Hw4

library(spdep)

## Loading required package: sp

## Loading required package: spData

## To access larger datasets in this package, install the spDataLarge  
## package with: `install.packages('spDataLarge',  
## repos='https://nowosad.github.io/drat/', type='source')`

## Loading required package: sf

## Linking to GEOS 3.8.1, GDAL 3.1.4, PROJ 6.3.1

A<-load("../Hw4/data/wisconsin.RData")  
wisconsinCsubm$Total

## [1] 765 995 269 702 584 283 728 1948 259 398  
## [11] 219 449 267 204 474 443 614 302 1055 593  
## [21] 328 1457 1390 4033 7415 398 173 433 198 283  
## [31] 454 275 185 373 574 3529 97 440 1257 522  
## [41] 807 194 610 236 45 907 592 94 244 1199  
## [51] 3259 742 569 33797 1961 760 894 372 761 258  
## [61] 330 224 287 442 441 346 218 124 421 349  
## [71] 949 1520 3736 291 8675 308 521 303 335 1349  
## [81] 311 409 592 534 174 533 213 320 750 176  
## [91] 175 768 1748 497 411 762 693 276 5261 996  
## [101] 453 547 590 687 1270 352 212 293 1637 574  
## [111] 1219 291 196 326 473 2789 322 75 137 324  
## [121] 368 359 243 586 423 397 6723 2006 389 295  
## [131] 1180 828 219 35 930 1258 7519 413 302 334  
## [141] 12671 3841 243 349 412 233 419 730 2189 618  
## [151] 512 217 683 594 257 866 77 38 469 235  
## [161] 307 207 392 310 339 410 686 619 654 736  
## [171] 312 1441 54 1514 97 482 157 363 211 1667  
## [181] 529 1831 625 535 960 337 195 497 541 175  
## [191] 56 664 377 1129 170 662 611 111 413 271  
## [201] 491 1384 406 782 346 582 515 599 848 245  
## [211] 1486 763 2232 2689 763 1278 130 23097 3743 718  
## [221] 646 1057 157 712 6446 398 306 110 332 352  
## [231] 994 574 3609 641 733 367 557 574 1834 4881  
## [241] 3254 483 494 202 50 883 170 909 557 492  
## [251] 435 580 437 482 823 13748 474 898 793 336  
## [261] 866 749 281 2294 885 264 133 90 549 781  
## [271] 233 350 267 604 268 426 514 643 378 182  
## [281] 134 47 54 123 838 149 305 6614 3758 1084  
## [291] 681 26 1993 592 366 291 438 1511 146 357  
## [301] 323 351 963 1026 165 1692 599 147 200 5912  
## [311] 686 482 487 96 267 595 233 430 183 463  
## [321] 2320 401 373 482 413 435 234 729 735 119  
## [331] 122 215 1162 332 888 429 232 1776 162 121  
## [341] 681 179 176 402 218 187 127 403 726 253  
## [351] 445 329 504 574 216 357 2472 338 1926 221  
## [361] 1136 823 37 374 408 381 696 622 437 3446  
## [371] 2292 48 144 239 757 321 87 1242 436 190  
## [381] 2042 906 153 400 290 900 8453 1056 435 154  
## [391] 44 195 342 106 518 1513 173 269 506 498  
## [401] 353 621 801 958 471 578 312 1487 888 269  
## [411] 337 1213 844 384 105 4617 1316 4111 4910 3053  
## [421] 2539 844 775 419 197 1094 1005 12312 165 260  
## [431] 549 277 193 193 256 497 232 2182 906 277  
## [441] 193 458 1242 212 1856 369 117 277 124 403  
## [451] 136 407 322 267 1128 3059 730 316 834 350  
## [461] 219 1052 2060 1825 714 166 379 505 679 2228  
## [471] 2306 882 225 449 33163 419 607 367 560 379  
## [481] 594 195 711 2631 322 410 193 872 398 336  
## [491] 105 559 741 87 330 805 297 586 197 646  
## [501] 4171 332 841 273 1593 1297 598 3991 368 297  
## [511] 354 509 151 388 179 734 493 1641 174 219  
## [521] 229 2379 369 221 252 646 863 2608 267 655  
## [531] 874 83 1086 299 191 137 629 154 674 742  
## [541] 829 1030 980 2120 2032 170 130 1000 227 74  
## [551] 117 122 539 65 13042 271 354 1117 17888 1859  
## [561] 920 379 130 626 172 292 238 230 541 5441  
## [571] 488 73 286 382 473 665 682 4215 332 286  
## [581] 165 191 