



Análise Fatorial Censo 2010: São Paulo

Trabalho final da disciplina Estatística Multivariada
Alunas: Deborah Cardoso, Fernanda Franco, Maria
Theresa Cocco, Mylena Dias

Panorama

IDHM 2010

0,805

POPULAÇÃO 2017

12.106.920 hab.

PIB PER CAPITA 2010

R\$ 37,89

Anual, em mil reais de agosto de 2010

FAIXA DO IDHM

Muito Alto

IDHM entre 0,800 e 1,000

DENSIDADE DEMOGRÁFICA 2017

7.959,32 hab/km²

Figura 1 - Mapa de São Paulo



Panorama

Tabela 1 - Índice de Desenvolvimento Humano (IDH/IDHM) - Brasil e São Paulo

Territorialidades	IDHM 1991	IDHM 2000	IDHM 2010
Brasil	0,493	0,612	0,727
São Paulo	0,626	0,733	0,805

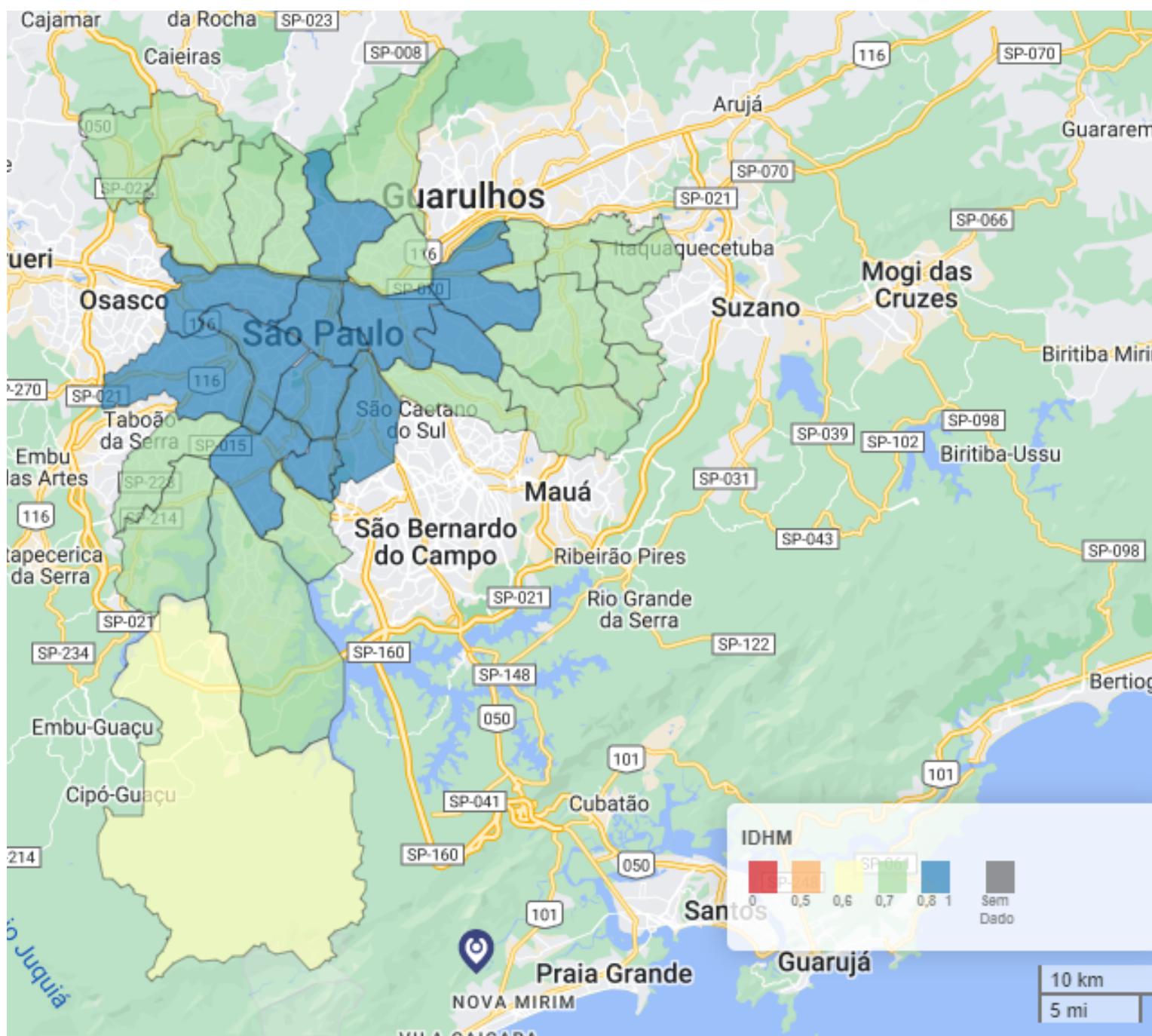
Elaboração: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

Fontes: dados do IBGE e de registros administrativos, conforme especificados nos metadados disponíveis disponíveis em:
<http://atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca>.

*O IDHM brasileiro segue as mesmas três dimensões do IDH Global - longevidade, educação e renda, mas vai além: adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios brasileiros

Panorama

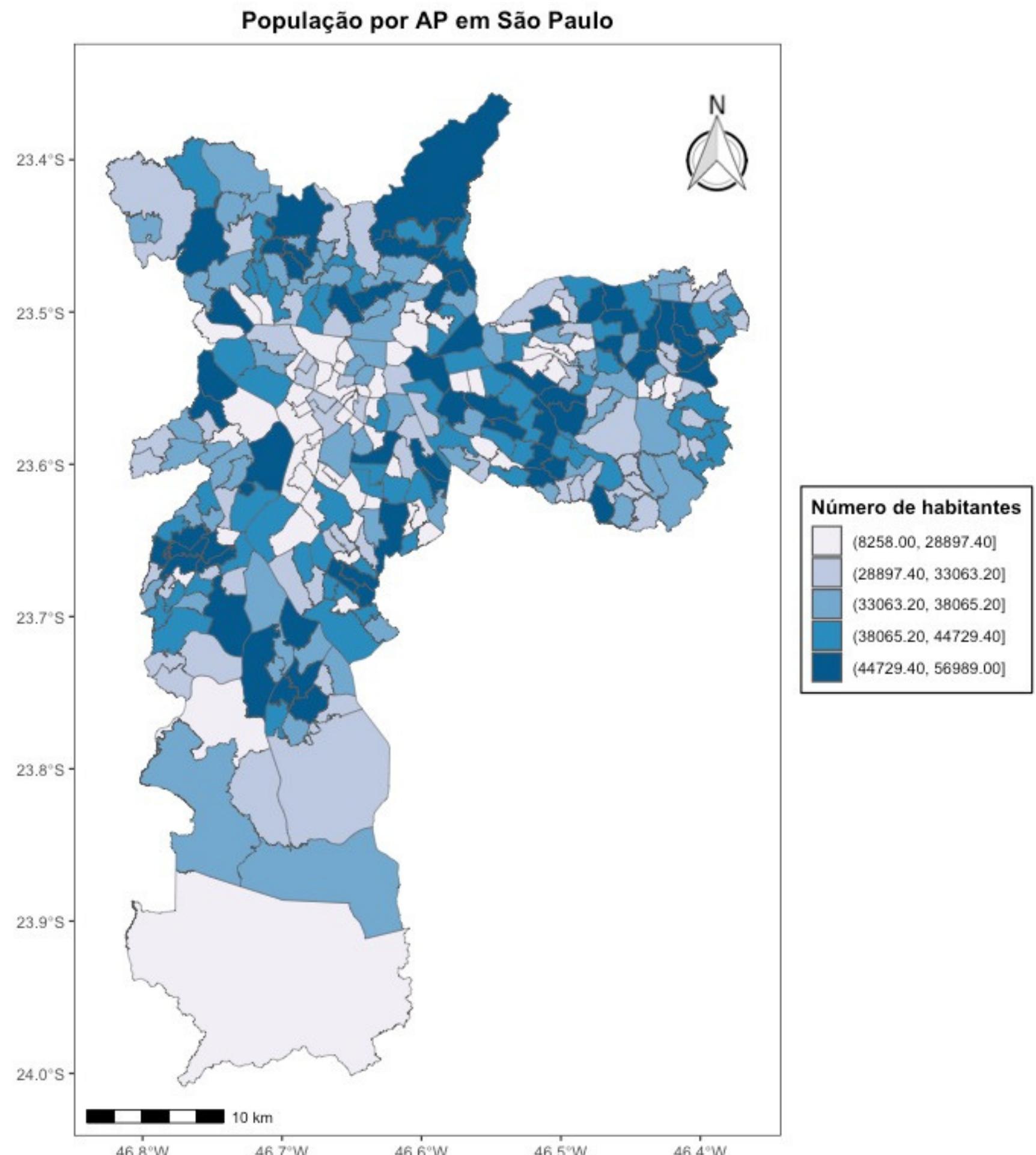
Figura 2 - IDHM de São Paulo por Unidade Administrativa do município



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - PNUD/FJP/IPEA

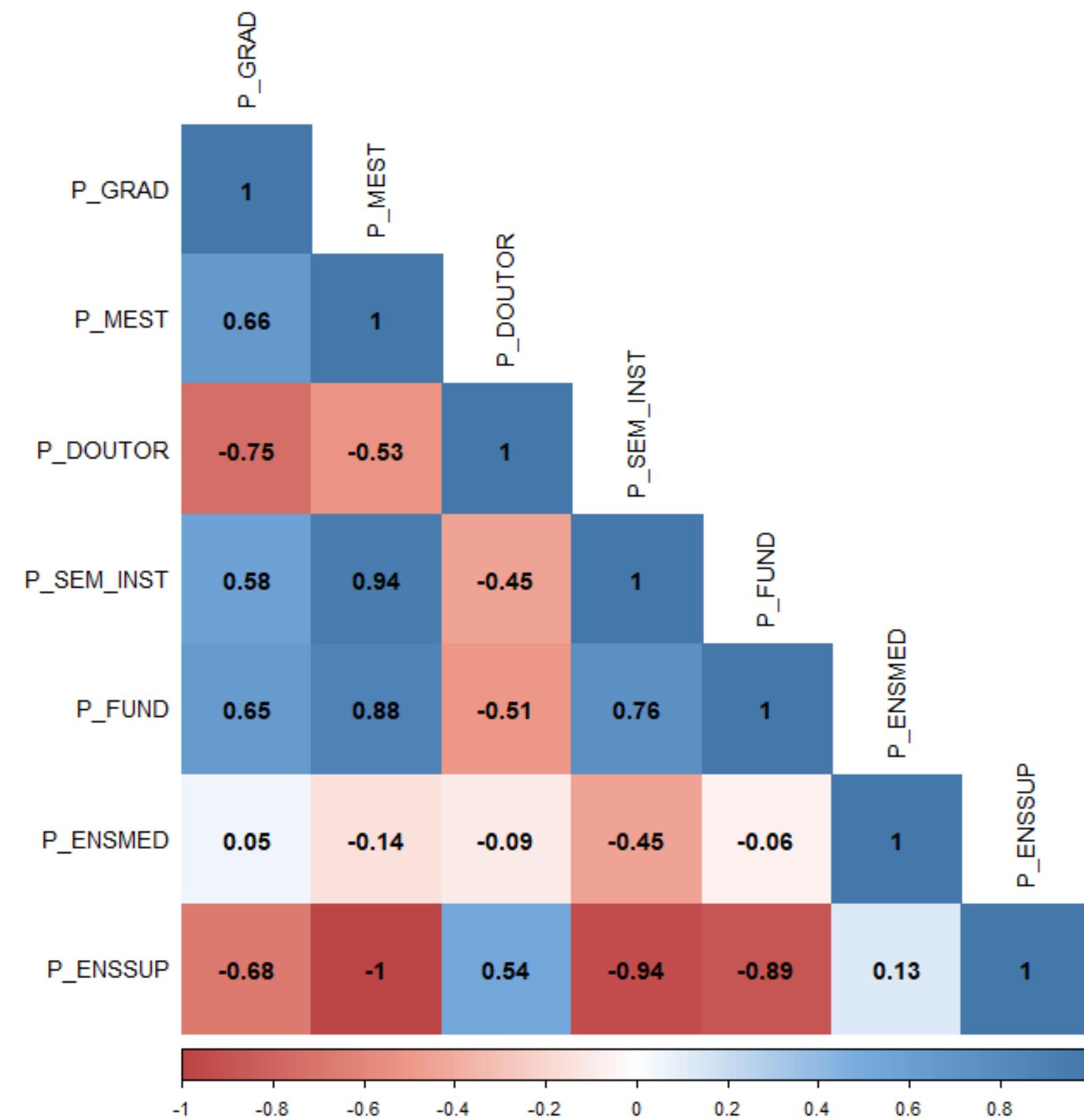
Panorama

- São Paulo é a cidade mais populosa do Brasil;
- IDHM mais elevado em comparação ao mesmo índice para o Brasil;
- Concentração maior de elevado IDHM na área central do território.

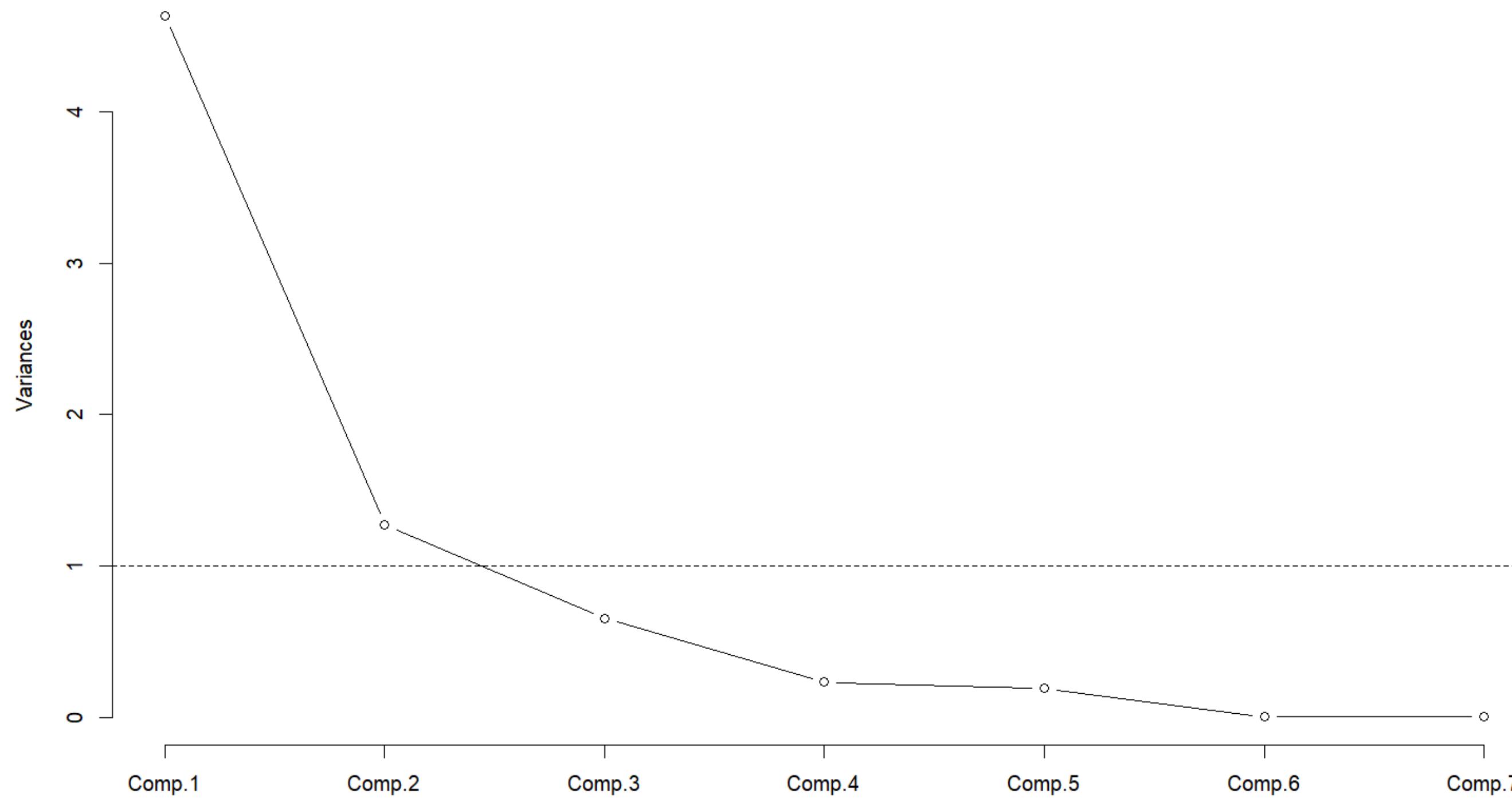


EDUCAÇÃO

Matriz de correlação: Educação



Scree Plot (dashed line = Kaiser rule)



Indicadores de Educação (m = 1)

Uniquenesses:

P_GRAD	P_MEST	P_DOUTOR	P_SEM_INST	P_FUND	P_ENSMED	P_ENSSUP
0.552	0.005	0.714	0.119	0.216	0.980	0.005

Loadings:

	Factor1
P_GRAD	0.669
P_MEST	0.999
P_DOUTOR	-0.535
P_SEM_INST	0.939
P_FUND	0.885
P_ENSMED	-0.142
P_ENSSUP	-0.999

	Factor1
SS Loadings	4.413
Proportion Var	0.630

Test of the hypothesis that 1 factor is sufficient.

