

Projeto Final

Avaliação de inscritos neurodivergentes no Enem - 2019

Curso de Big Data Science

Autor : Maria Fisher

Introdução

Dados do IBGE mostraram que em 2019, apenas 16.6% da população brasileira com deficiência possuía ensino médio completo. Segundo, dados do IBGE (2010), teve um aumento significativo na inclusão de estudantes especiais com 640% das matrículas em escolas comuns e de 28% em escolas e classes especiais no período de 1998-2006.

Em 2018, o número de estudantes matriculados portadores de deficiência teve um aumento de 0,04% em 2017 para 0,06% em 2018 do total de matriculados. Em 2019, o número de matrículas da educação especial chegou a 1,3 milhão, com aumento de 34,4% em relação a 2015 (Inep, 2020). Porém, apenas 0,52% do total de matriculados em cursos de graduação do Ensino Superior são declarados com deficiência (Quero Bolsa, 2020).

Esses dados mostram que apenas uma parcela pequena de pessoas com deficiência conseguem suporte adequado para continuar sua educação e portanto com menor oportunidade de tornar-se cidadão independente e mais produtivo na comunidade.

Esse trabalho tem como objetivo avaliar a performance dos inscritos no Enem que se declaram neurodivergentes quanto ao desempenho nas notas e algumas variáveis sociais que os circundam. Considerou-se neurodivergentes aqueles que se declararam portador de Autismo, Deficit de Atenção, Deficiência Mental, Dislexia, Discalculia.

Métodos

Pre-processamento dos dados

Seleção das colunas a serem estudadas

```
CO_MUNICIPIO_RESIDENCIA, NO_MUNICIPIO_RESIDENCIA, SG_UF_RESIDENCIA, NU_IDADE, TP_SEXO, TP_COR_RACA,
IN_DEFICIENCIA_MENTAL, IN_DEFICIT_ATENCAO, IN_DISLEXIA, IN_DISCALCULIA, IN_AUTISMO, NU_NOTA_CN, NU_NOTA_CH
NU_NOTA_LC, NU_NOTA_REDACAO, NU_NOTA_MT, Q001, Q002, Q024, Q025
```

CPU times: user 47.2 s, sys: 4.29 s, total: 51.5 s
Wall time: 51.7 s

Verificar total numero de candidatos neurodivergentes

```
IN_DEFICIENCIA_MENTAL      2248
IN_DEFICIT_ATENCAO         8338
IN_DISLEXIA                 1596
IN_DISCALCULIA              382
IN_AUTISMO                  1294
dtype: int64
```

Para separar o dataset em Neurodivergentes e Normativos foi criado a função Neurodivergente onde para cada row (linha) que contém valor verdadeiro (True = 1) retorna a condição Neurodivergente e caso seja falso (False = 0) retorna Normativo.

Depois, aplicou-se a função .apply() no dataset e na sequência a coluna nova foi salva no dataset original.

```
0      Normativo
1      Normativo
2      Normativo
3      Normativo
4      Normativo
...
5695265      Normativo
5695266      Normativo
5695267      Normativo
5695268      Deficit atenção
5695269      Normativo
Length: 5695270, dtype: object
```

Separar Normativos e Neurodivergentes em dois datasets

O dataset inteiro tem muitas variáveis tornando o trabalho mais lento, assim dividindo-o em 2 partes torna-se mais prático e rápido.

Análise Descritiva

Leitura dos dados para normativos e neurodivergentes

Autismo	0.020691
Dislexia	0.018990
Discalculia	0.001783

Plotar a porcentagem para cada neurotipo no Enem 2019

Porcentagem de Neurodivergentes Enem 2019

Bar chart showing the percentage of neurodivergent students in the Enem 2019. The y-axis is labeled 'Porcentagem de Neurodivergentes Enem 2019' and ranges from 0.100 to 0.175. The x-axis is labeled 'Neurotipo'. There is one blue bar representing the percentage for each neurotype.

