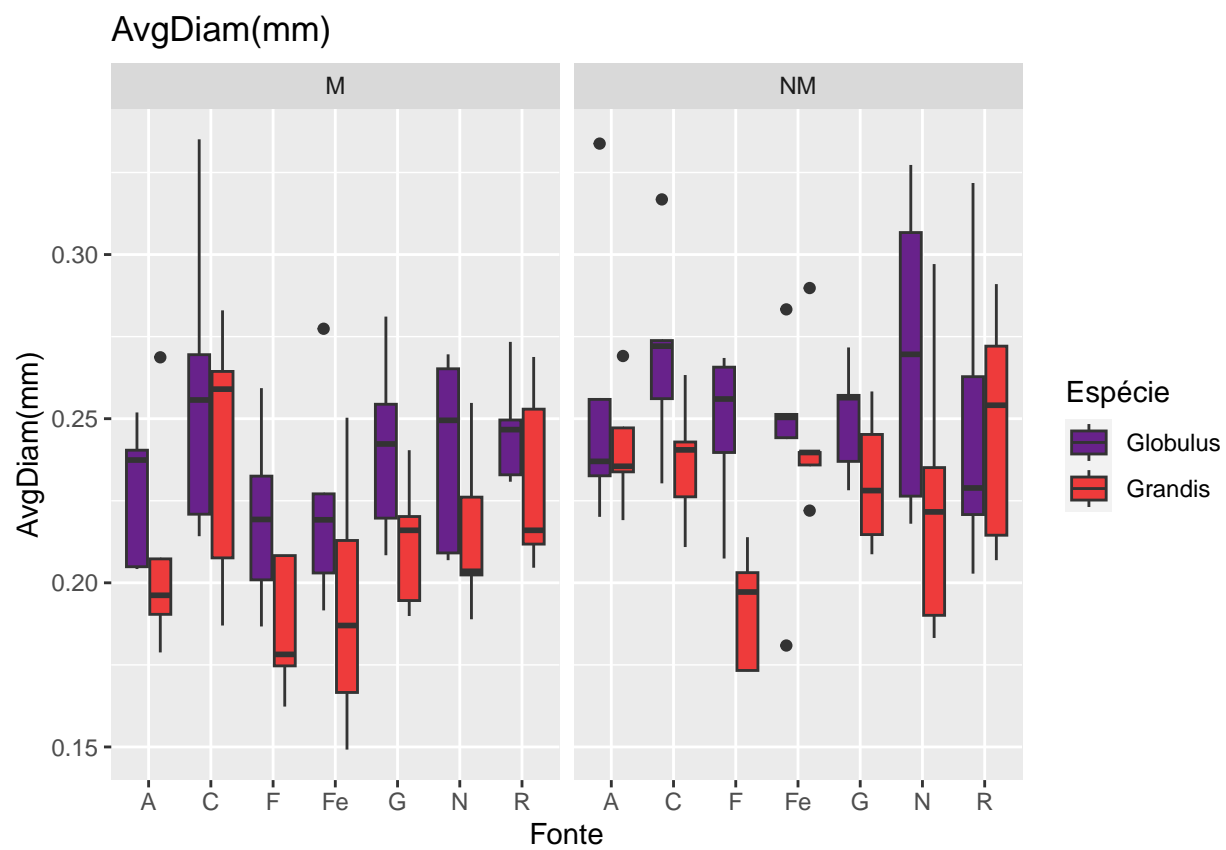


Figure 3: Diâmetro Médio por Micorriza, Espécie e Fonte

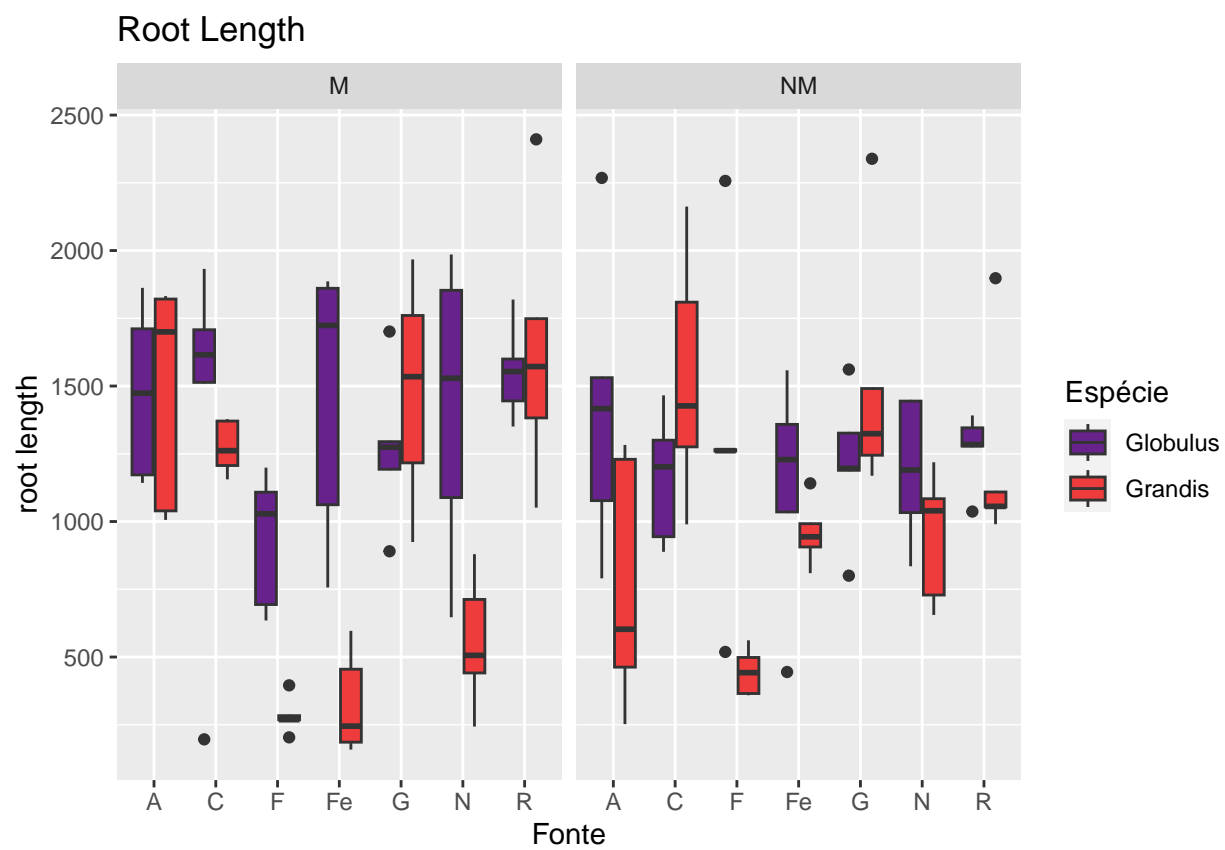


Figure 4: root length por Micorriza, Espécie e Fonte

Micorriza, o efeito da espécie não parece ser muito significativo. Observa-se também a presença de pontos outliers na variável Dry Weight Shoot.

Além disso, ao analisar o gráfico da figura 5, podemos observar que para uma mesma espécie e uma mesma fonte, o efeito da presença ou não de Micorriza é significativo na variável Dry Weight Shoot. Por exemplo, da tabela 5 temos que para a fonte R e espécie Globulus na presença de Micorriza a mediana para a variável Dry Weight Shoot é de 0.24, enquanto que na ausência é de 0.03. Para a espécie Grandis e fonte Fe na presença de Micorriza a mediana da variável Dry Weight Shoot é de 0.40, enquanto que na ausência de Micorriza a mediana é de 0.06.