The chi square statistic is 1927.5 on 14 degrees of freedom.

The p-value is 0

Indicadores de Educação (m = 2)

Uniquenesses:

P_GRAD	P_MEST	P_DOUTOR	P_SEM_INST	P_FUND	P_ENSMED	P_ENSSUP
0.526	0.005	0.682	0.005	0.195	0.110	0.005

Loadings:

	Factor1	Factor2
P_GRAD	0.687	
P_MEST	0.985	-0.166
P_DOUTOR	-0.557	
P_SEM_INST	0.874	-0.482
P_FUND	0.897	
P_ENSMED		0.943
P_ENSSUP	-0.987	0.153

	Factor1	Factor2
SS loadings	4.294	1.183
Proportion Var	0.613	0.169
Cumulative Var	0.613	0.782

Test of the hypothesis that 2 factors are sufficient.

The chi square statistic is 1276.15 on 8 degrees of freedom.

The p-value is 3.36e-270

Indicadores de Educação (m = 3)

Uniquenesses:

P_GRAD	P_MEST	P_DOUTOR	P_SEM_INST	P_FUND	P_ENSMED	P_ENSSUP
0.518	0.005	0.681	0.005	0.005	0.005	0.005

Loadings:

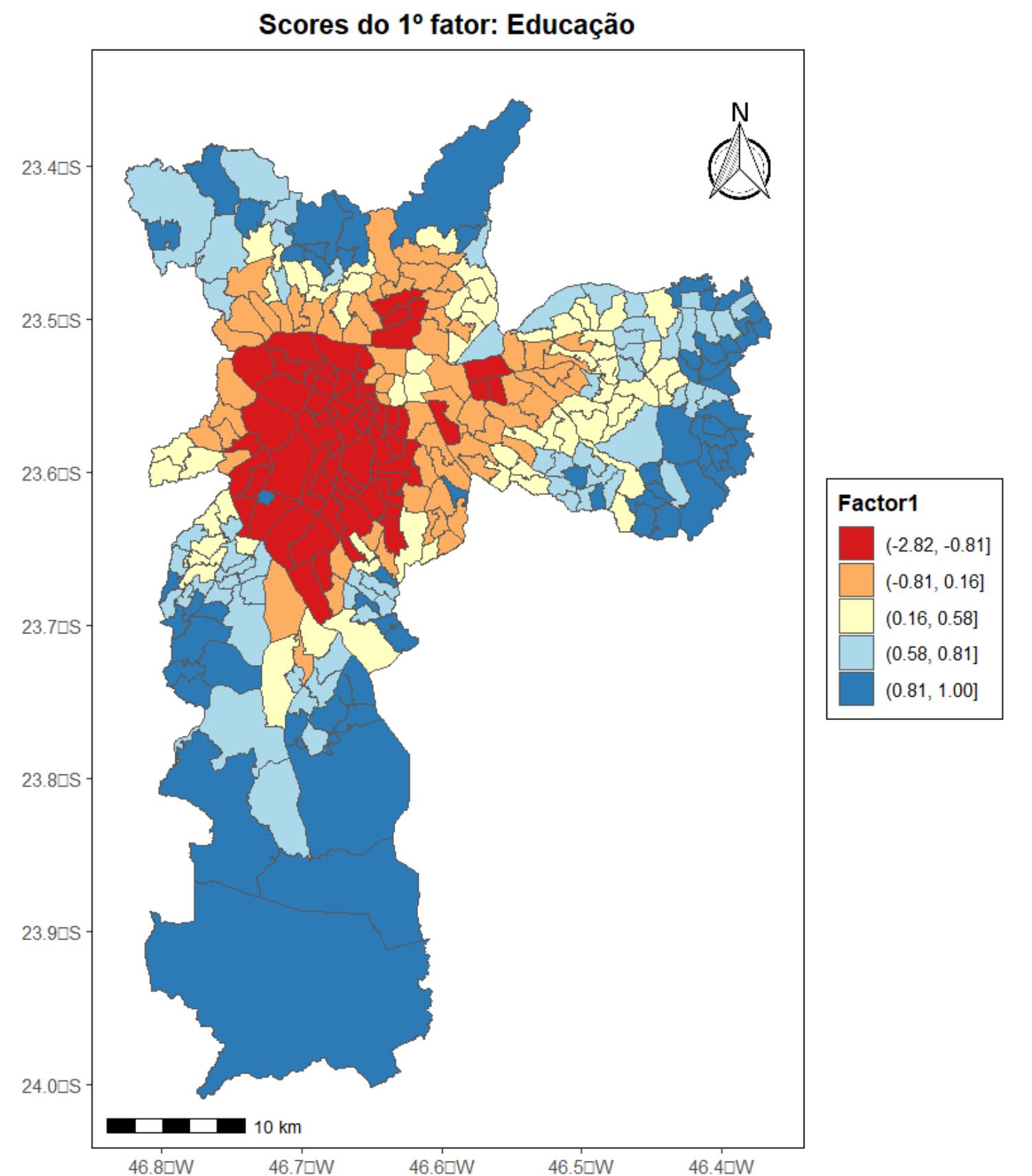
	Factor1	Factor2	Factor3
P_GRAD	0.661		0.200
P_MEST	0.978	-0.123	0.159
P_DOUTOR	-0.537	-0.105	-0.140
P_SEM_INST	0.902	-0.427	
P_FUND	0.801		0.593
P_ENSMED			0.997
P_ENSSUP	-0.980	0.109	-0.163

	Factor1	Factor2	Factor3
SS Loadings	4.099	1.221	0.464
Proportion Var	0.586	0.174	0.066
Cumulative Var	0.586	0.760	0.826

Test of the hypothesis that 3 factors are sufficient.

The chi square statistic is 884.01 on 3 degrees of freedom.

The p-value is 2.61e-191



- No 1º fator, o percentual com ensino superior apresenta maior valor (negativo);
- Área central do território com IDHM mais elevado e com maior percentual de pessoas com ensino superior, consequentemente, com mais anos de estudo.

Removendo as variáveis com baixa contribuição

Call:

```
factanal(x = X, factors = 1, scores = "regression")
```

Uniquenesses:

P_MEST	P_SEM_INST	P_FUND	P_ENSSUP
0.005	0.119	0.217	0.005

Loadings:

	Factor1
P_MEST	0.999
P_SEM_INST	0.939
P_FUND	0.885
P_ENSSUP	-0.999

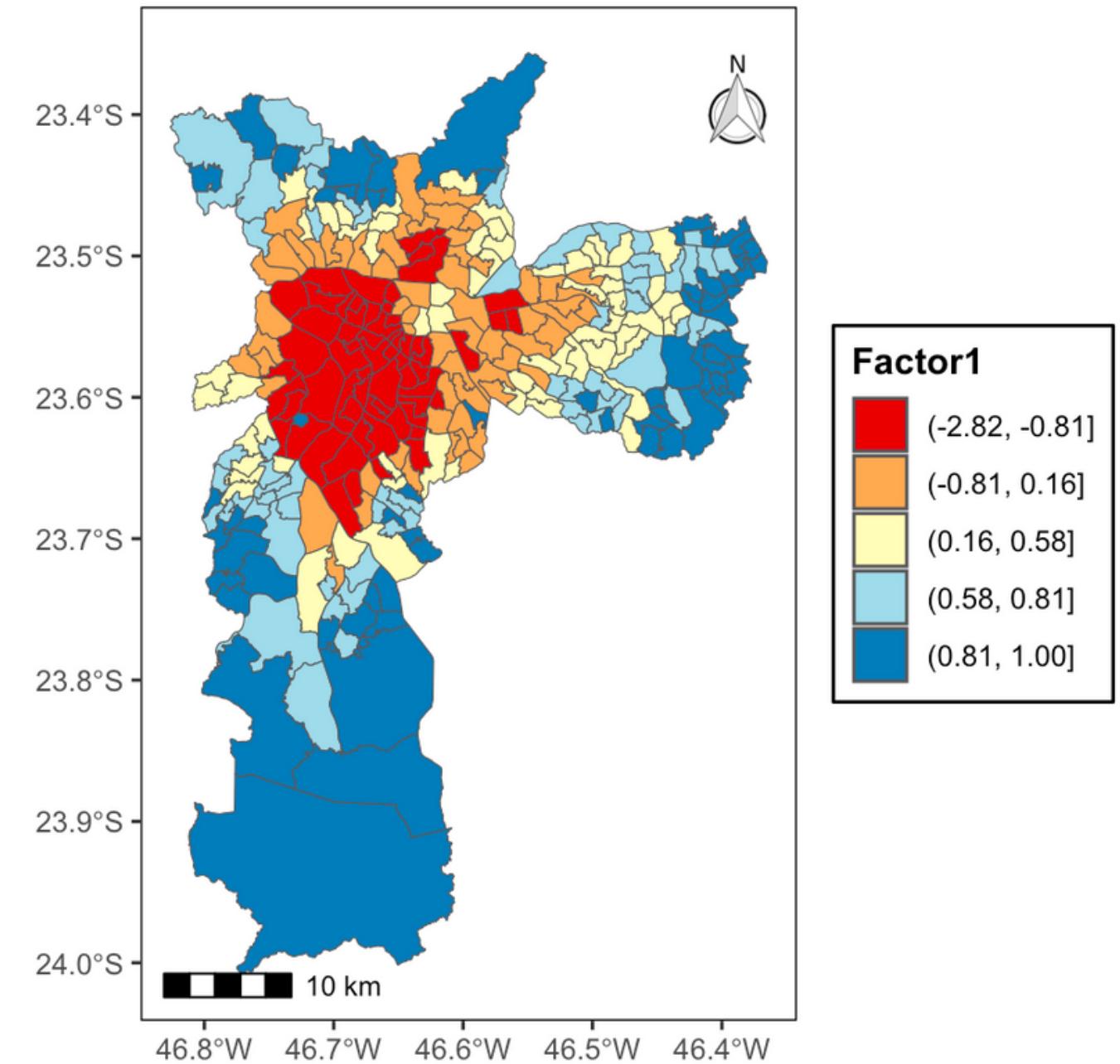
	Factor1
SS loadings	3.659
Proportion Var	0.915

Test of the hypothesis that 1 factor is sufficient.

The chi square statistic is 513.47 on 2 degrees of freedom.