Neurotipo	Porcentagem(%)
Autismo	0.020691
Dislexia	0.018990
Discalculia	0.001783

Porcentagens para cada neurotipo

As porcentagens de inscritos no Enem declarados neurodivergentes são pequenas, sendo assim dividimos o dataset em normativos e neurodivergentes para as análises descritivas.

Calcular a frequência para cada neurotipo

```
Normativo      99.731416
Deficit atenção 0.182928
Deficiente mental 0.044192
Autismo         0.028691
Dislexia        0.018990
Discalculia     0.001783
Name: Neurodivergente, dtype: float64
```

Frequência e Porcentagem para cada neurotipo

	Frequência	Porcentagem(%)
Normativo	3692064	99.731416
Deficit atenção	6772	0.182928
Deficiente mental	1636	0.044192
Autismo	766	0.020691
Dislexia	703	0.018990
Discalculia	66	0.001783

Renomear a coluna Neurodivergente

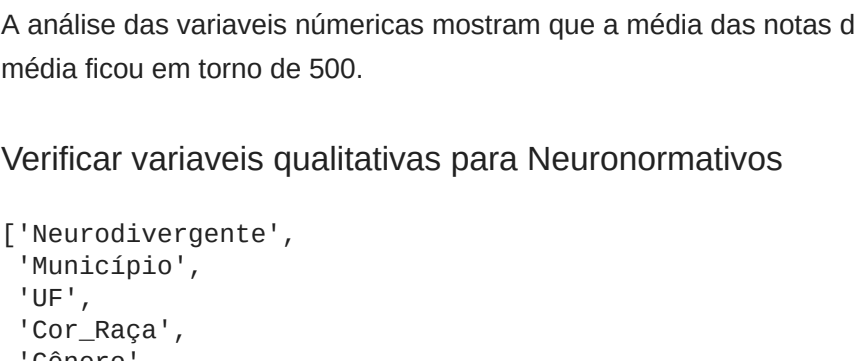
Neurodivergente	Frequência	Porcentagem(%)
Normativo	3692064	99.731416
Deficit atenção	6772	0.182928
Deficiente mental	1636	0.044192
Autismo	766	0.020691
Dislexia	703	0.018990
Discalculia	66	0.001783

Preparar os dados para plotar gráfico dos neurotipos de interesse

```
Deficit atenção      0.182928
Deficiente mental    0.044192
Autismo              0.028691
Dislexia             0.018990
Discalculia          0.001783
```

Plotar a porcentagem de cada neurotipo no Enem 2019

Porcentagem de Neurodivergentes Enem 2019



Inscritos no Enem 2019 Neuronormativos

Ler arquivo com dados dos normativos

2	PA	Branca	F	H	E	Sim(2)	Sim	Normativo
3	PA	Branca	M	C	C	Não	Não	Normativo
4	PA	Parda	F	B	B	Não	Sim	Normativo

Plotar fig das variáveis qualitativas para Neuronormativos

Variáveis categoricas Enem 2019 Neuronormativos

The left chart displays the count of individuals for each combination of race and gender. The y-axis represents the count, ranging from 0 to 600,000. The x-axis lists the categories: Branca F, Branca M, Parda F, Parda M, Preta F, Preta M. The bars show the following approximate counts: Branca F (200,000), Branca M (400,000), Parda F (100,000), Parda M (200,000), Preta F (150,000), Preta M (580,000).

The right chart displays the count of individuals for each level of parental education. The y-axis represents the count, ranging from 0 to 1.5e6. The x-axis lists the categories: D, E, Superior. The bars show the following approximate counts: D (1.5e6), E (1.2e6), Superior (400,000).