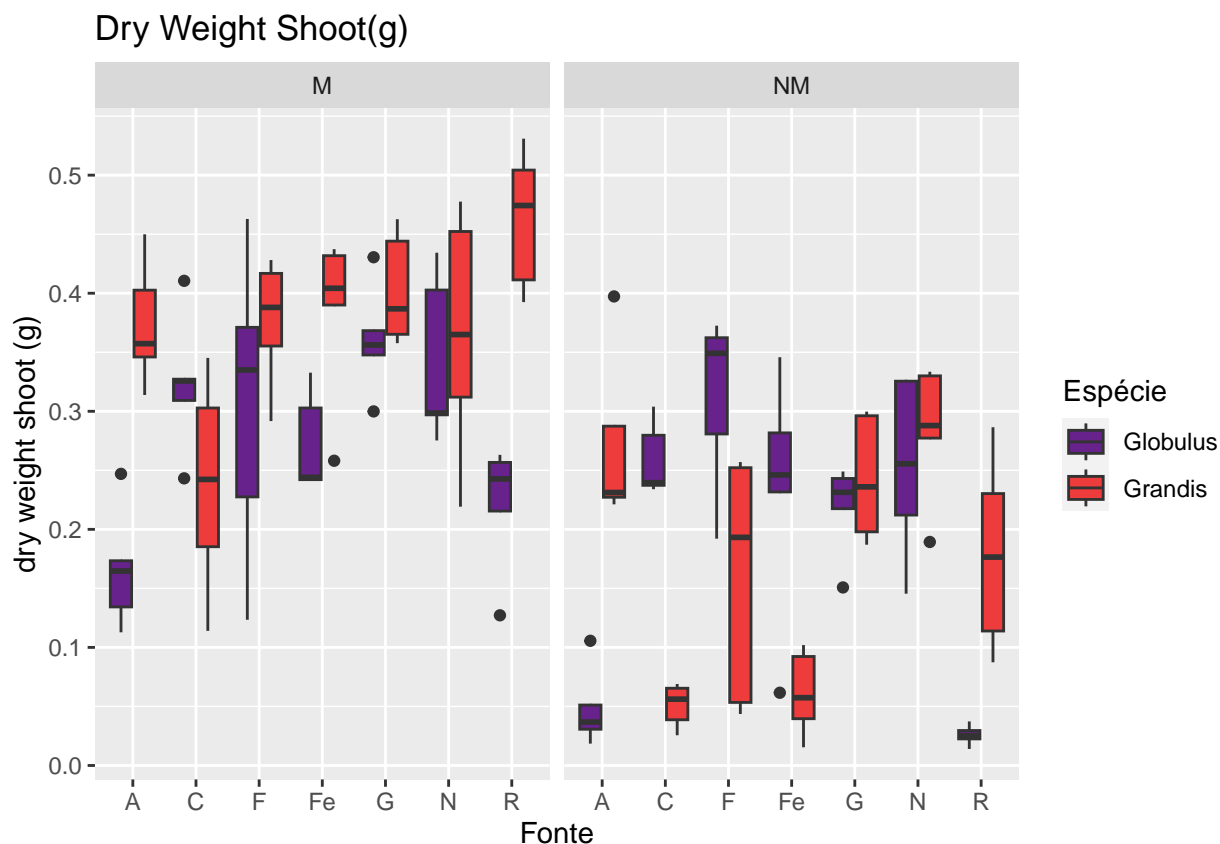


Figure 5: Dry Weight Shoot por Micorriza, Espécie e Fonte

Para a figura 6 tem-se que a combinação das variáveis Fonte e Micorriza influencia na Atividade de Enzima Fitase para as espécies, pois conforme a figura temos que em algumas combinações a mediana para a Fitase é maior na espécie Globulus em comparação a espécie Grandis, ocorrendo o inverso também. Observa-se também a presença de alguns pontos outliers na variável de atividade de Enzima.

Da figura 7 observa-se que na presença de Micorriza a combinação das variáveis Fonte e Micorriza influencia na Atividade das Enzimas Fosfotases para as espécies, pois conforme a figura temos que em algumas combinações a mediana para a rApase é maior na espécie Globulus em comparação a espécie Grandis, ocorrendo o inverso também. Enquanto na ausência de Micorriza, a mediana da espécie Globulus tende a ser maior em comparação a espécie Grandis. Da variável rApase é possível também a forte presença de pontos outliers.