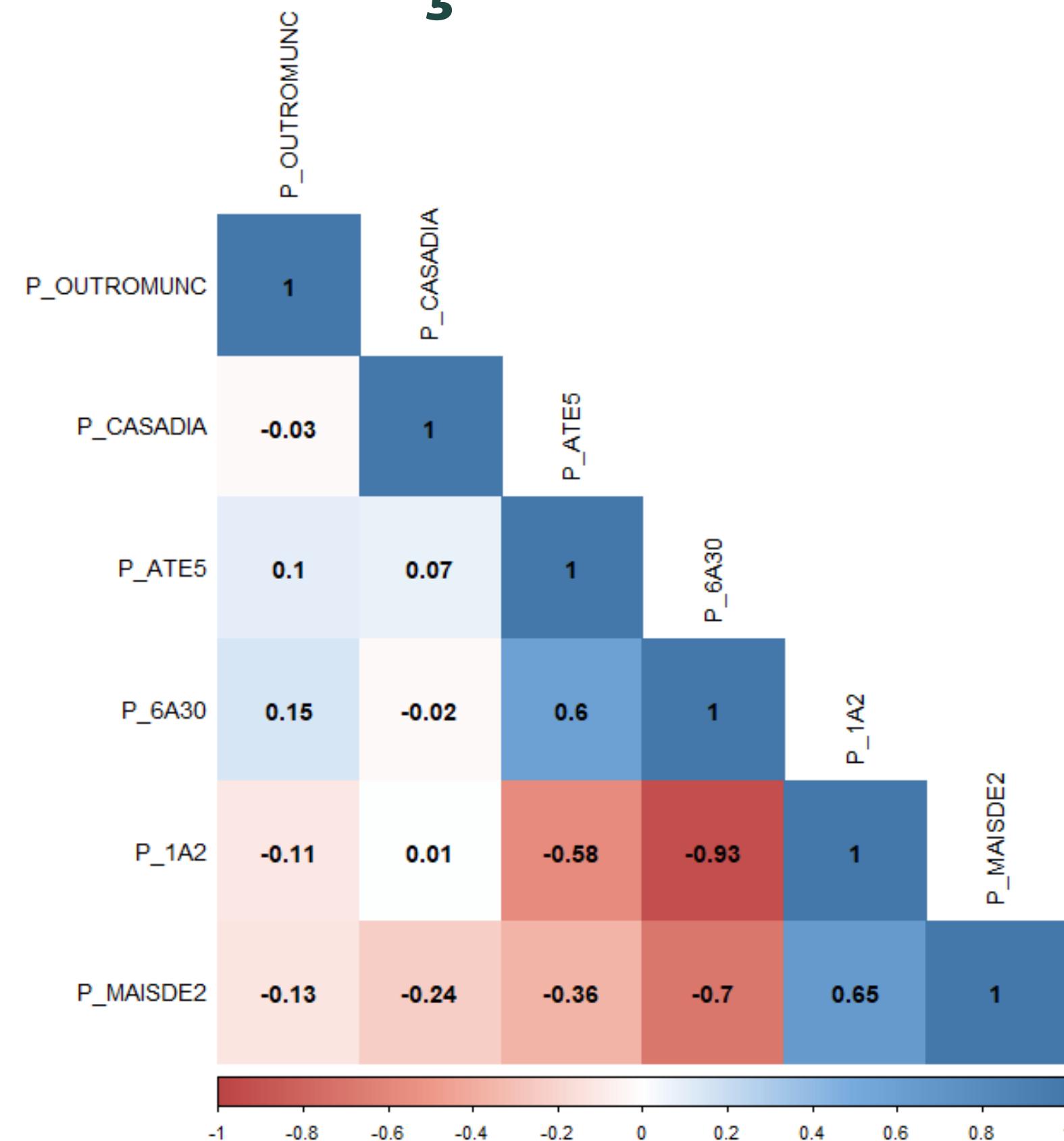
The p-value is 3.18e-112

Scores do 1º fator: Educação

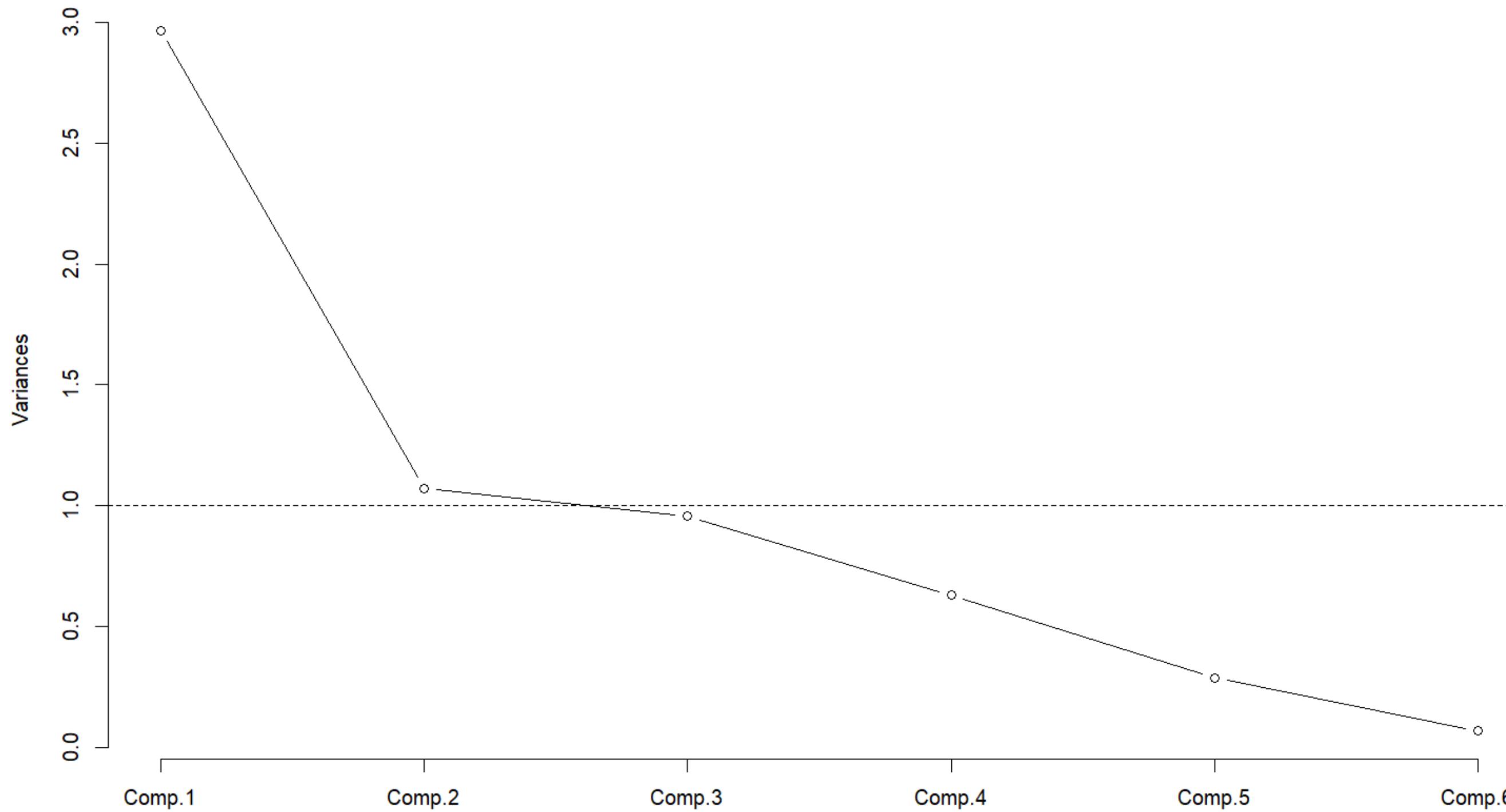


MOBILIDADE

Matriz de correlação: Mobilidade



Scree Plot (dashed line = Kaiser rule)



Indicadores de Mobilidade (m = 1)

Uniquenesses:

P_OUTROMUNC	P_CASADIA	P_ATE5	P_6A30	P_1A2	P_MAISDE2
0.979	1.000	0.641	0.012	0.127	0.509

Loadings:

	Factor1
P_OUTROMUNC	0.145
P_CASADIA	
P_ATE5	0.599
P_6A30	0.994
P_1A2	-0.934
P_MAISDE2	-0.700

	Factor1
SS loadings	2.732
Proportion Var	0.455

Test of the hypothesis that 1 factor is sufficient.

The chi square statistic is 54.04 on 9 degrees of freedom.

The p-value is 1.86e-08

Indicadores de Mobilidade (m = 2)

Uniquenesses:

P_OUTROMUNC	P_CASADIA	P_ATE5	P_6A30	P_1A2	P_MAISDE2
0.978	0.874	0.633	0.015	0.125	0.005

Loadings:

	Factor1	Factor2
P_OUTROMUNC	0.143	
P_CASADIA		-0.352
P_ATE5	0.604	
P_6A30	0.991	
P_1A2	-0.934	
P_MAISDE2	-0.660	0.748

	Factor1	Factor2
SS loadings	2.677	0.693
Proportion Var	0.446	0.116
Cumulative Var	0.446	0.562

Test of the hypothesis that 2 factors are sufficient.

The chi square statistic is 10.62 on 4 degrees of freedom.

The p-value is 0.0312

Indicadores de Mobilidade (m = 3)

Uniquenesses:

P_OUTROMUNC	P_CASADIA	P_ATE5	P_6A30	P_1A2	P_MAISDE2
0.974	0.565	0.587	0.023	0.115	0.005

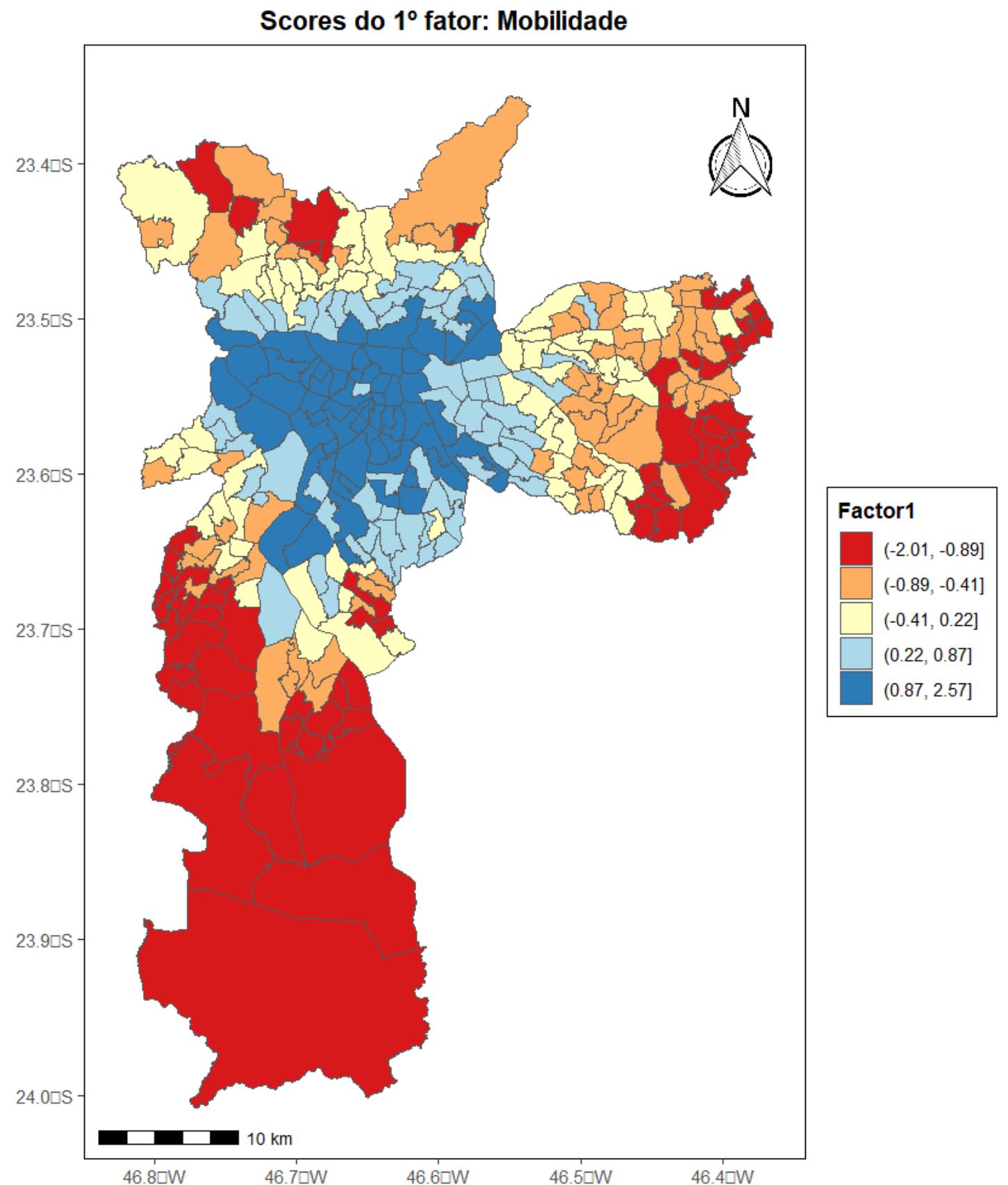
Loadings:

	Factor1	Factor2	Factor3
P_OUTROMUNC		-0.121	
P_CASADIA			0.658
P_ATE5	0.622	-0.133	
P_6A30	0.868	-0.467	
P_1A2	-0.843	0.416	
P_MAISDE2	-0.355	0.882	-0.303

	Factor1	Factor2	Factor3
SS loadings	1.985	1.202	0.542
Proportion Var	0.331	0.200	0.090
Cumulative Var	0.331	0.531	0.622

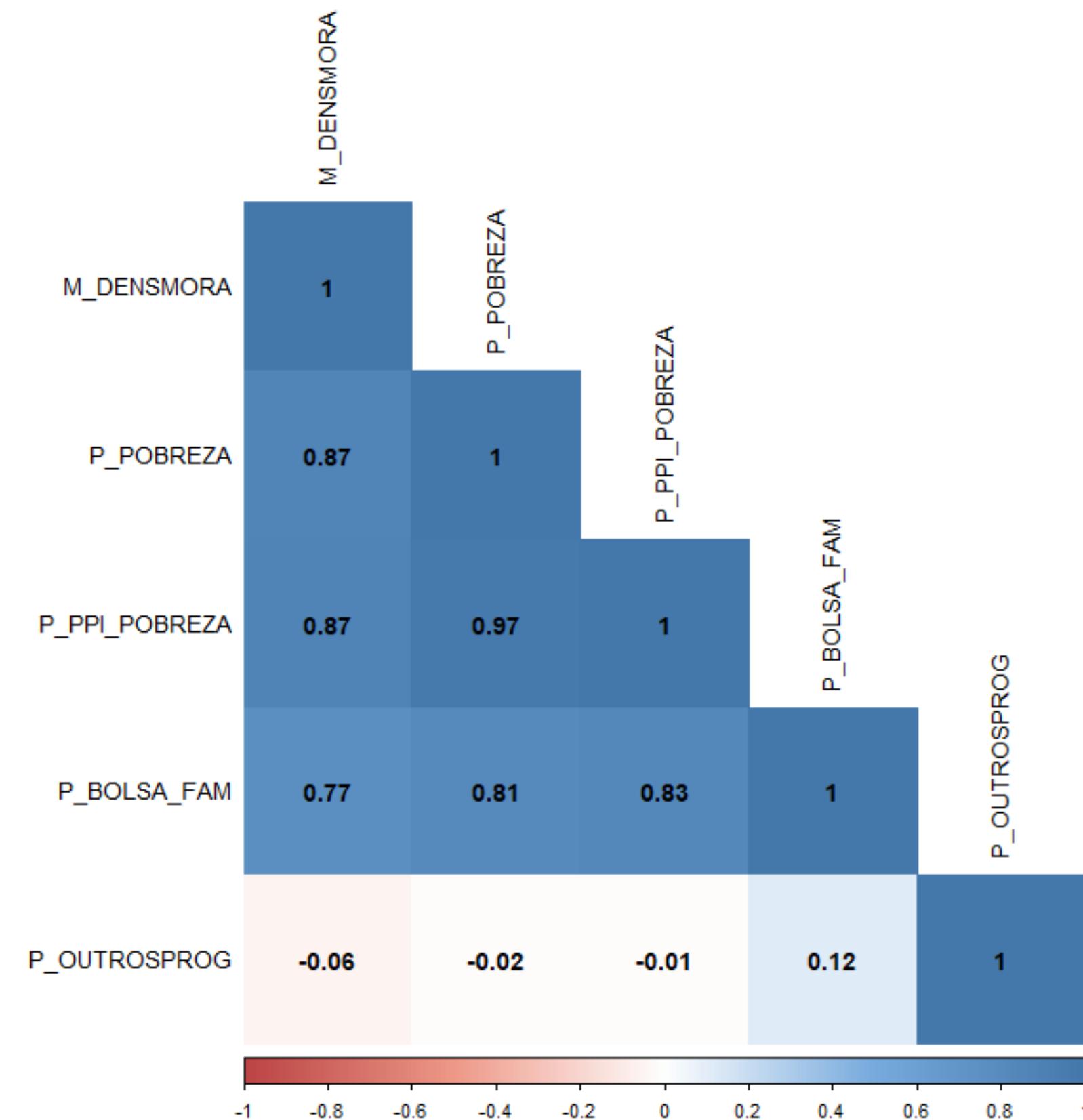
The degrees of freedom for the model is 0 and the fit was 0.0061

- No 1º fator, destaca-se o deslocamento até 30 minutos para o trabalho (maior valor positivo);
- Área central do território com IDHM mais elevado e com resultados mais relacionados a um deslocamento de até 30 minutos. Regiões menos centrais com deslocamentos de mais de 1 hora.