Descrição estatística das variáveis numéricas para Neuronormativos

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
Idade	3692064.0	21.17	6.96	1.0	17.0	19.0	22.0	92.0
Ciências_Naturais	3692064.0	477.78	75.95	0.0	417.8	470.3	533.1	860.9
Ciências_Humanas	3692064.0	509.82	80.90	0.0	450.8	513.3	568.5	835.1
Linguagens_Códigos	3692064.0	522.38	62.68	0.0	485.5	527.8	566.5	801.7
Matemática	3692064.0	523.05	108.88	0.0	435.1	501.0	597.6	985.5
Redação	3692064.0	579.65	182.25	0.0	500.0	580.0	680.0	1000.0

Verificar as variáveis quantitativas para Neuronormativos

```
['Código_Geográfico',
 'Idade',
 'Redação',
 'Ciências_Humanas',
 'Ciências_Naturais',
 'Matemática',
 'Linguagens_Códigos']
```

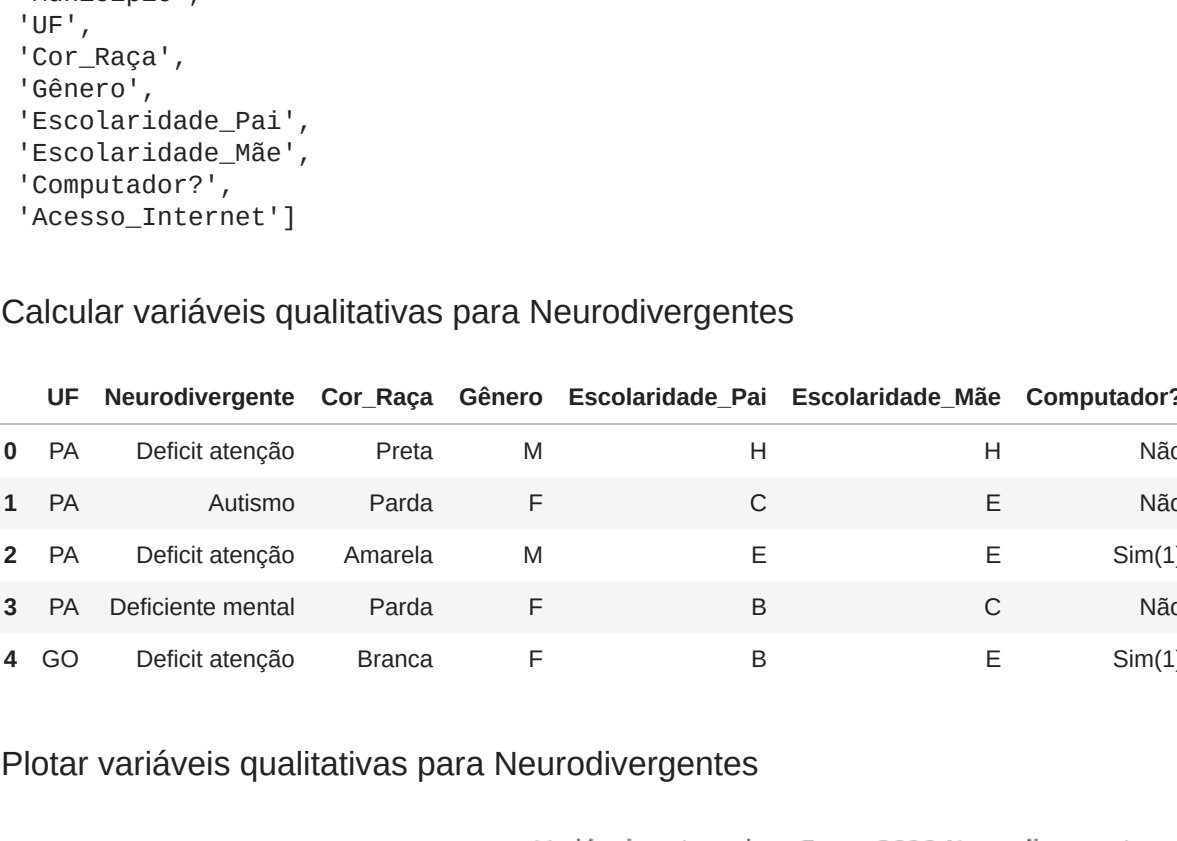
Calcular a média para cada nota para Neuronormativos