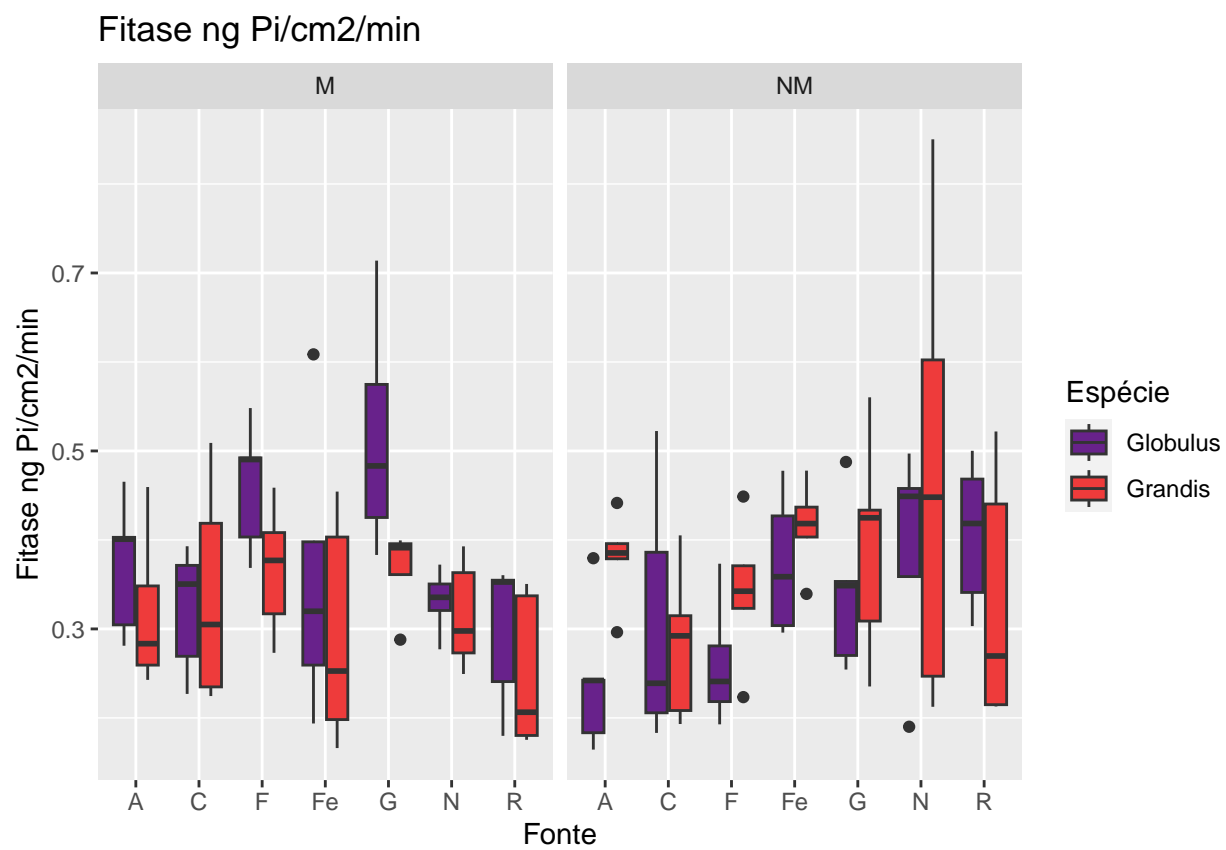


Figure 6: Atividade da Enzima Fitase por Micorriza, Espécie e Fonte

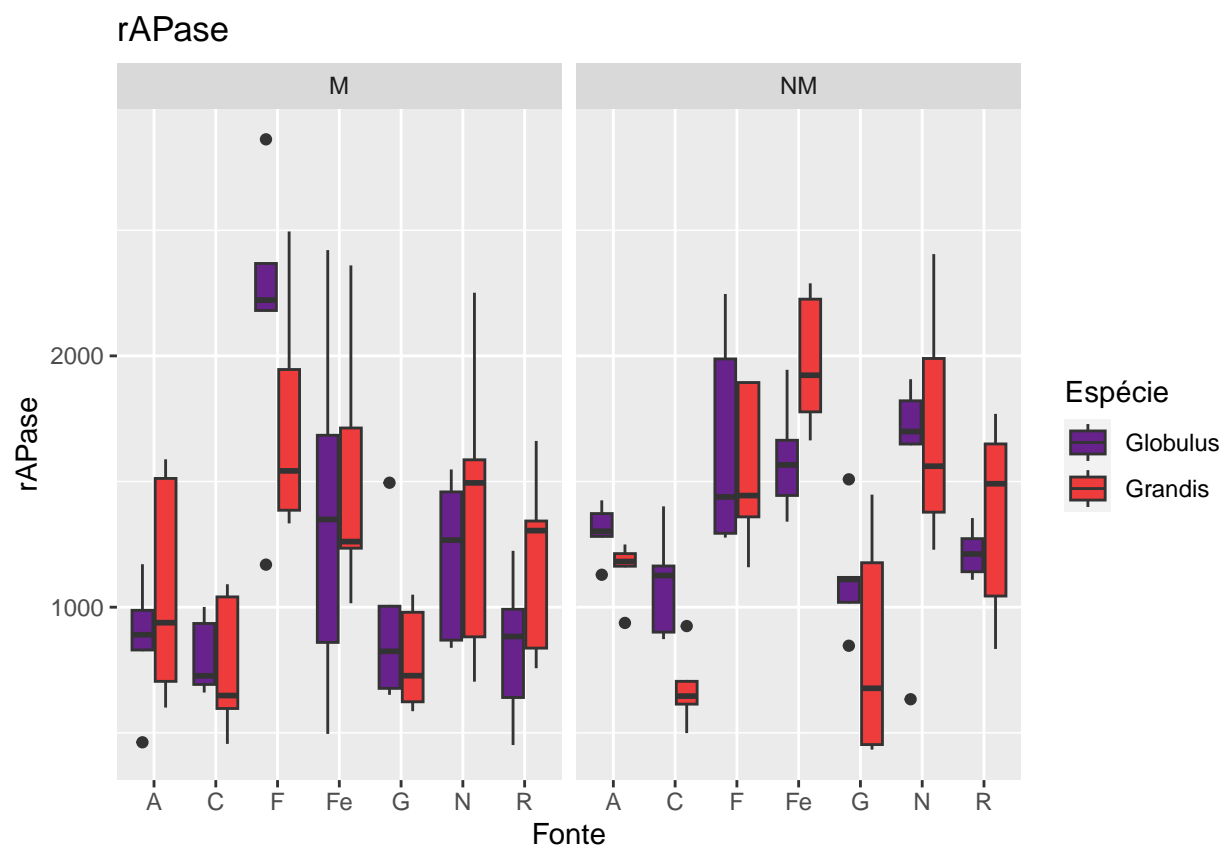


Figure 7: Atividade das Enzimas Fosfatases por Micorriza, Espécie e Fonte

Table 1: Estatística Descritiva cont N por Micorriza,Espécie e Fonte

Micorriza	Esp	Fonte	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Variância	Desvio_Padrão
M	Globulus	A	1.35	3.25	3.20	6.12	3.27	1.81
M	Globulus	C	0.87	2.10	1.89	3.42	1.34	1.16
M	Globulus	F	3.60	4.31	4.18	5.04	0.45	0.67
M	Globulus	Fe	2.60	4.35	3.38	8.59	5.91	2.43
M	Globulus	G	0.78	3.26	3.25	6.26	4.16	2.04
M	Globulus	N	2.56	4.09	4.20	5.17	0.91	0.96
M	Globulus	R	2.84	3.73	4.00	4.48	0.50	0.71
M	Grandis	A	3.14	3.82	3.78	4.45	0.29	0.54
M	Grandis	C	2.40	4.31	3.67	7.48	4.11	2.03
M	Grandis	F	3.22	4.21	4.20	5.63	0.95	0.98
M	Grandis	Fe	2.64	3.56	3.20	5.63	1.46	1.21
M	Grandis	G	3.21	3.96	3.99	4.63	0.28	0.53
M	Grandis	N	3.16	5.93	5.86	10.01	6.50	2.55
M	Grandis	R	3.46	3.95	4.10	4.38	0.16	0.40
NM	Globulus	A	1.11	1.68	1.42	3.06	0.62	0.79
NM	Globulus	C	1.46	2.04	2.19	2.62	0.21	0.46
NM	Globulus	F	0.05	0.66	0.74	1.28	0.26	0.51
NM	Globulus	Fe	0.99	3.00	3.26	5.59	3.68	1.92
NM	Globulus	G	1.42	2.17	2.13	2.92	0.51	0.72
NM	Globulus	N	2.42	3.14	2.84	4.22	0.58	0.76
NM	Globulus	R	1.81	2.50	2.40	3.15	0.37	0.61
NM	Grandis	A	0.55	1.82	1.78	3.17	1.16	1.08
NM	Grandis	C	0.96	1.53	1.56	2.25	0.22	0.47
NM	Grandis	F	1.51	2.54	2.58	3.32	0.43	0.66
NM	Grandis	Fe	0.90	2.06	2.34	2.45	0.43	0.65
NM	Grandis	G	0.07	0.33	0.34	0.62	0.05	0.23
NM	Grandis	N	1.44	2.27	1.54	3.79	1.16	1.08
NM	Grandis	R	1.27	1.77	1.80	2.16	0.14	0.38