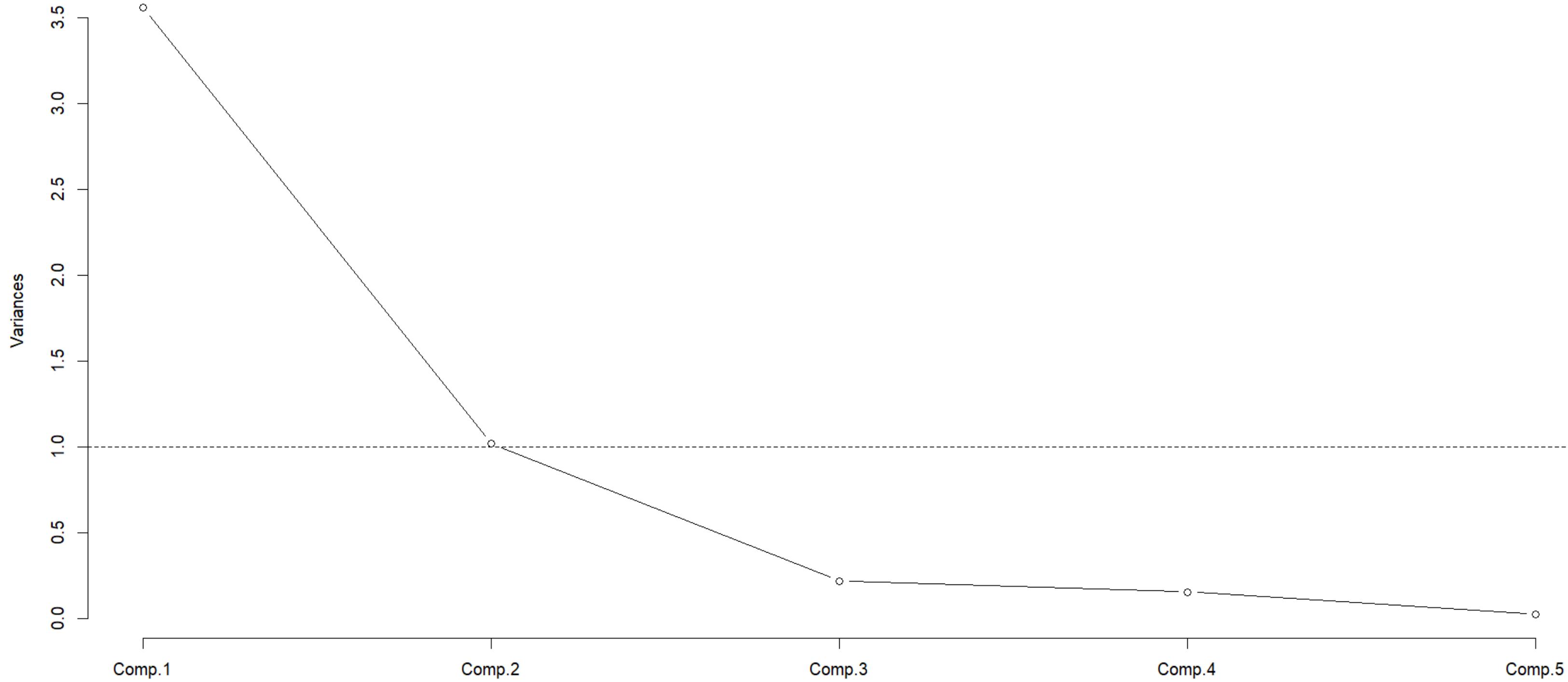


POBREZA

Matriz de correlação: Pobreza



Scree Plot (dashed line = Kaiser rule)



Indicadores de Pobreza (m = 1)

Uniquenesses:

M_DENSMORA	P_POBREZA	P_PPI_POBREZA	P_BOLSA_FAM	P_OUTROSPROG
0.218	0.040	0.019	0.294	1.000

Loadings:

	Factor1
M_DENSMORA	0.884
P_POBREZA	0.980
P_PPI_POBREZA	0.991
P_BOLSA_FAM	0.840
P_OUTROSPROG	

	Factor1
SS loadings	3.429
Proportion Var	0.686

Test of the hypothesis that 1 factor is sufficient.

The chi square statistic is 30.51 on 5 degrees of freedom.

The p-value is 1.17e-05

Indicadores de Pobreza (m = 2)

Uniquenesses:

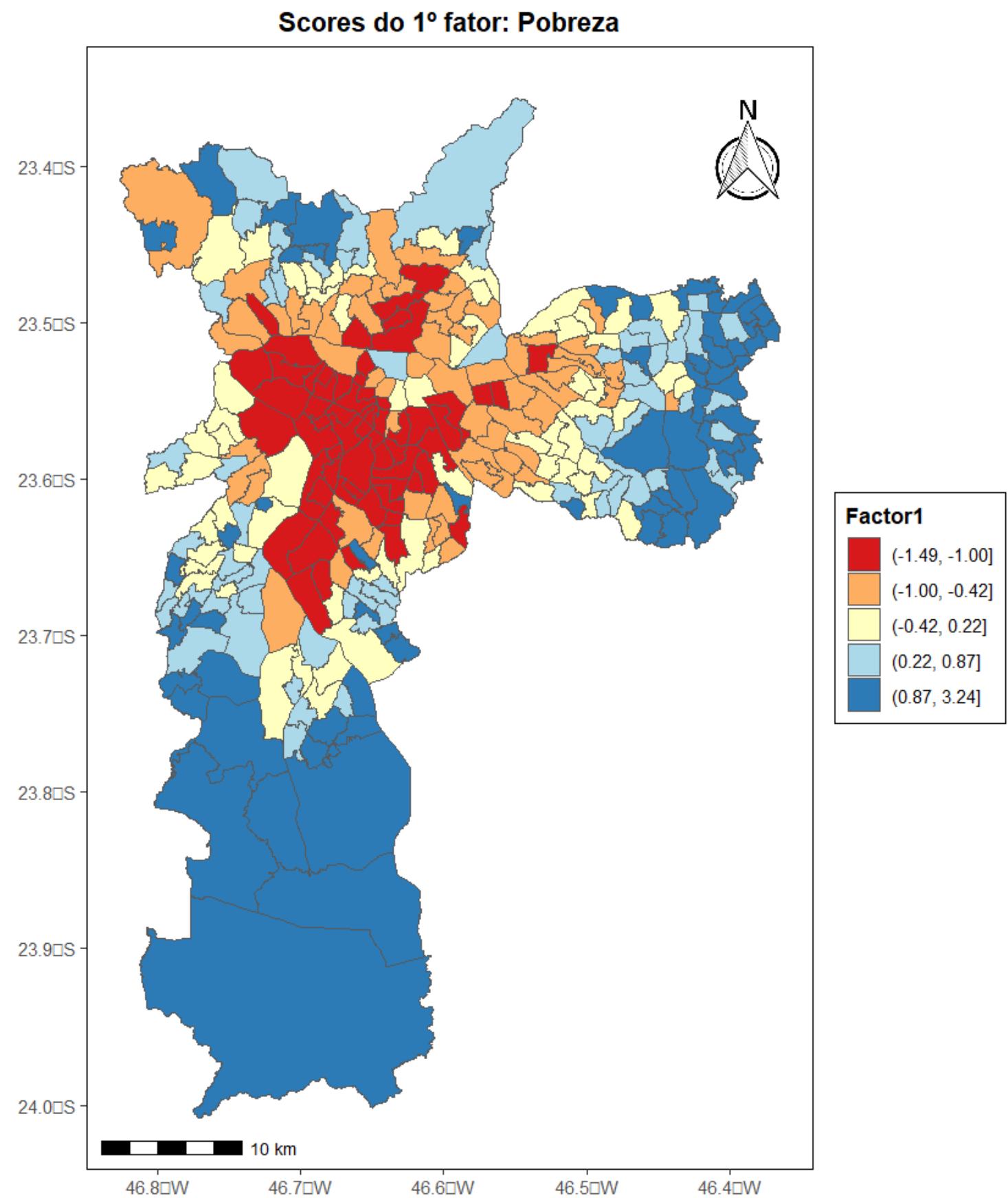
M_DENSMORA	P_POBREZA	P_PPI_POBREZA	P_BOLSA_FAM	P_OUTROSPROG
0.215	0.031	0.027	0.005	0.937

Loadings:

	Factor1	Factor2
M_DENSMORA	0.886	
P_POBREZA	0.982	
P_PPI_POBREZA	0.986	
P_BOLSA_FAM	0.863	0.500
P_OUTROSPROG		0.250

	Factor1	Factor2
SS Loadings	3.467	0.318
Proportion Var	0.693	0.064
Cumulative Var	0.693	0.757

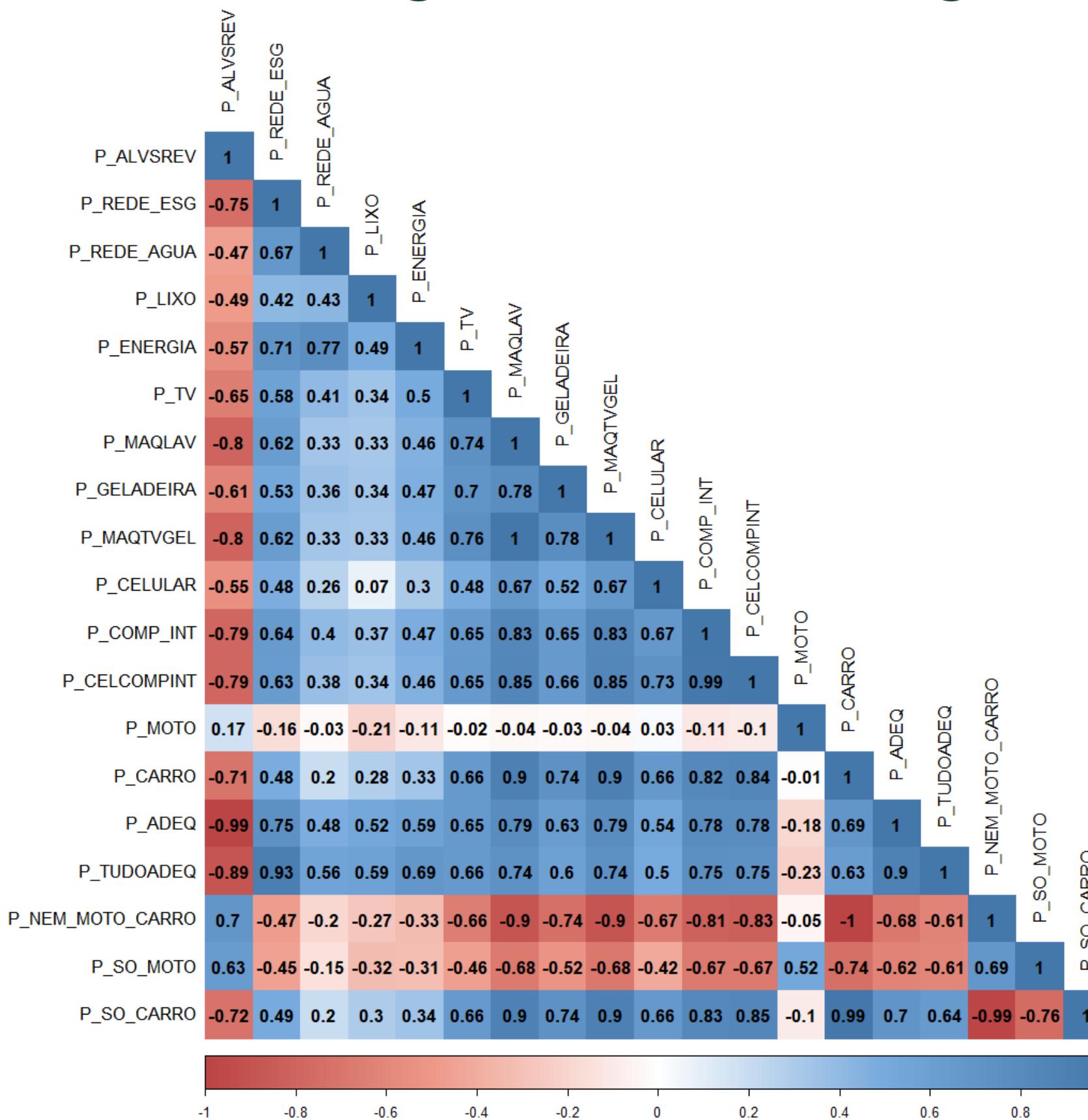
Test of the hypothesis that 2 factors are sufficient.
The chi square statistic is 4.57 on 1 degree of freedom.
The p-value is 0.0325



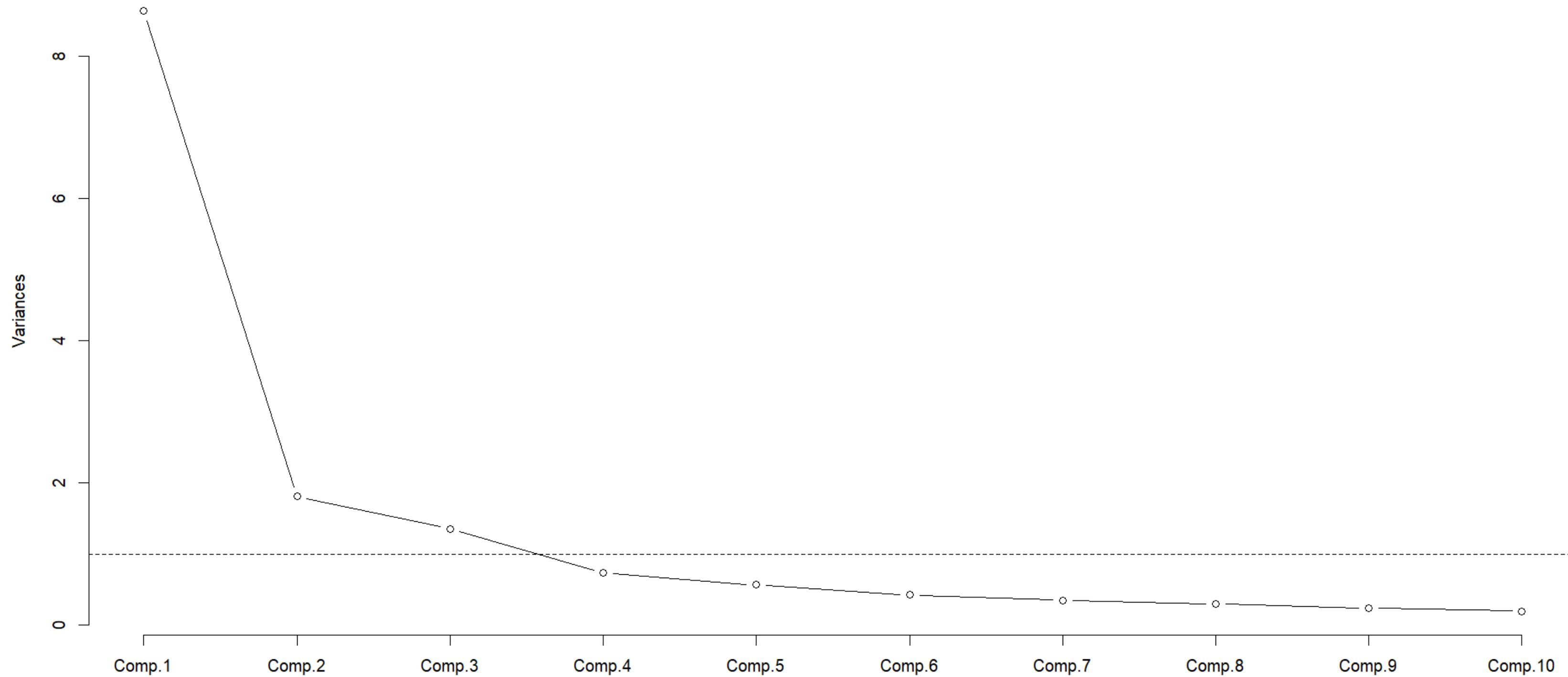
- No 1º fator, apesar de os valores estarem próximos, destaca-se o percentual de pessoas na linha da pobreza pretas, pardas e indígenas (maior valor positivo);
- Área central do território com IDHM mais elevado e com resultados relacionados a um menor percentual de pessoas na linha da pobreza pretas, pardas e indígenas;
- Dimensões de classe e raça se relacionando.