Inscritos no Enem 2019 Neurodivergentes

Ler dados dos Neurodivergentes

	Neurodivergentes	Código	Geográfico	Município	UF	Cor_Raça	Gênero	Idade	Escolaridade
0	Deficit atenção	1501907	Bujariú	PA	Preta	M	18		
1	Autismo	1506807	Santarém	PA	Parda	F	17		
2	Deficit atenção	1503804	Jacundá	PA	Amarela	M	17		
3	Deficiente mental	1501402	Belém	PA	Parda	F	24		
4	Deficit atenção	5204904	Campos Belos	GO	Branca	F	29		

Plotar gráficos para cada nota para Neuronormativos



A análise das variáveis numéricas mostrou que a média das notas dos inscritos normativos não tiveram alta performance. Em todas as disciplinas a média ficou em torno de 500.

Verificar variáveis qualitativas para Neuronormativos

```
['Neurodivergente',
 'Município',
 'UF',
 'Cor_Raça',
 'Gênero',
 'Escolaridade_Pai',
 'Escolaridade_Mãe',
 'Computador?',
 'Acesso_Internet']
```

Variáveis qualitativas para Neuronormativos

Escolaridade_Pai

Escolaridade_Pai	count
Não	~3800
Sim(1)	~4800
Sim(2)	~2800
Sim(4+)	~500
Sim(3)	~900

Escolaridade_Mãe

Escolaridade_Mãe	count
Sim	~8200
Acesso_Internet (Não)	~1500

Nesse estudo verificou-se que no Enem de 2019, 68% inscritos são portadores de Deficit de Atenção, 16,5% Deficiência Mental, 7,7% Autismo, 7% Dislexia e apenas 0,7% apresenta Discalculia.

Os estados com maior número de inscritos no Enem em 2010 e declaradas neurodivergentes são Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Destes a 50% são do gênero masculino e 49% feminino.

Quanto ao perfil social se declararam 54,7% brancos, 33,6% pardos, 6,6% pretos, seguidos 1,7% de amarelos e 0,3% de indígenas.

Nível de escolaridade do pai: 28,6% completaram Ensino Médio, 19,7% possuem Graduação, 17,5% tem Pós-graduação e 2,1% nunca estudaram.

Equanto que o nível de escolaridade das mães, 28% completaram o Ensino Médio, 27,9% tem Pós-graduação, 22,7% completou Graduação, apenas 1,5% não estudaram.

Plotar fig das variáveis qualitativas para Neuronormativos



Os estados de São Paulo, Minas Gerais e Bahia, foram os que receberam mais inscritos para o Enem em 2019. Destes a 59% são do gênero feminino.

Quanto ao perfil social se declararam 45% pardos, 37% brancos, 12% pretos, seguidos de amarelos e indígenas.

Nível de escolaridade do pai: 27% completaram Ensino Médio, 20% possuem 4ª série/5º ano incompleto, 13,9% completaram a 4ª série/5º ano e 5% nunca estudaram.

Enquanto que o nível de escolaridade das mães, 33% completaram o Ensino Médio, 14,9% não completaram a 4ª série/5º ano, 12,9% completaram o Ensino Fundamental, e 3% não estudou.

Inscritos no Enem 2019 Neurodivergentes

Ler dados dos Neurodivergentes

Com relação as notas, os neurodivergentes não diferem dos normativos, sendo que as notas se concentram ao redor da média de 500. Porém, entre os neurodivergentes a média da nota de Redação foi relativamente maior para os que se declaram portadores de Deficit de Atenção.