540 623 18617 357 522 289 468 1160  
## [591] 1190 217 3058 242 391 469 402 376 271 1356  
## [601] 151 74 1810 902 734 216 669 311 828 214  
## [611] 4526 2524 118 407 1158 526 85 180 802 11353  
## [621] 151 753 706 554 533 538 173 190 409 241  
## [631] 229 7622 286 34 177 558 354 524 408 333  
## [641] 265 143 433 6557 2522 11003 4318 278 369 236  
## [651] 230 1071 350 460 167 574 528 99 273 41150  
## [661] 1163 856 7951 1116 18044 373 544 209 535 672  
## [671] 302 502 6189 493 312 184 226 887 122 202  
## [681] 206 126 82 111 554 4118 91 248 416 491  
## [691] 1358 388 818 1149 340 192 274 155 382 233  
## [701] 127 1476 311 460 5547 271 244 521 170 256  
## [711] 6720 2122 466 370 4907 279 150 146 64 574  
## [721] 279 950 1654 542 601 816 567 378 179 231  
## [731] 669 361 974 163 334 456 164 200 370 357  
## [741] 498 250 94 190 592 327 202 205 302 235  
## [751] 4324 843 2208 1390 133 4424 370 251 237 392  
## [761] 1653 601 1404 301 9767 379 1843 997 90 6853  
## [771] 4628 293 291 3065 710 383 677 546 801 102  
## [781] 266 431 30 626 530 452 706 93 250 336  
## [791] 148 294 2541 539 553 3661 2700 507 324 993  
## [801] 27811 2082 588 3252 1131 270 570 346 1398 248  
## [811] 443 303 135 176 918 7046 699 79 157 243  
## [821] 169 189 61 161 38702 2133 670 1329 187 253  
## [831] 1859 290 283 3311 576 157 263 20 980 218  
## [841] 188 95 1094 158 1292 142 1982 1089 3854 1350  
## [851] 190 25000 1458 309 3263 164 1123 295 972 1267  
## [861] 641 639 1106 3276 3229 568 542 3063 1136 669  
## [871] 352 623 536 554 965 150 822 1612 551 270  
## [881] 677 572 212 439 649 165 748 2896 116 886  
## [891] 846 4049 434 758 248 362 791 134 560 797  
## [901] 499 631 217 648 217 692 496 157 1315 323  
## [911] 298 577 1635 85 174 168 118 168 554 498  
## [921] 458 409 1182 301 1511 907 761 212 364 377  
## [931] 1231 644 471 6143 524 5058 650 136 217 533  
## [941] 2696 704 260 1639 1866 134 195 1129 611 347  
## [951] 105 381 209 149 153 555 589 535 237 52  
## [961] 385 526 507 537 1202 804 595 855 187 237  
## [971] 76 71 1772 4586 279 177 166 1128 345 143263  
## [981] 2246 372 80 322 1390 428 506 343 368 479  
## [991] 14148 547 1339 361 984 302 452 432 467 164  
## [1001] 467 355 576 801 493 193 163 243 4224 217  
## [1011] 241 521 1118 651 83 267 1631 278 195 612  
## [1021] 8778 413 629 38 162 498 144 1519 166 333  
## [1031] 2441 855 609 134 77 359 893 1853 1227 720  
## [1041] 785 535 292 248 216 38 7700 3346 1269 20841  
## [1051] 6802 1644 225 14547 943 3739 1537 223 265 636  
## [1061] 1820 5043 80 369 434 11199 3754 253 584 129  
## [1071] 331 89 360 641 88 312 2698 1564 234128 1303  
## [1081] 457 2948 211 555 708 656 677 156 164 1096  
## [1091] 239 150 5195 231 4665 673 134 637 561 302  
## [1101] 600 60 753 407 675 544 210 826 288 323  
## [1111] 443 2149 1199 236 448 274 72 98 3786 254  
## [1121] 672 301 14018 80 1628 4016 4579 125 464 288  
## [1131] 14407 233 343 1164 827 558 227 357 1134 12316  
## [1141] 2047 1006 837 1019 151 298 88 316 421 192  
## [1151] 326 470 841 207 23324 1630 614 385 894 226  
## [1161] 1137 777 321 311 1526 751 455 566 2917 93  
## [1171] 363 3748 1242 227 677 485 108 813 498 141  
## [1181] 256 342 2207 257 2038 260 1239 200 4594 506  
## [1191] 16678 106 360 563 356 475 545 1194 555 641  
## [1201] 1723 233 9053 5374 336 1916 718 1161 630 76  
## [1211] 397 164 240 239 1631 1283 9241 3138 1821 180  
## [1221] 1705 261 5613 1947 617 85 262 672 1052 1091  
## [1231] 