PRIVAÇÃO

Matriz de correlação: Privação



Scree Plot (dashed line = Kaiser rule)



Indicadores de Privação ($m = 1$)

Uniquenesses:

P_REDE_ESG	P_REDE_AGUA	P_LIXO	P_ENERGIA	P_TV	P_MAQLAV
0.569	0.839	0.865	0.766	0.551	0.262
P_GELADEIRA	P_CELULAR	P_COMP_INT	P_CELCOMPINT	P_MOTO	P_ADEQ
0.542	0.489	0.019	0.012	0.988	0.360
P_TUDOADEQ	P_NEM_MOTO_CARRO	P_SO_MOTO			
0.408	0.295	0.532			

Loadings:

	Factor1
P_REDE_ESG	0.657
P_REDE_AGUA	0.401
P_LIXO	0.367
P_ENERGIA	0.484
P_TV	0.670
P_MAQLAV	0.859
P_GELADEIRA	0.677
P_CELULAR	0.715
P_COMP_INT	0.991
P_CELCOMPINT	0.994
P_MOTO	-0.108
P_ADEQ	0.800
P_TUDOADEQ	0.770
P_NEM_MOTO_CARRO	-0.839
P_SO_MOTO	-0.684

	Factor1
SS Loadings	7.502
Proportion Var	0.500

Test of the hypothesis that 1 factor is sufficient.

The chi square statistic is 2518.03 on 90 degrees of freedom.

The p-value is 0

Indicadores de Privação (m = 2)

Uniquenesses:

P_REDE_ESG	P_REDE_AGUA	P_LIXO	P_ENERGIA	P_TV	P_MAQLAV
0.134	0.668	0.640	0.512	0.505	0.251
P_GELADEIRA	P_CELULAR	P_COMP_INT	P_CELCOMPINT	P_MOTO	P_ADEQ
0.534	0.468	0.021	0.005	0.939	0.168
P_TUDOADEQ	P_NEM_MOTO_CARRO	P_SO_MOTO			
0.005	0.296	0.520			

Loadings:

	Factor1	Factor2
P_REDE_ESG	0.403	0.839
P_REDE_AGUA	0.233	0.527
P_LIXO	0.185	0.571
P_ENERGIA	0.283	0.639
P_TV	0.551	0.438
P_MAQLAV	0.766	0.402
P_GELADEIRA	0.585	0.351
P_CELULAR	0.713	0.153
P_COMP_INT	0.938	0.316
P_CELCOMPINT	0.953	0.296
P_MOTO		-0.246
P_ADEQ	0.610	0.678
P_TUDOADEQ	0.518	0.853
P_NEM_MOTO_CARRO	-0.809	-0.224
P_SO_MOTO	-0.603	-0.341

	Factor1	Factor2
SS loadings	5.518	3.816
Proportion Var	0.368	0.254
Cumulative Var	0.368	0.622

Test of the hypothesis that 2 factors are sufficient.

The chi square statistic is 1447.46 on 76 degrees of freedom.

The p-value is 2.37e-252

Indicadores de Privação (m = 3)

Uniquenesses:

P_REDE_ESG	P_REDE_AGUA	P_LIXO	P_ENERGIA	P_TV	P_MAQLAV
0.128	0.638	0.638	0.508	0.406	0.064
P_GELADEIRA	P_CELULAR	P_COMP_INT	P_CELCOMPINT	P_MOTO	P_ADEQ
0.355	0.453	0.019	0.005	0.905	0.158
P_TUDOADEQ	P_NEM_MOTO_CARRO	P_SO_MOTO			
0.005	0.103	0.484			

Loadings:

	Factor1	Factor2	Factor3
P_REDE_ESG	0.410	0.837	
P_REDE_AGUA	0.184	0.570	
P_LIXO	0.199	0.563	
P_ENERGIA	0.289	0.638	
P_TV	0.672	0.337	-0.166
P_MAQLAV	0.914	0.278	-0.153
P_GELADEIRA	0.743	0.220	-0.210
P_CELULAR	0.706	0.150	0.160
P_COMP_INT	0.853	0.375	0.337
P_CELCOMPINT	0.875	0.348	0.329
P_MOTO		-0.296	
P_ADEQ	0.654	0.642	
P_TUDOADEQ	0.545	0.833	
P_NEM_MOTO_CARRO	-0.938	-0.112	
P_SO_MOTO	-0.656	-0.293	

	Factor1	Factor2	Factor3
SS Loadings	6.192	3.565	0.375
Proportion Var	0.413	0.238	0.025
Cumulative Var	0.413	0.650	0.675

Test of the hypothesis that 3 factors are sufficient.

The chi square statistic is 1000.35 on 63 degrees of freedom.

The p-value is 9.11e-169

Indicadores de Privação (m = 4)

Uniquenesses:

P_REDE_ESG	P_REDE_AGUA	P_LIXO	P_ENERGIA	P_TV	P_MAQLAV
0.109	0.551	0.640	0.474	0.401	0.084
P_GELADEIRA	P_CELULAR	P_COMP_INT	P_CELCOMPINT	P_MOTO	P_ADEQ
0.362	0.435	0.019	0.005	0.343	0.163
P_TUDOADEQ	P_NEM_MOTO_CARRO	P_SO_MOTO			
0.012	0.071	0.083			

Loadings:

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
P_REDE_ESG	0.340	0.872	-0.116	
P_REDE_AGUA	0.119	0.640		0.140
P_LIXO	0.161	0.538	-0.207	
P_ENERGIA	0.230	0.686		
P_TV	0.640	0.430		
P_MAQLAV	0.883	0.358		
P_GELADEIRA	0.725	0.312		-0.123
P_CELULAR	0.676	0.220		0.239
P_COMP_INT	0.793	0.390	-0.164	0.417
P_CELCOMPINT	0.818	0.369	-0.146	0.410
P_MOTO		-0.107	0.798	
P_ADEQ	0.595	0.665	-0.197	
P_TUDOADEQ	0.479	0.840	-0.228	
P_NEM_MOTO_CARRO	-0.946	-0.168		
P_SO_MOTO	-0.639	-0.170	0.692	

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
SS loadings	5.573	3.892	1.332	0.45
Proportion Var	0.372	0.259	0.089	0.03
Cumulative Var	0.372	0.631	0.720	0.75

Test of the hypothesis that 4 factors are sufficient.

The chi square statistic is 709.62 on 51 degrees of freedom.

The p-value is 8.41e-117

Indicadores de Privação (m = 6)

Uniquenesses:

P_REDE_ESG	P_REDE_AGUA	P_LIXO	P_ENERGIA	P_TV	P_MAQLAV
0.005	0.005	0.370	0.302	0.382	0.075
P_GELADEIRA	P_CELULAR	P_COMP_INT	P_CELCOMPINT	P_MOTO	P_ADEQ
0.331	0.392	0.018	0.005	0.424	0.122
P_TUDOADEQ	P_NEM_MOTO_CARRO	P_SO_MOTO			
0.005	0.084	0.005			

Loadings:

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6
P_REDE_ESG	0.401	0.542	0.164	-0.152	0.699	
P_REDE_AGUA	0.144	0.966	0.168			
P_LIXO	0.140	0.295	0.697	-0.170		
P_ENERGIA	0.260	0.687	0.299		0.252	
P_TV	0.660	0.265	0.246		0.203	-0.101
P_MAQLAV	0.899	0.161	0.203		0.189	
P_GELADEIRA	0.735	0.240	0.157		0.120	-0.178
P_CELULAR	0.717	0.140			0.179	0.189
P_COMP_INT	0.830	0.224	0.197	-0.172	0.160	0.387
P_CELCOMPINT	0.856	0.199	0.168	-0.155	0.166	0.377
P_MOTO			-0.109	0.742		
P_ADEQ	0.618	0.280	0.518	-0.174	0.339	
P_TUDOADEQ	0.519	0.372	0.442	-0.229	0.580	
P_NEM_MOTO_CARRO	-0.940			-0.128		
P_SO_MOTO	-0.634			-0.124	0.753	

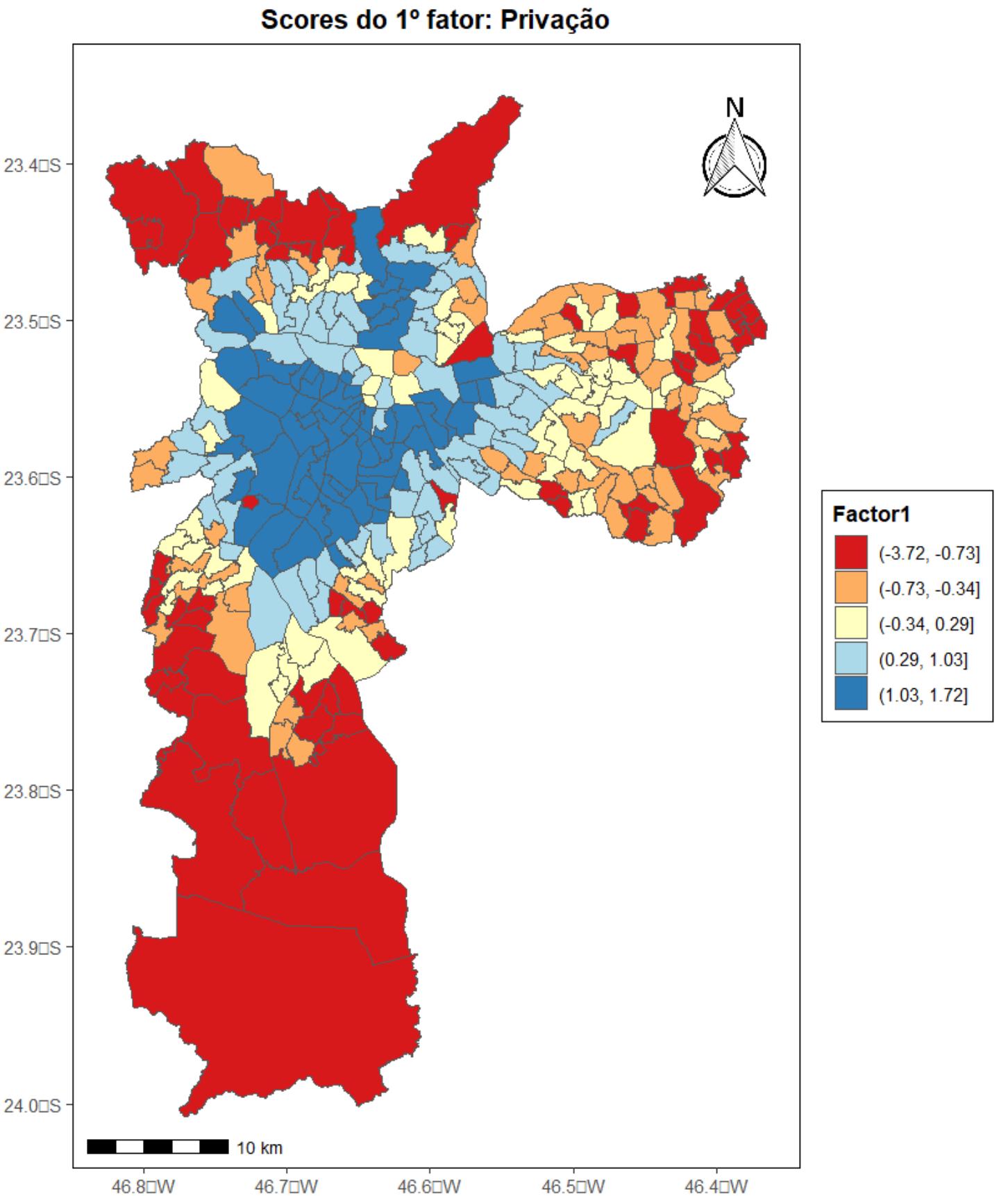
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6
SS Loadings	5.932	2.270	1.336	1.328	1.210	0.400
Proportion Var	0.395	0.151	0.089	0.089	0.081	0.027
Cumulative Var	0.395	0.547	0.636	0.724	0.805	0.832

Test of the hypothesis that 6 factors are sufficient.

The chi square statistic is 216.19 on 30 degrees of freedom.

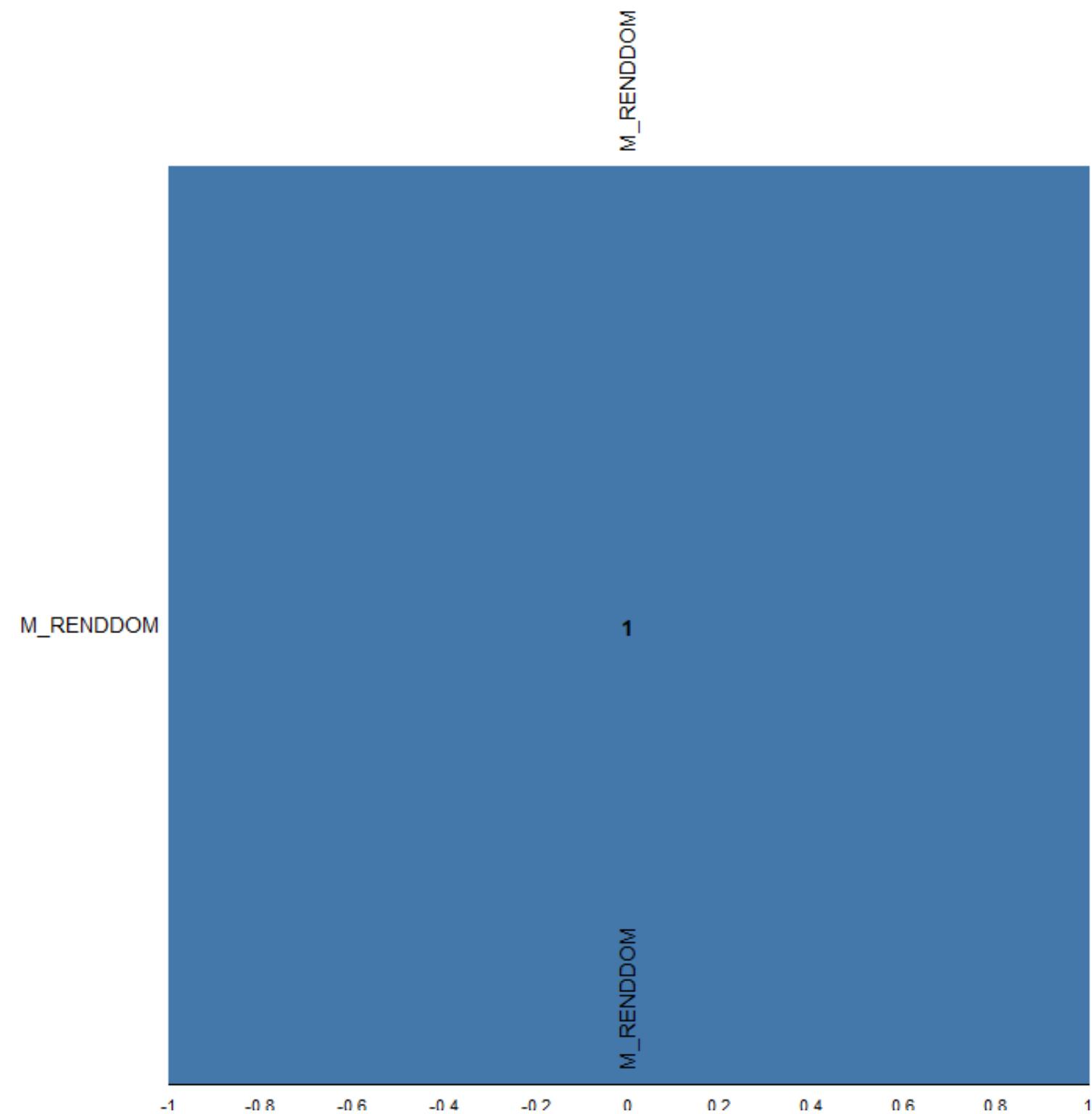
The p-value is 4.44e-30

- Diversas variáveis inclusas no âmbito da privação material;
- Área central do território com IDHM mais elevado e com resultados relacionados a uma menor privação material indicando a presença de saneamento, eletricidade, eletrodoméstico nas residências, entre outros.