Correlação

Selecionar colunas e calcular correlação entre as notas para Neurodivergentes

	Idade	Ciências_Naturais	Ciências_Humanas	Linguagens_Códigos	Matemática	Redação
Idade	1.000000	0.037761	0.049630	-0.009996	-0.000291	-0.024966
Ciências_Naturais	0.037761	1.000000	0.804900	0.787966	0.808087	0.697051
Ciências_Humanas	0.048630	0.804900	1.000000	0.837563	0.765165	0.713807
Linguagens_Códigos	-0.008996	0.787966	0.837563	1.000000	0.739650	0.731530

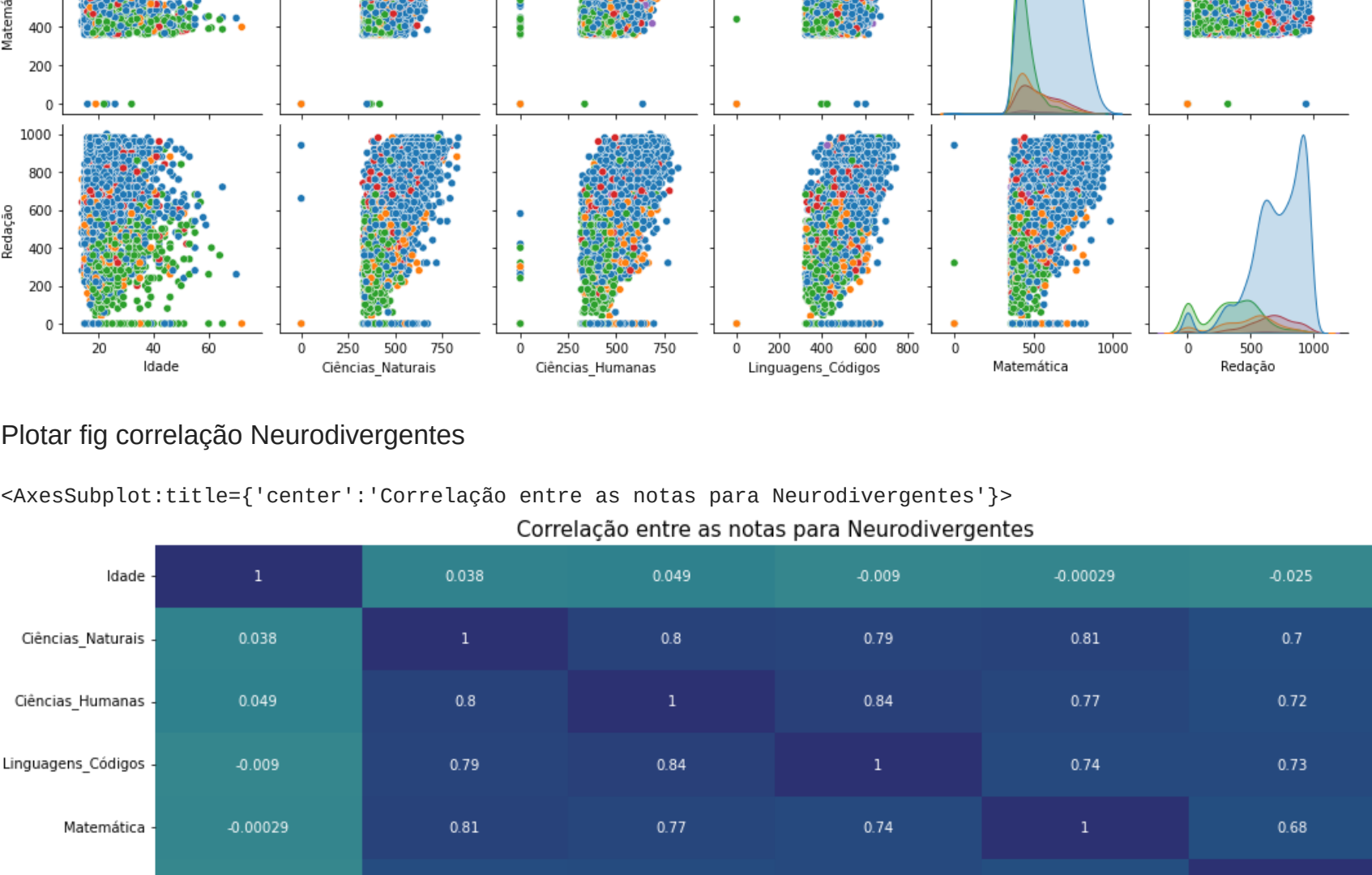
Verificar variáveis qualitativas para Neurodivergentes

```
['Neurodivergente',
 'Município',
 'UF',
 'Cor_Raça',
 'Gênero',
 'Escolaridade_Pai',
 'Escolaridade_Mãe',
 'Computador?',
 'Acesso_Internet']
```