Table 2: Estatística Descritiva area sup (cm2) por Micorriza,Espécie e Fonte

Micorriza	Esp	Fonte	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Variância	Desvio_Padrão
M	Globulus	A	73.32	105.85	94.85	140.68	759.61	27.56
M	Globulus	C	20.66	105.94	130.06	137.17	2445.59	49.45
M	Globulus	F	46.38	64.42	60.33	97.65	438.26	20.93
M	Globulus	Fe	45.55	105.06	109.91	162.17	2179.11	46.68
M	Globulus	G	58.30	97.60	97.03	135.98	882.52	29.71
M	Globulus	N	50.71	107.03	129.04	154.42	1917.19	43.79
M	Globulus	R	105.72	120.10	116.01	142.66	187.27	13.68
M	Grandis	A	56.52	95.46	104.80	119.28	603.11	24.56
M	Grandis	C	74.10	96.00	95.99	121.86	297.76	17.26
M	Grandis	F	10.38	16.90	15.88	25.90	32.41	5.69
M	Grandis	Fe	8.29	20.58	19.27	39.90	176.20	13.27
M	Grandis	G	62.72	97.16	106.18	117.35	453.17	21.29
M	Grandis	N	14.44	38.31	35.96	57.03	334.53	18.29
M	Grandis	R	69.96	117.21	118.65	154.91	987.87	31.43
NM	Globulus	A	80.21	107.94	107.94	156.83	950.53	30.83
NM	Globulus	C	68.32	98.11	96.70	125.30	477.84	21.86
NM	Globulus	F	43.30	98.69	101.47	147.06	1371.00	37.03
NM	Globulus	Fe	25.27	88.58	107.25	119.56	1449.77	38.08
NM	Globulus	G	68.31	94.41	95.81	116.23	291.17	17.06
NM	Globulus	N	80.45	97.16	98.90	106.21	99.75	9.99
NM	Globulus	R	74.55	98.92	96.54	136.05	583.49	24.16
NM	Grandis	A	18.53	57.20	44.59	95.48	1103.38	33.22
NM	Grandis	C	81.85	112.11	101.37	143.25	706.01	26.57
NM	Grandis	F	19.89	26.79	29.73	30.88	25.50	5.05
NM	Grandis	Fe	63.21	73.49	73.70	85.92	68.61	8.28
NM	Grandis	G	89.18	108.31	97.76	157.76	785.86	28.03
NM	Grandis	N	39.13	69.42	75.49	113.75	932.44	30.54
NM	Grandis	R	64.34	93.53	94.79	127.89	531.83	23.06