RENTA

Matriz de correlação: Renda

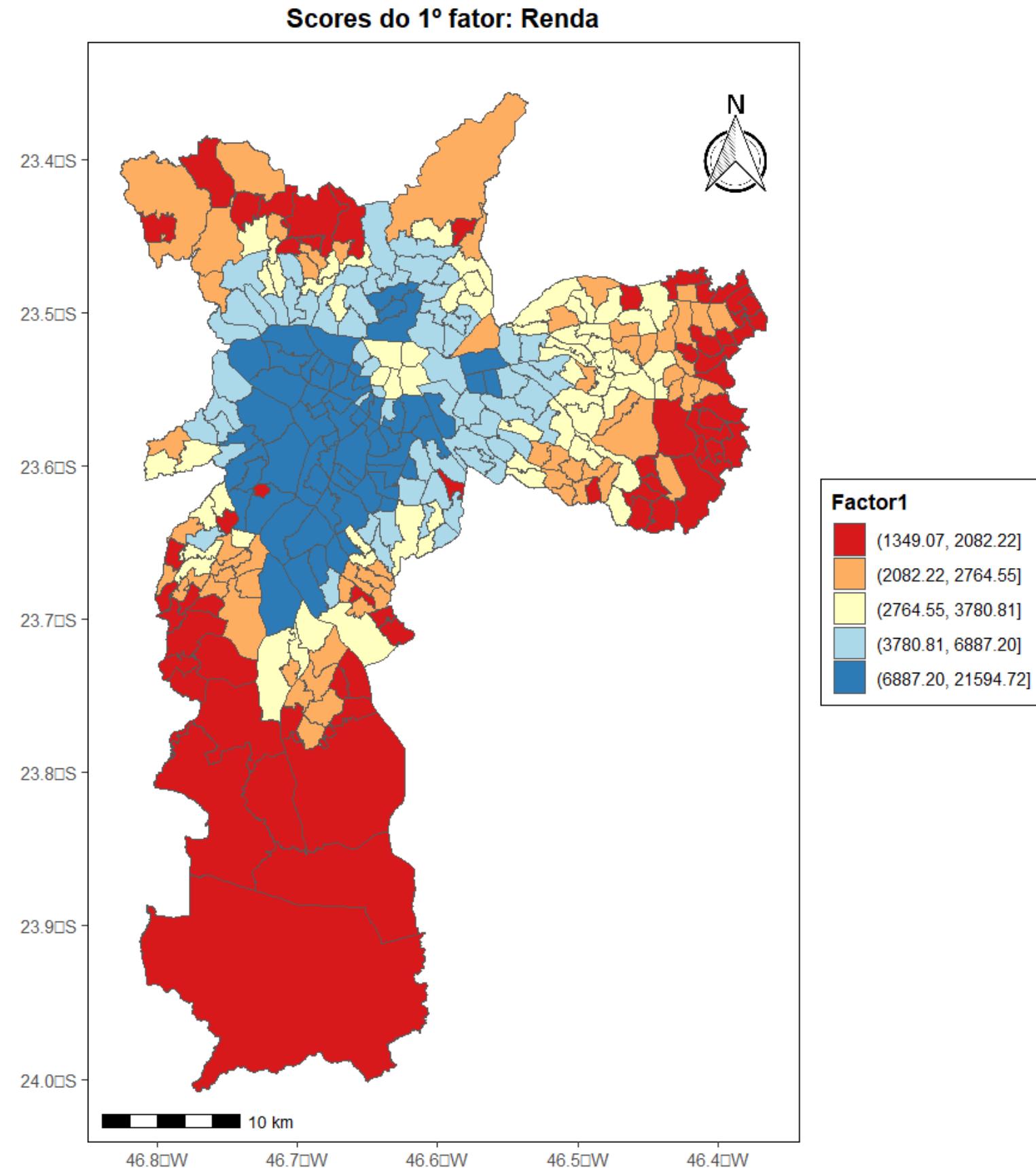


Indicadores de Renda

- Aqui não temos resultados para a dimensão de Renda (a estimação do modelo FA requer pelo menos 3 variáveis)
- Nesse caso, o mapa com os scores do 1º fator tem apenas a variável original de renda

Scree Plot (dashed line = Kaiser rule)

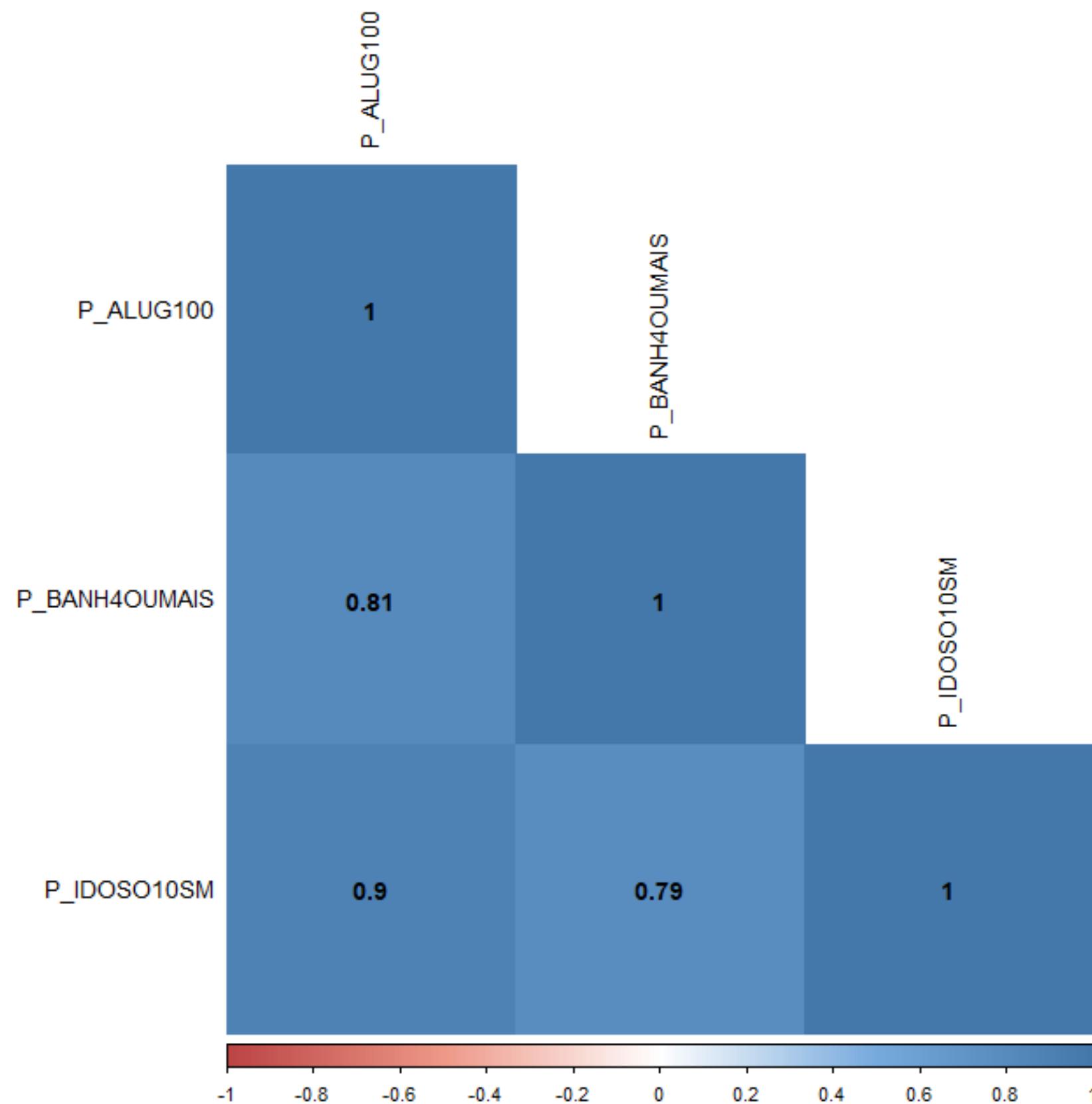


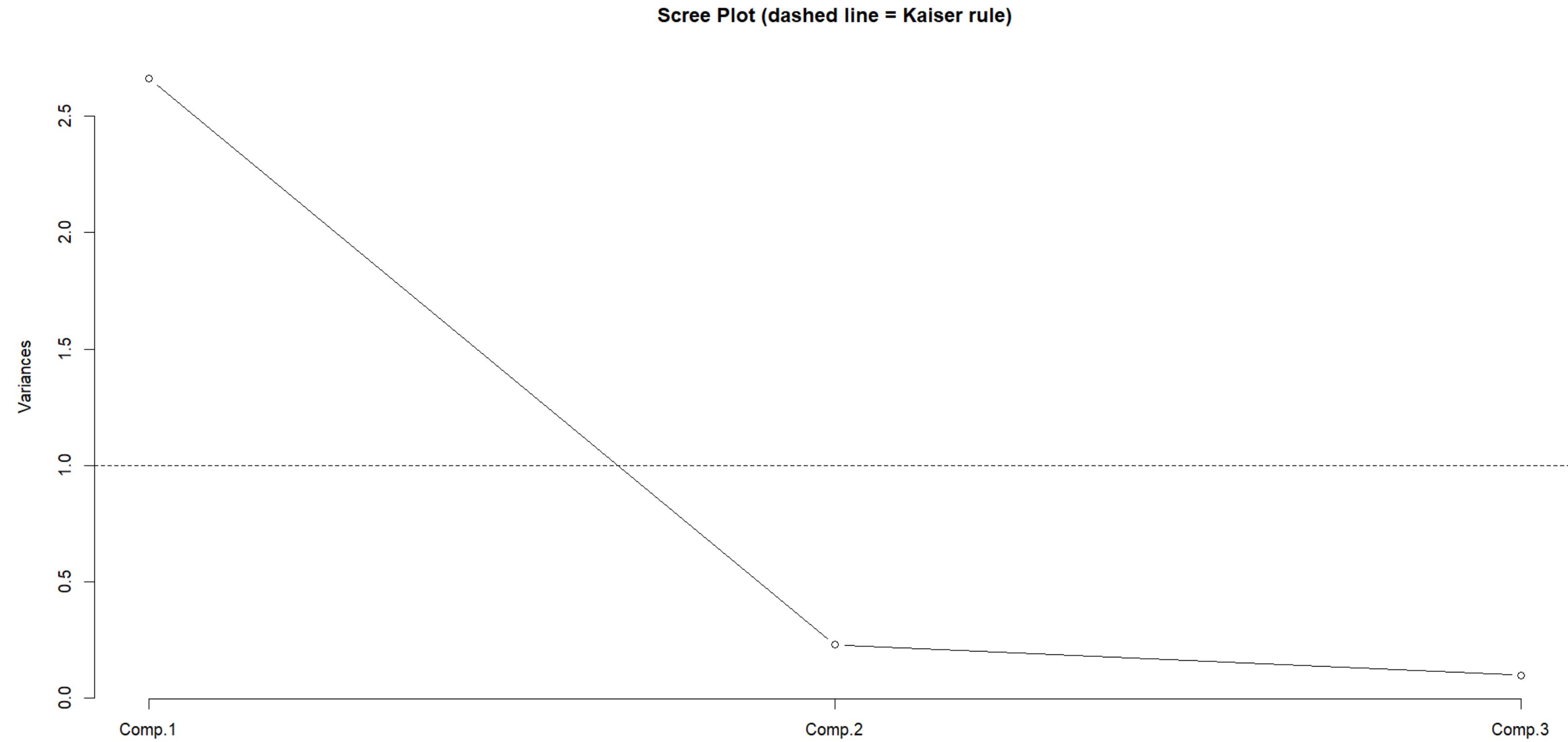


- Área central do território com IDHM mais elevado e associada a maiores níveis de renda da população comparativamente às regiões mais distantes do centro.