Calcular variáveis qualitativas para Neurodivergentes

UF	Neurodivergente	Cor_Raça	Gênero	Escolaridade_Pai	Escolaridade_Mãe	Computador?	Acesso_Internet
0	PA	Deficit atenção	Preta	M	H	Não	Não
1	PA	Autismo	Parda	F	C	E	Sim
2	PA	Deficit atenção	Amarela	M	E	E	Sim(1)
3	PA	Deficiente mental	Parda	F	B	C	Não
4	GO	Deficit atenção	Branca	F	B	E	Sim(1)

Plotar variáveis qualitativas para Neurodivergentes



Nesse estudo verificou-se que no Enem de 2019, 68% inscritos são portadores de Deficit de Atenção, 16,5% Deficiência Mental, 7,7% Autismo, 7% Dislexia e apenas 0,7% apresenta Discalculia.

Os estados com maior número de inscritos no Enem em 2010 e declarados neurodivergentes são Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Destes a 50% são do gênero masculino e 49% feminino.

Quanto ao perfil social se declararam 54,7% brancos, 33,6% pardos, 6,6% pretos, seguidos 1,7% de amarelos e 0,3% de indígenas.

Nível de escolaridade do pai: 28,6% completaram Ensino Médio, 19,7% possuem Graduação, 17,5% tem Pós-graduação e 2,1% nunca estudaram.

Enquanto que o nível de escolaridade das mães, 28% completaram o Ensino Médio, 27,9% tem Pós-graduação, 22,7% completou Graduação, apenas 1,5% não estudaram.

Descrever variáveis quantitativas para Neurodivergentes

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
Idade	9943.0	20.79	5.42	14.0	18.00	19.0	22.00	72.0
Ciências_Naturais	9943.0	514.63	98.90	0.0	426.20	522.3	591.85	836.6
Ciências_Humanas	9943.0	535.96	102.85	0.0	453.75	549.2	616.60	822.7
Linguagens_Códigos	9943.0	528.76	83.50	0.0	467.95	546.7	594.10	749.6
Matemática	9943.0	574.75	144.81	0.0	442.65	557.7	693.00	984.2
Redação	9943.0	624.28	259.23	0.0	480.00	660.0	840.00	1000.0

Verificar variáveis quantitativas para Neurodivergentes

```
['Código_Geográfico',
 'Idade',
 'Redação',
 'Ciências_Humanas',
 'Ciências_Naturais',
 'Matemática',
 'Linguagens_Códigos']
```

Calcular a média para cada nota dos Neurodivergentes

Idade	Ciências_Naturais	Ciências_Humanas	Linguagens_Códigos	Matemática	Redação	
0	18	423.2	343.9	453.9	456.0	580.0
1	17	490.4	510.3	548.2	554.8	580.0
2	17	451.8	548.1	544.1	657.5	480.0
3	24	423.0	392.2	402.8	386.6	560.0
4	29	449.2	546.9	518.9	469.8	460.0

Plotar variáveis quantitativas para Neurodivergentes

Com relação as notas, os neurodivergentes não diferem dos normativos, sendo que as notas se concentram ao redor da média de 500. Porém, em alguns neurodivergentes a média da nota de Redação foi relativamente maior para os que se declaram portadores de Deficit de Atenção.