Table 3: Estatística Descritiva área AvgDiam(mm) por Micorriza,Espécie e Fonte

Micorriza	Esp	Fonte	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Variância	Desvio_Padrão
M	Globulus	A	0.20	0.23	0.24	0.25	0.0005	0.02
M	Globulus	C	0.21	0.26	0.26	0.34	0.0023	0.05
M	Globulus	F	0.19	0.22	0.22	0.26	0.0008	0.03
M	Globulus	Fe	0.19	0.22	0.22	0.28	0.0011	0.03
M	Globulus	G	0.21	0.24	0.24	0.28	0.0008	0.03
M	Globulus	N	0.21	0.24	0.25	0.27	0.0009	0.03
M	Globulus	R	0.23	0.25	0.25	0.27	0.0003	0.02
M	Grandis	A	0.18	0.21	0.20	0.27	0.0012	0.04
M	Grandis	C	0.19	0.24	0.26	0.28	0.0017	0.04
M	Grandis	F	0.16	0.19	0.18	0.21	0.0004	0.02
M	Grandis	Fe	0.15	0.19	0.19	0.25	0.0016	0.04
M	Grandis	G	0.19	0.21	0.22	0.24	0.0004	0.02
M	Grandis	N	0.19	0.22	0.20	0.25	0.0007	0.03
M	Grandis	R	0.20	0.23	0.22	0.27	0.0008	0.03
NM	Globulus	A	0.22	0.26	0.24	0.33	0.0021	0.05
NM	Globulus	C	0.23	0.27	0.27	0.32	0.0010	0.03
NM	Globulus	F	0.21	0.25	0.26	0.27	0.0006	0.03
NM	Globulus	Fe	0.18	0.24	0.25	0.28	0.0014	0.04
NM	Globulus	G	0.23	0.25	0.26	0.27	0.0003	0.02
NM	Globulus	N	0.22	0.27	0.27	0.33	0.0023	0.05
NM	Globulus	R	0.20	0.25	0.23	0.32	0.0022	0.05
NM	Grandis	A	0.22	0.24	0.24	0.27	0.0003	0.02
NM	Grandis	C	0.21	0.24	0.24	0.26	0.0004	0.02
NM	Grandis	F	0.17	0.19	0.20	0.21	0.0003	0.02
NM	Grandis	Fe	0.22	0.25	0.24	0.29	0.0007	0.03
NM	Grandis	G	0.21	0.23	0.23	0.26	0.0004	0.02
NM	Grandis	N	0.18	0.23	0.22	0.30	0.0021	0.05
NM	Grandis	R	0.21	0.25	0.25	0.29	0.0013	0.04