RIQUEZA

Matriz de correlação: Riqueza





Indicadores de Riqueza (m = 1)

Uniquenesses:

P_ALUG100	P_BANH40UMAIS	P_IDOS010SM
0.073	0.284	0.129

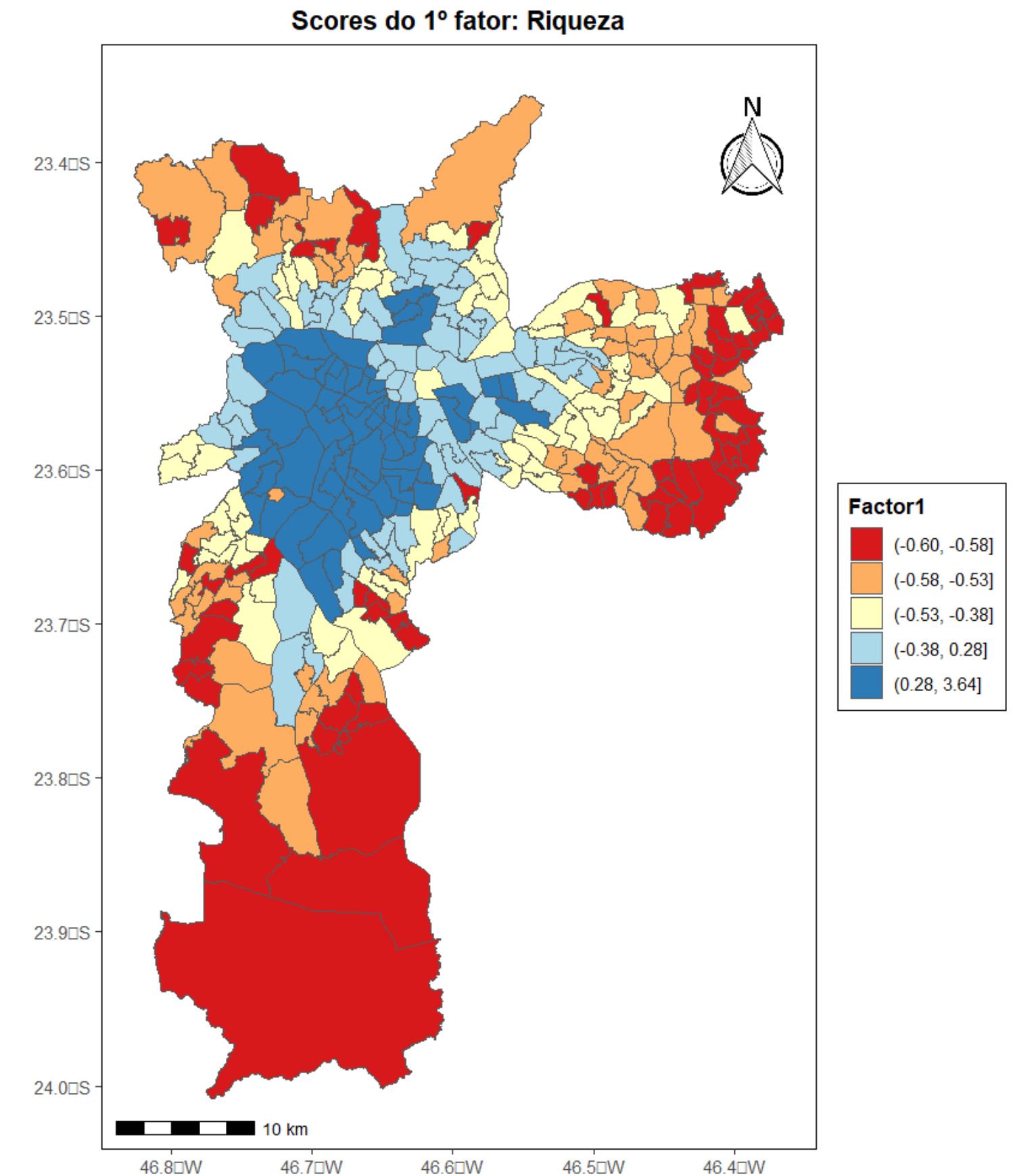
Loadings:

	Factor1
P_ALUG100	0.963
P_BANH40UMAIS	0.846
P_IDOS010SM	0.933

	Factor1
SS loadings	2.513
Proportion Var	0.838

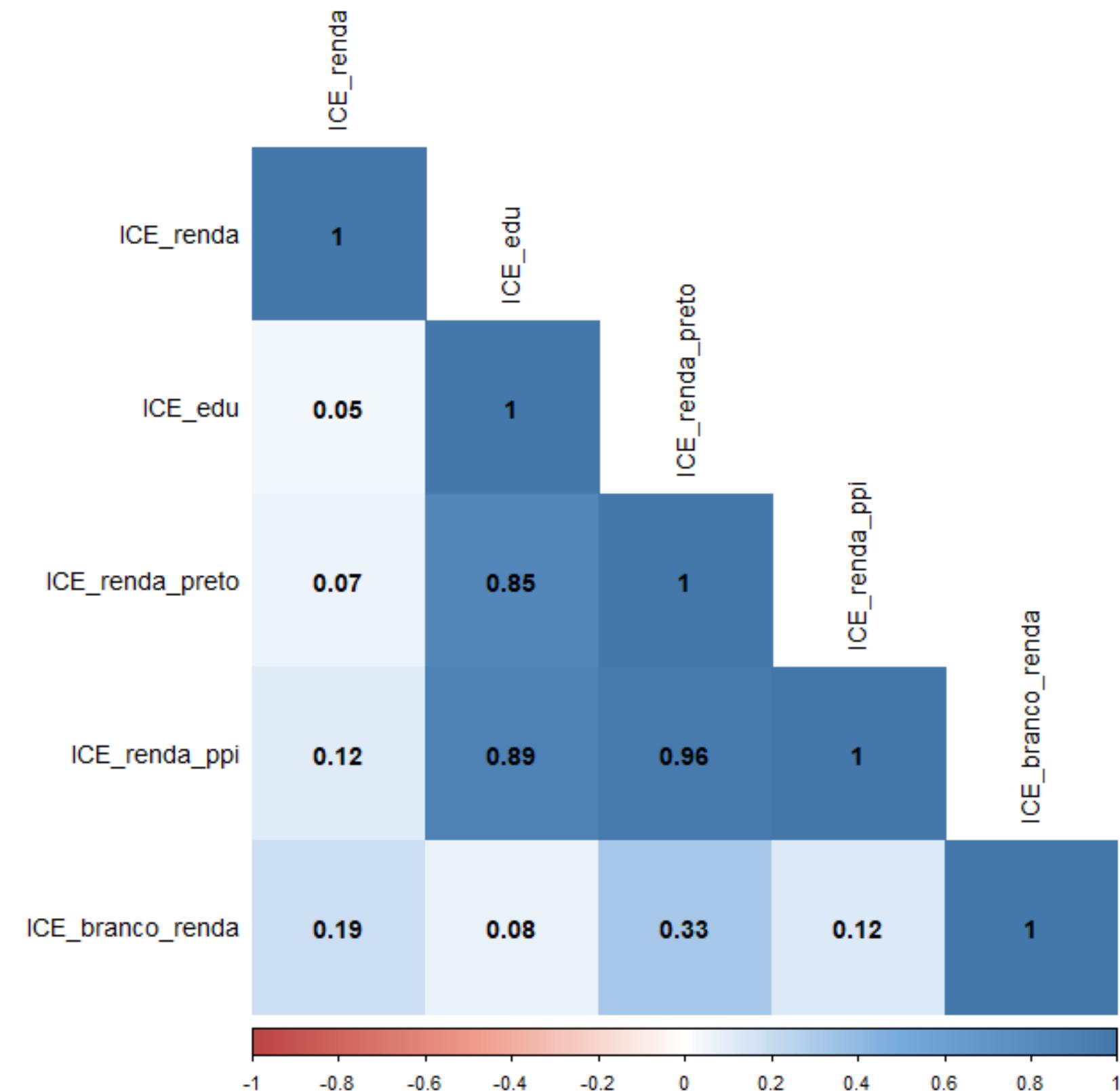
The degrees of freedom for the model is 0 and the fit was 0

- No 1º fator, destaca-se o percentual de domicílios alugados com valor de aluguel igual ou superior a R\$ 1.000,00 (maior valor positivo).
- Área central do território com IDHM mais elevado e associada a maiores níveis de riqueza (por exemplo, elevado preço de alugueis, maior percentual de residências com 4 ou mais banheiros e de pessoas de 65 anos ou mais com renda mensal igual ou superior a R\$ 5.100,00).

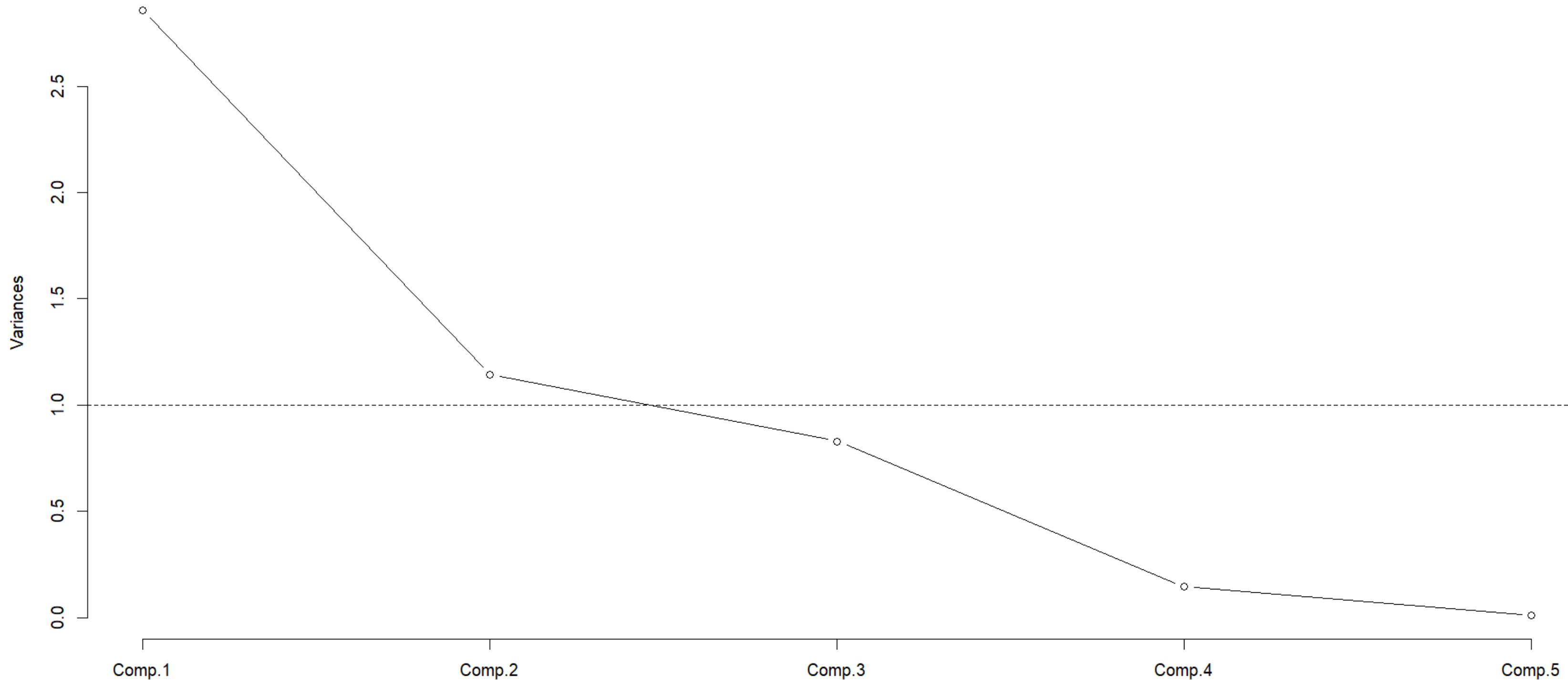


SEGREGAÇÃO

Matriz de correlação: Segregação



Scree Plot (dashed line = Kaiser rule)



Indicadores de Segregação (m = 1)

Uniquenesses:

ICE_renda	ICE_edu	ICE_renda_preto	ICE_renda_ppi	ICE_branco_renda
0.987	0.201	0.071	0.005	0.981

Loadings:

	Factor1
ICE_renda	0.113
ICE_edu	0.894
ICE_renda_preto	0.964
ICE_renda_ppi	0.998
ICE_branco_renda	0.136

	Factor1
SS Loadings	2.754
Proportion Var	0.551

Test of the hypothesis that 1 factor is sufficient.

The chi square statistic is 357.45 on 5 degrees of freedom.

The p-value is 4.36e-75

Indicadores de Segregação (m = 2)

Uniquenesses:

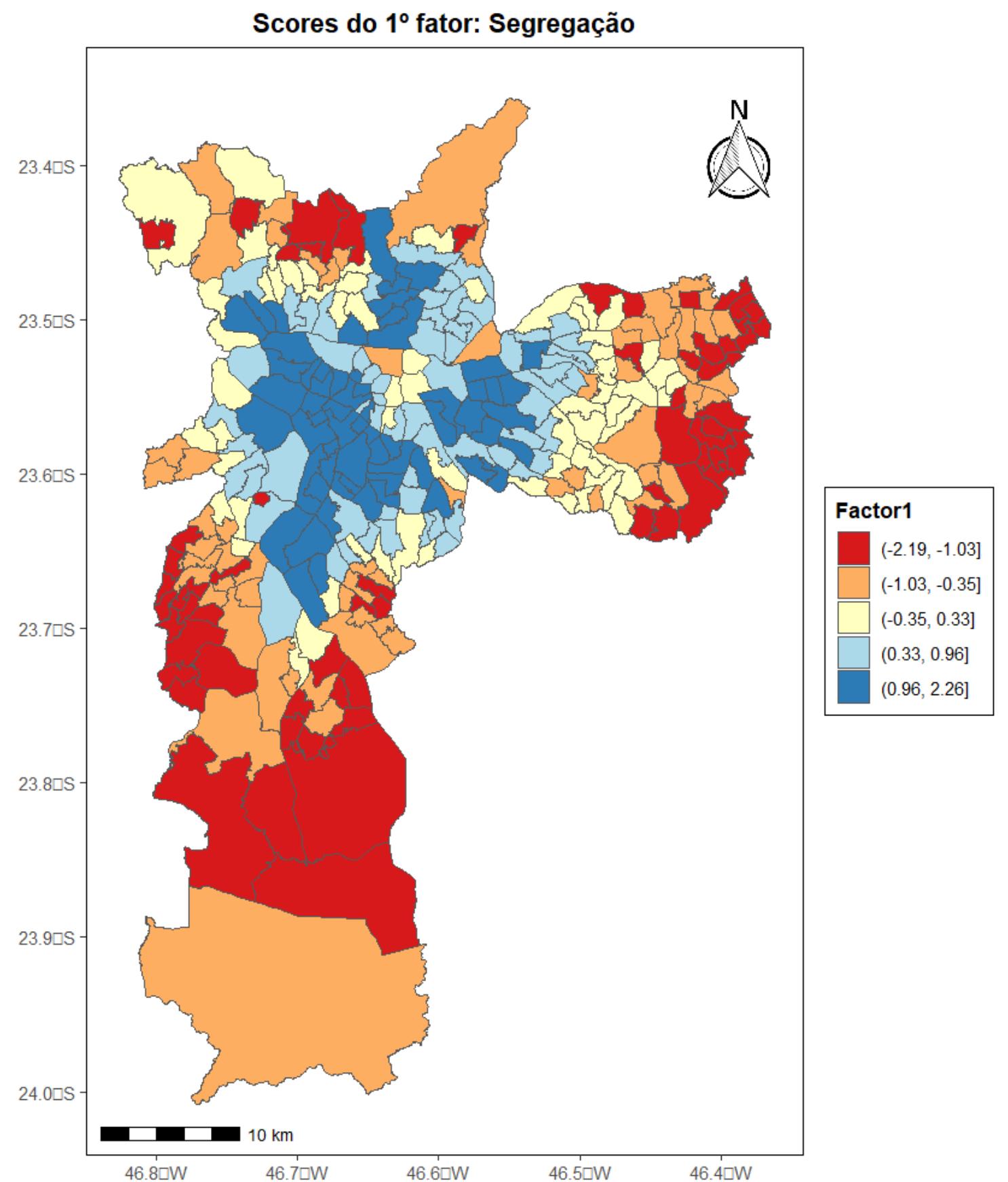
ICE_renda	ICE_edu	ICE_renda_preto	ICE_renda_ppi	ICE_branco_renda
0.980	0.197	0.005	0.005	0.356

Loadings:

	Factor1	Factor2
ICE_renda	0.104	
ICE_edu	0.893	
ICE_renda_preto	0.967	0.246
ICE_renda_ppi	0.997	
ICE_branco_renda	0.134	0.791

	Factor1	Factor2
SS loadings	2.757	0.702
Proportion Var	0.551	0.140
Cumulative Var	0.551	0.692

Test of the hypothesis that 2 factors are sufficient.
The chi square statistic is 93.16 on 1 degree of freedom.
The p-value is 4.83e-22



- No 1º fator, destaca-se o a quantidade de brancos com renda superior a R\$ 5.400,00 subtraindo a quantidade de pretos, pardos e indígenas com renda igual ou inferior a R\$ 1.000,00)(maior valor positivo).
- Área central do território com IDHM mais elevado não tão uniforme quanto os indicadores anteriores, porém ainda associada a um maior número de brancos com remuneração mais elevada em comparação a pessoas pretas, pardas e indígenas.