Correlação

Selecionar colunas e calcular correlação entre as notas para Neurodivergentes

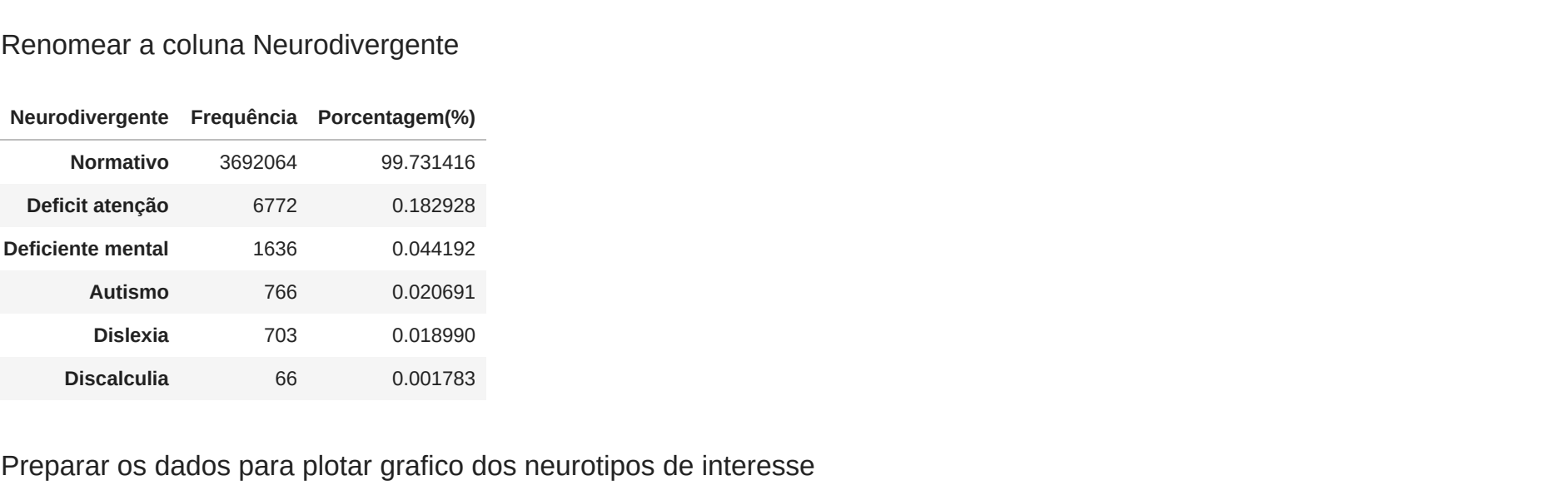
	Idade	Ciências_Naturais	Ciências_Humanas	Linguagens_Códigos	Matemática	Redação
Idade	1.000000	0.037761	0.048630	-0.008996	-0.000291	-0.024966
Ciências_Naturais	0.037761	1.000000	0.804900	0.787966	0.808087	0.697051
Ciências_Humanas	0.048630	0.804900	1.000000	0.837563	0.765165	0.718307
Linguagens_Códigos	-0.008996	0.787966	0.837563	1.000000	0.739650	0.731530
Matemática	-0.000291	0.808087	0.765165	0.739650	1.000000	0.681420
Redação	-0.024966	0.697051	0.718307	0.731530	0.681420	1.000000

Plotar fig. Neurodivergentes

```
<subplots>
ax = sns.pairplot(df[['Idade', 'Ciências_Naturais', 'Ciências_Humanas', 'Linguagens_Códigos', 'Matemática', 'Redação']])
ax.figure(figsize=(12, 12))
```