Table 4: Estatística Descritiva área root length por Micorriza,Espécie e Fonte

Micorriza	Esp	Fonte	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Variância	Desvio_Padrão
M	Globulus	A	1142.74	1472.45	1473.70	1862.38	101981.56	319.35
M	Globulus	C	196.24	1393.04	1615.33	1932.37	471545.01	686.69
M	Globulus	F	634.88	932.81	1028.37	1198.77	64132.49	253.24
M	Globulus	Fe	756.73	1457.89	1723.78	1886.23	266179.41	515.93
M	Globulus	G	890.33	1270.76	1274.47	1701.17	84153.29	290.09
M	Globulus	N	646.85	1420.59	1528.77	1985.46	306757.15	553.86
M	Globulus	R	1350.74	1553.73	1553.73	1819.28	31401.69	177.21
M	Grandis	A	1006.10	1479.67	1699.92	1831.92	176799.85	420.48
M	Grandis	C	1155.67	1274.47	1261.45	1377.68	9699.10	98.48
M	Grandis	F	203.53	284.01	268.86	395.56	4847.68	69.63
M	Grandis	Fe	158.46	328.20	245.05	596.63	36034.90	189.83
M	Grandis	G	924.31	1480.63	1534.53	1967.32	174326.77	417.52
M	Grandis	N	243.41	556.59	506.17	879.57	60641.35	246.25
M	Grandis	R	1051.38	1632.94	1571.85	2410.46	255651.99	505.62
NM	Globulus	A	790.32	1416.60	1416.60	2268.03	311351.63	557.99
NM	Globulus	C	888.32	1160.05	1202.05	1465.57	58803.29	242.49
NM	Globulus	F	518.74	1312.56	1261.49	2257.00	382421.40	618.40
NM	Globulus	Fe	444.73	1125.12	1228.69	1558.19	180931.99	425.36
NM	Globulus	G	800.25	1214.63	1196.27	1561.07	76294.24	276.21
NM	Globulus	N	834.94	1190.38	1190.38	1449.10	70634.96	265.77
NM	Globulus	R	1036.88	1267.37	1284.18	1391.53	18774.85	137.02
NM	Grandis	A	252.33	765.97	602.59	1282.66	216097.28	464.86
NM	Grandis	C	989.54	1532.72	1426.81	2162.23	211322.64	459.70
NM	Grandis	F	358.99	445.36	442.31	561.71	7553.30	86.91
NM	Grandis	Fe	809.46	958.44	943.71	1140.84	14886.51	122.01
NM	Grandis	G	1168.93	1513.48	1324.19	2338.76	227093.12	476.54
NM	Grandis	N	655.29	945.34	1039.75	1218.67	58477.32	241.82
NM	Grandis	R	990.11	1221.34	1055.88	1897.90	144818.61	380.55

Table 5: Estatística Descritiva dry weight shoot por Micorriza,Espécie e Fonte

Micorriza	Esp	Fonte	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Variância	Desvio_Padrão
M	Globulus	A	0.11	0.17	0.16	0.25	0.00	0.05
M	Globulus	C	0.24	0.32	0.33	0.41	0.00	0.06
M	Globulus	F	0.12	0.30	0.34	0.46	0.02	0.13
M	Globulus	Fe	0.24	0.27	0.24	0.33	0.00	0.04
M	Globulus	G	0.30	0.36	0.36	0.43	0.00	0.05
M	Globulus	N	0.28	0.34	0.30	0.43	0.01	0.07
M	Globulus	R	0.13	0.22	0.24	0.26	0.00	0.06
M	Grandis	A	0.31	0.37	0.36	0.45	0.00	0.05
M	Grandis	C	0.11	0.24	0.24	0.35	0.01	0.09
M	Grandis	F	0.29	0.38	0.39	0.43	0.00	0.05
M	Grandis	Fe	0.26	0.38	0.40	0.44	0.01	0.07
M	Grandis	G	0.36	0.40	0.39	0.46	0.00	0.05
M	Grandis	N	0.22	0.37	0.36	0.48	0.01	0.11
M	Grandis	R	0.39	0.46	0.47	0.53	0.00	0.06
NM	Globulus	A	0.02	0.05	0.04	0.11	0.00	0.03
NM	Globulus	C	0.23	0.26	0.24	0.30	0.00	0.03
NM	Globulus	F	0.19	0.31	0.35	0.37	0.01	0.08
NM	Globulus	Fe	0.06	0.23	0.25	0.35	0.01	0.11
NM	Globulus	G	0.15	0.22	0.23	0.25	0.00	0.04
NM	Globulus	N	0.15	0.25	0.26	0.33	0.01	0.08
NM	Globulus	R	0.01	0.03	0.03	0.04	0.00	0.01
NM	Grandis	A	0.22	0.27	0.23	0.40	0.01	0.07
NM	Grandis	C	0.03	0.05	0.06	0.07	0.00	0.02
NM	Grandis	F	0.04	0.16	0.19	0.26	0.01	0.10
NM	Grandis	Fe	0.02	0.06	0.06	0.10	0.00	0.04
NM	Grandis	G	0.19	0.24	0.24	0.30	0.00	0.05
NM	Grandis	N	0.19	0.28	0.29	0.33	0.00	0.06
NM	Grandis	R	0.09	0.18	0.18	0.29	0.01	0.08

Table 6: Estatística Descritiva Fitase ng Pi/cm2/min por Micorriza,Espécie e Fonte