ANÁLISE FATORIAL DO CONJUNTO COMPLETO DE VARIÁVEIS

Base de dados com 46 variáveis

Eliminaram-se variáveis linearmente independentes de X ($|corr| \geq 0.95$)

Variáveis removidas: P_MEST; P_SEM_INST; M_DENSMORA;
P_PPI_POBREZA; P_ALVSREV; P_MAQTVGEL; P_CELCOMPINT; P_CARRO;
P_SO_CARRO; M_RENDDOM; ICE_EDU; ICE_RENDA.

Subset com 34 variáveis

Screeplot + Kaiser = 6 fatores

O modelo não se mostrou bem definido para $m \geq 5$

p-valores demonstraram a inadequação do modelo

Eliminaram-se as variáveis com baixa contribuição para qualquer fator

Variáveis removidas: P_OUTROMUNC; P_CASADIA; P_MOTO; ICE_RENDA;
ICE_RENDA_BRANCO; P_OUTROSPROG

Subset com 28 variáveis

Análise factorial com o conjunto de dados: 28 variáveis

- Screeplot com regra de Kaiser apresentou uma solução de 4 fatores;
- O modelo não se mostrou bem definido para $m \geq 12$, apresentando uma solução de 11 fatores;
- A variância explicada com 11 fatores foi de 85%;
- Com 5 fatores a variância explicada já foi de 75%;
- Os p-valores para todas as soluções demonstraram a inadequação do modelo.

```
Call:  
factanal(x = Z, factors = 4, scores = "regression")  
  
Uniquenesses:  
          P_GRAD      P_DOUTOR      P_FUND      P_ENSMED      P_ENSSUP      P_ATE5  
P_GRAD  0.444       0.619       0.200       0.383       0.023       0.595  
P_6A30  0.038       0.1A2       0.334       0.122       0.251       0.096  
P_REDE_AQUA 0.525       0.672       0.444       0.372       0.069       0.310  
P_CELULAR 0.427       0.187       0.158       0.029       0.081       0.452  
P_ALUG100 0.028       0.298       0.174       0.139  
  
Loadings:  
          Factor1 Factor2 Factor3 Factor4  
P_GRAD   -0.705    -0.142    -0.192  
P_DOUTOR  0.590     0.183  
P_FUND   -0.807   -0.324    -0.207  
P_ENSMED  -0.299    0.452    0.434    0.367  
P_ENSSUP  0.829    0.429    0.176    0.271  
P_ATE5    0.213     0.154    0.577  
P_6A30    0.505    0.274    0.247    0.756  
P_1A2     -0.492   -0.329   -0.140   -0.731  
P_MAISDE2 -0.161   -0.346   -0.509   -0.511  
P_POBREZA -0.366   -0.653   -0.386   -0.410  
P_BOLSA_FAM -0.319  -0.582   -0.443   -0.334  
P_REDE_ESG 0.153    0.233    0.890    0.186  
P_REDE_AQUA  
P_LIXO     0.154    0.541    0.101  
P_ENERGIA  0.189    0.710    0.116  
P_TV      0.183    0.624    0.441    0.104  
P_MAQLAV  0.379    0.766    0.370    0.252  
P_GELADEIRA 0.289    0.691    0.360  
P_CELULAR  0.585    0.390    0.237    0.150  
P_COMP_INT 0.498    0.542    0.434    0.288  
P_ADEQ    0.305    0.458    0.653    0.336  
P_TUDOADEQ 0.240    0.347    0.842    0.291  
P_NEM_MOTO_CARRO -0.566  -0.726  -0.201  -0.175  
P_SO_MOTO  -0.442  -0.437  -0.297  -0.271  
P_ALUG100  0.931    0.263    0.105    0.159  
P_BANH40UMAIS 0.768    0.326  
P_IDOS010SM 0.871    0.183    0.104    0.153  
ICE_renda_preto 0.455    0.634    0.236    0.443  
  
          Factor1 Factor2 Factor3 Factor4  
SS loadings  7.047   5.245   5.054   3.087  
Proportion Var 0.252   0.187   0.181   0.110  
Cumulative Var 0.252   0.439   0.619   0.730  
  
Test of the hypothesis that 4 factors are sufficient.  
The chi square statistic is 1438.7 on 272 degrees of freedom.  
The p-value is 8.67e-158
```

Análise factorial com o conjunto de dados: 28 variáveis

Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
(-)P_GRAD	P_ENSMED	P_ENSMED	P_ATE5
P_DOUTOR	(-)P_POBREZA	(-)P_MAISDE2	P_6A30
(-)P_FUND	(-)P_BOLSA_FAM	P_REDE_ESG	(-)P_1A2
P_ENSSUP	P_TV	P_REDE_AGUA	(-)P_MAISDE2
P_CELULAR	P_MAQLAV	P_LIXO	
(-)P_SO_MOTO	P_GELADEIRA	P_ENERGIA	
P_ALUG100	P_COMP_INT	P_ADEQ	
P_BANH40UMAIS	(-)P_NEM_MOTO_CARRO	P_TUDOADEQ	
P_IDOSO10SM	(-)P_SO_MOTO		
	ICE_renda_preto		

**FATOR 1:
RIQUEZA**

**FATOR 2:
PODER AQUISITIVO**

**FATOR 3:
INFRAESTRUTURA**

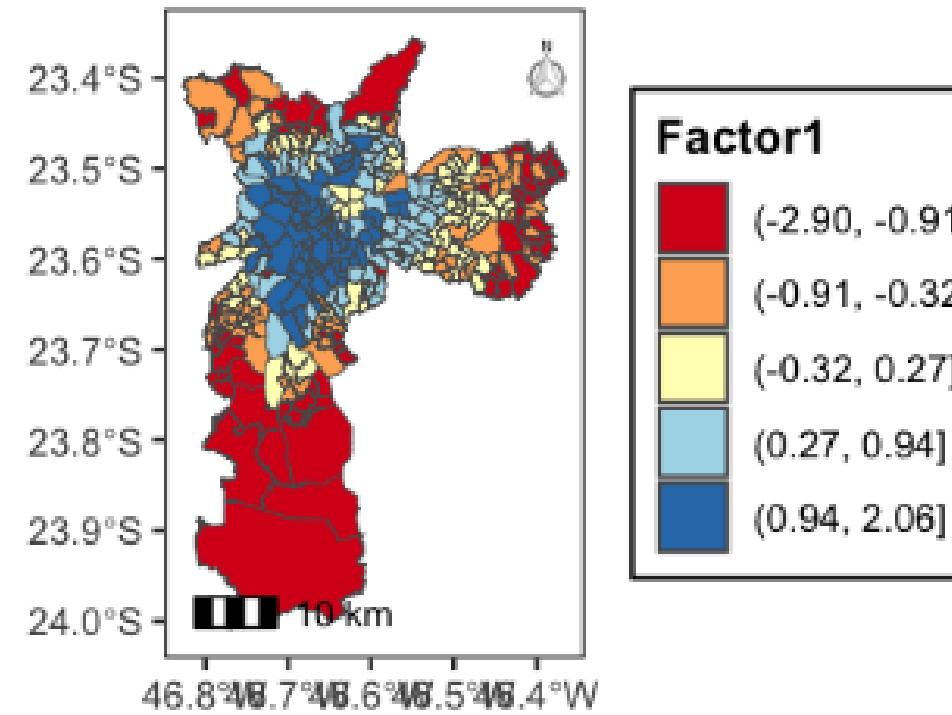
**FATOR 4:
MOBILIDADE**

Análise factorial com o conjunto de dados: 28 variáveis

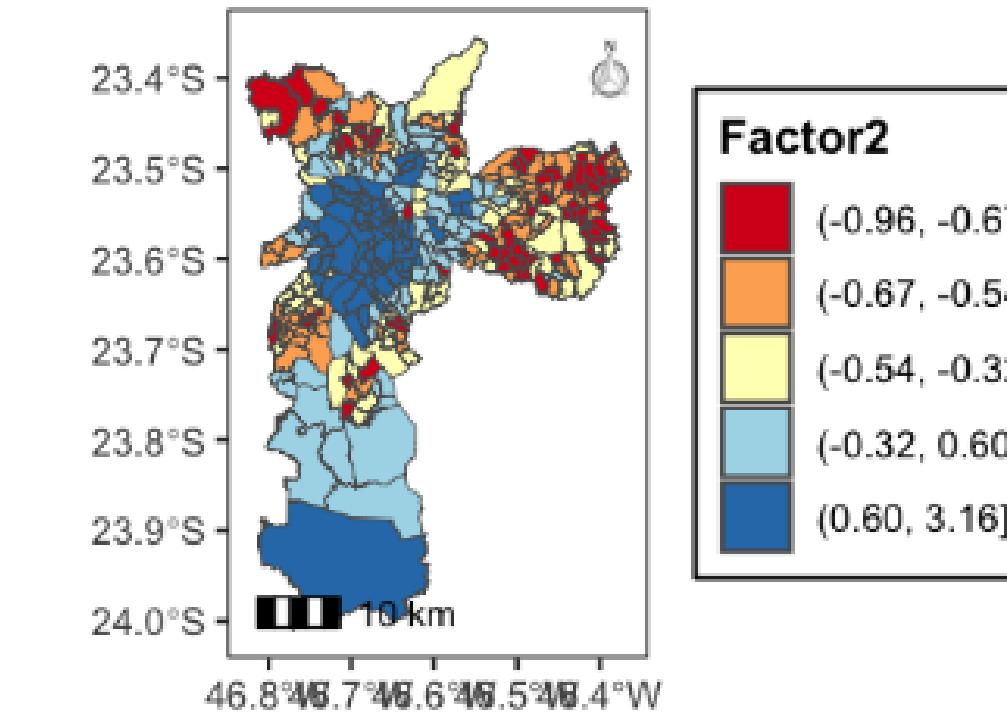
- Com 4 fatores (272 graus de liberdade), o modelo apresentou uma variância acumulada de 73%, mas o p-valor indicou sua inadequação.
- Os fatores 3 e 4 parecem refletir realmente os índices apontados, mas os fatores 1 e 2 apresentam-se confusos em suas interpretações.
- Observando-se a solução de 3 fatores, os fatores mais estruturados se diluem e a interpretação é mais vaga.
- Como o screeplot com a regra de Kaiser aponta para 4 fatores, confirmando essas análises, decidiu-se manter este modelo como o mais parcimonioso dentre os encontrados.

Análise factorial com o conjunto de dados: 28 variáveis

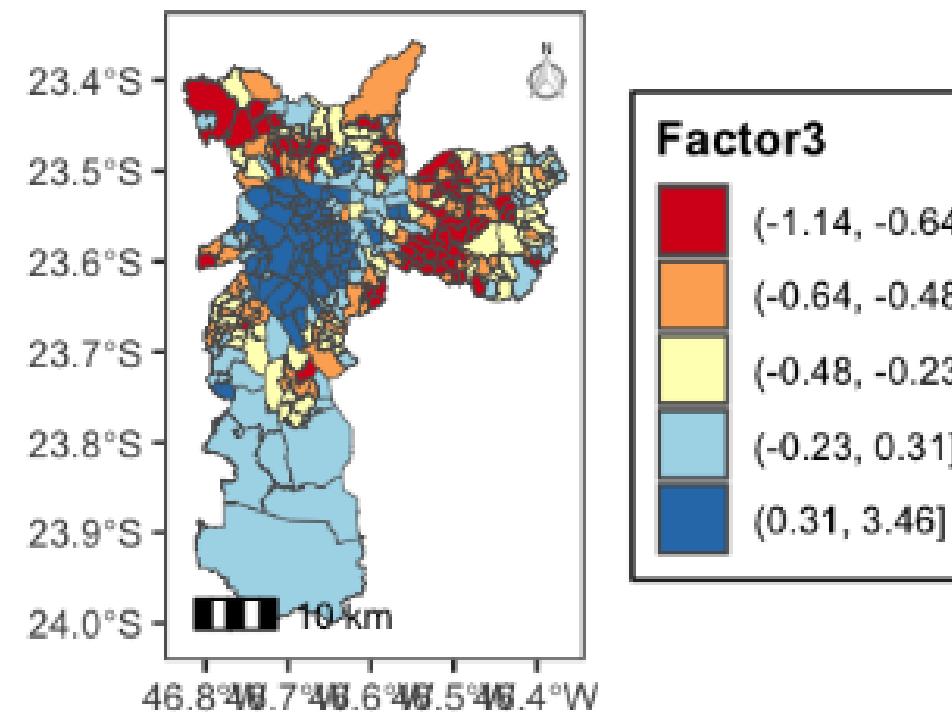
Scores do 1º fator



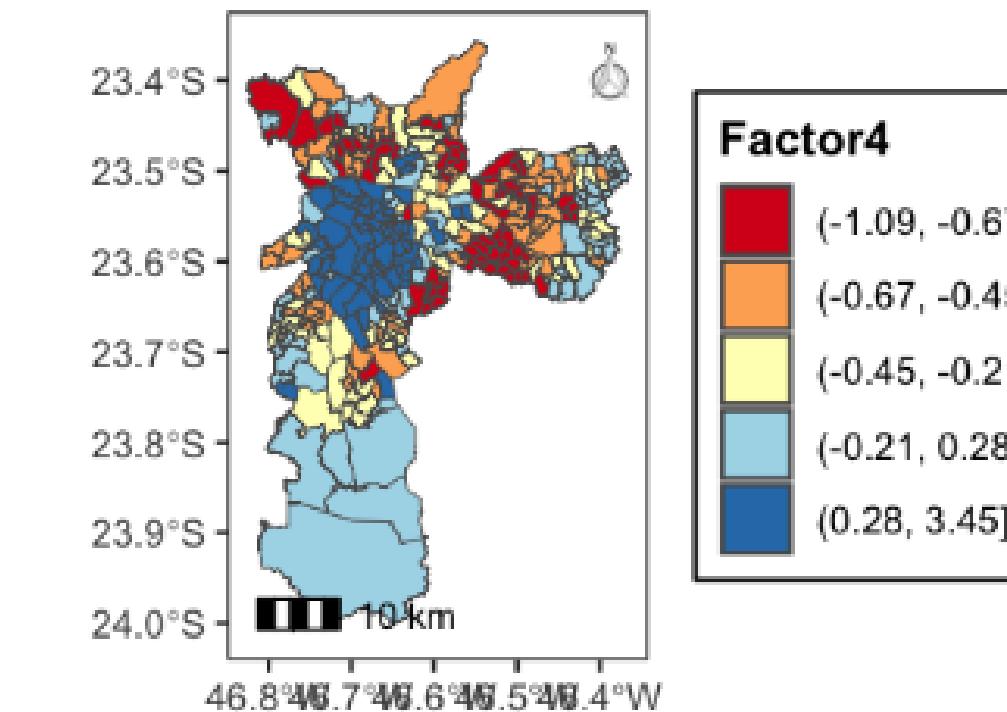
Scores do 2º fator



Scores do 3º fator



Scores do 4º fator



CONCLUSÃO

- Área central de São Paulo com maior IDHM, melhores resultados no âmbito da educação, menor privação material, concentra pessoas com maiores rendas e brancas e com deslocamentos em menores tempos (até 30 minutos);
- Território marcado seguindo o mesmo padrão em todas as dimensões (melhores indicadores na região central).

MUITO OBRIGADA!



Fonte: Freepik