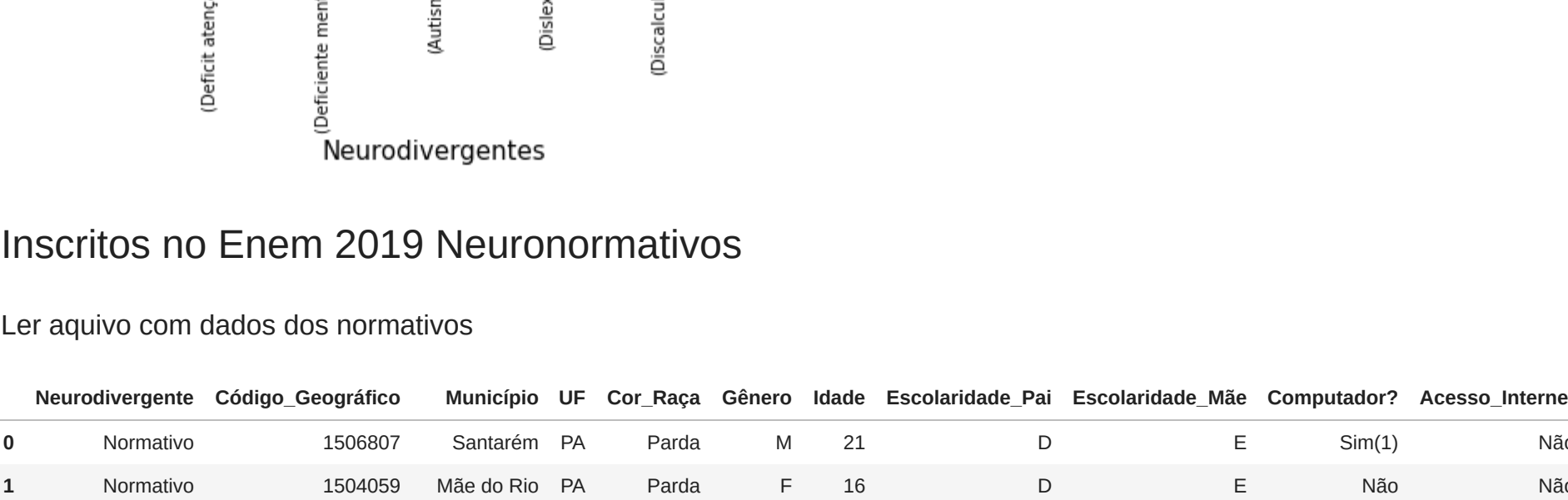
Plotar fig. correlação Neurodivergentes



Selecionar colunas e calcular correlação para Normativos

	Idade	Ciências_Naturais	Ciências_Humanas	Linguagens_Códigos	Matemática	Redação
Idade	1.000000	-0.056735	-0.028639	-0.084253	-0.139686	-0.168938
Ciências_Naturais	-0.056735	1.000000	0.668527	0.642280	0.647447	0.504272
Ciências_Humanas	-0.028639	0.668527	1.000000	0.745092	0.609788	0.530973
Linguagens_Códigos	-0.084253	0.642280	0.745092	1.000000	0.589022	0.494562
Matemática	-0.139686	0.647447	0.609788	0.589022	1.000000	0.494562
Redação	-0.168938	0.504272	0.530973	0.494562	0.494562	1.000000

Plotar fig. correlação entre as notas para Normativos



Na análise de correlação das notas dos inscritos neurodivergentes, percebe-se uma correlação mais forte entre Ciências Naturais e Matemática, Linguagens e Código, e Ciências Humanas.

Para neuronormativos a correlação mais forte é entre Linguagens e Códigos e Ciências Humanas.

Referências

- portal.mec.gov.br/ineep/arquivos/pdf/brasil.pdf
- https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_da_educacao_basica_2019.pdf
- [https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_da_educacao_basica_2019.pdf)