Micorriza	Esp	Fonte	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Variância	Desvio_Padrão
M	Globulus	A	0.28	0.37	0.40	0.47	0.01	0.08
M	Globulus	C	0.23	0.32	0.35	0.39	0.01	0.07
M	Globulus	F	0.37	0.46	0.49	0.55	0.01	0.07
M	Globulus	Fe	0.19	0.36	0.32	0.61	0.03	0.16
M	Globulus	G	0.38	0.52	0.48	0.71	0.02	0.13
M	Globulus	N	0.28	0.33	0.34	0.37	0.00	0.04
M	Globulus	R	0.18	0.30	0.35	0.36	0.01	0.08
M	Grandis	A	0.24	0.32	0.28	0.46	0.01	0.09
M	Grandis	C	0.22	0.34	0.30	0.51	0.02	0.12
M	Grandis	F	0.27	0.37	0.38	0.46	0.01	0.07
M	Grandis	Fe	0.17	0.29	0.25	0.45	0.02	0.13
M	Grandis	G	0.29	0.37	0.39	0.40	0.00	0.05
M	Grandis	N	0.25	0.32	0.30	0.39	0.00	0.06
M	Grandis	R	0.18	0.25	0.21	0.35	0.01	0.09
NM	Globulus	A	0.16	0.24	0.24	0.38	0.01	0.08
NM	Globulus	C	0.18	0.31	0.24	0.52	0.02	0.14
NM	Globulus	F	0.19	0.26	0.24	0.37	0.00	0.07
NM	Globulus	Fe	0.30	0.37	0.36	0.48	0.01	0.08
NM	Globulus	G	0.25	0.34	0.35	0.49	0.01	0.09
NM	Globulus	N	0.19	0.39	0.45	0.50	0.02	0.12
NM	Globulus	R	0.30	0.41	0.42	0.50	0.01	0.08
NM	Grandis	A	0.30	0.38	0.39	0.44	0.00	0.05
NM	Grandis	C	0.19	0.28	0.29	0.41	0.01	0.09
NM	Grandis	F	0.22	0.34	0.34	0.45	0.01	0.08
NM	Grandis	Fe	0.34	0.42	0.42	0.48	0.00	0.05
NM	Grandis	G	0.24	0.39	0.42	0.56	0.02	0.13
NM	Grandis	N	0.21	0.47	0.45	0.85	0.07	0.26
NM	Grandis	R	0.21	0.33	0.27	0.52	0.02	0.14

Table 7: Estatística Descritiva rAPase por Micorriza,Espécie e Fonte

Micorriza	Esp	Fonte	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Variância	Desvio_Padrão
M	Globulus	A	0.28	0.37	0.40	0.47	0.01	0.08
M	Globulus	C	0.23	0.32	0.35	0.39	0.01	0.07
M	Globulus	F	0.37	0.46	0.49	0.55	0.01	0.07
M	Globulus	Fe	0.19	0.36	0.32	0.61	0.03	0.16
M	Globulus	G	0.38	0.52	0.48	0.71	0.02	0.13
M	Globulus	N	0.28	0.33	0.34	0.37	0.00	0.04
M	Globulus	R	0.18	0.30	0.35	0.36	0.01	0.08
M	Grandis	A	0.24	0.32	0.28	0.46	0.01	0.09
M	Grandis	C	0.22	0.34	0.30	0.51	0.02	0.12
M	Grandis	F	0.27	0.37	0.38	0.46	0.01	0.07
M	Grandis	Fe	0.17	0.29	0.25	0.45	0.02	0.13
M	Grandis	G	0.29	0.37	0.39	0.40	0.00	0.05
M	Grandis	N	0.25	0.32	0.30	0.39	0.00	0.06
M	Grandis	R	0.18	0.25	0.21	0.35	0.01	0.09
NM	Globulus	A	0.16	0.24	0.24	0.38	0.01	0.08
NM	Globulus	C	0.18	0.31	0.24	0.52	0.02	0.14
NM	Globulus	F	0.19	0.26	0.24	0.37	0.00	0.07
NM	Globulus	Fe	0.30	0.37	0.36	0.48	0.01	0.08
NM	Globulus	G	0.25	0.34	0.35	0.49	0.01	0.09
NM	Globulus	N	0.19	0.39	0.45	0.50	0.02	0.12
NM	Globulus	R	0.30	0.41	0.42	0.50	0.01	0.08
NM	Grandis	A	0.30	0.38	0.39	0.44	0.00	0.05
NM	Grandis	C	0.19	0.28	0.29	0.41	0.01	0.09
NM	Grandis	F	0.22	0.34	0.34	0.45	0.01	0.08
NM	Grandis	Fe	0.34	0.42	0.42	0.48	0.00	0.05
NM	Grandis	G	0.24	0.39	0.42	0.56	0.02	0.13
NM	Grandis	N	0.21	0.47	0.45	0.85	0.07	0.26
NM	Grandis	R	0.21	0.33	0.27	0.52	0.02	0.14