1478 29078 1538 827 368 2333 245 233 313 394  
## [1241] 239 452 1533 684 1329 845 721 960 362 861  
## [1251] 1014 646 322 55 82 155 182 85 1399 476  
## [1261] 414 97 767 396 386 469 74 116 1411 2175  
## [1271] 8807 4289 740 592 49 422 343 176 133 351  
## [1281] 1510 1024 603 1560 396 387 363 240 5272 745  
## [1291] 10456 1988 2057 256 334 6001 838 272 351 293  
## [1301] 641 4120 1722 536 2424 333 22 3743 904 659  
## [1311] 584 1006 556 383 6104 919 255 341 403 133  
## [1321] 140 652 709 1151 462 2258 446 2159 576 182  
## [1331] 261 816 259 223 1970 525 665 402 128 416  
## [1341] 566 835 1495 175 626 28265 80 216 1633 788  
## [1351] 401 830 399 2291 162 1152 376 772 409 3826  
## [1361] 628 529 292 654 135 181 93 1369 3055 534  
## [1371] 335 359 4135 3680 1517 83 7328 777 222 612  
## [1381] 103 2060 1699 997 951 231 109 236 290 340  
## [1391] 466 990 496 3384 730 6772 1294 1079 480 741  
## [1401] 2115 1297 467 347 513 94 216 347 1030 281  
## [1411] 511 150 758 1884 105 165 351 556 383 236  
## [1421] 68 2763 645 1010 745 1288 215 241 613 862  
## [1431] 263 239 306 494 294 197 1199 300 1026 622  
## [1441] 4678 1270 2283 367 224 325 5405 251 477 470  
## [1451] 290 275 509 2651 225 1761 2128 1119 569 204  
## [1461] 157 599 1084 453 226 1047 2162 392 306 227  
## [1471] 744 42 1026 96 429 219 264 618 1754 162  
## [1481] 1857 156 1583 596 60 1168 605 471 3482 19389  
## [1491] 4319 4208 938 2827 211 95 683 232 310 481  
## [1501] 194 847 405 1717 140 327 308 384 7939 1406  
## [1511] 480 157 487 553 311 1134 278 345 505 625  
## [1521] 221 2737 425 231 346 565 4023 536 1066 2193  
## [1531] 61 65 302 9575 188 3540 1459 841 764 282  
## [1541] 165 1057 423 842 242 1146 1536 208 447 465  
## [1551] 863 925 437 306 1273 300 373 649 387 625  
## [1561] 745 453 365 1241 869 414 477 192 282 1786  
## [1571] 356 1809 316 285 233 1449 50 12586 773 112  
## [1581] 374 889 49 137 1696 398 273 6718 754 156  
## [1591] 591 480 300 4567 495 2516 6949 1078 2057 326  
## [1601] 1242 567 314 91 2784 377 494 415 354 15484  
## [1611] 1261 11470 378 1237 203 5828 404 197 537 139  
## [1621] 1351 2672 168 167 952 660 587 1896 406 703  
## [1631] 294 1474 324 343 826 102 3564 698 1504 272  
## [1641] 54 651 483 537 847 959 692 894 2806 885  
## [1651] 132 2998 425 1421 145 1332 381 284 2546 214  
## [1661] 4902 940 402 201 578 1367 304 1038 212 372  
## [1671] 93 2185 288 172 264 485 308 758 491 323  
## [1681] 851 516 4599 6915 1186 277 866 122 1144 262  
## [1691] 2077 909 429 376 269 237 1631 1121 845 227  
## [1701] 930 318 209 468 1120 326 140 527 4109 435  
## [1711] 300 211 351 951 998 2788 3534 245 1494 473  
## [1721] 10144 1051 404 156 229 497 32785 5225 275 7188  
## [1731] 2511 623 3806 750 16515 1241 197 604 715 708  
## [1741] 26351 267 191 218 1242 271 314 305 189 233  
## [1751] 261 1639 26476 637 15017 2868 356 1051 481 429  
## [1761] 266 696 251 706 185 1503 296 284 7018 317  
## [1771] 1201 2641 2524 371 711 296 99 1676 309 1489  
## [1781] 106 8303 660 142 363 62 437 224 6323 799  
## [1791] 892 398 316 28 233 1378 449 225 346 256  
## [1801] 201 190 61 87 2030 208 220 320 1027 1133  
## [1811] 3999 463 140 1279 1436 138 581 405 1141 7687  
## [1821] 227 269 372 435 438 705 311 312 446 488  
## [1831] 342 38 79 538 486 1229 468 551 956 220  
## [1841] 1391 1187 184 55 301 909 205 150 322 385  
## [1851] 513 1707 31

wisconsinCsubm$persons

## [1] 2316 1856 524 1967 1345 530 1342 3495 516 762  
## [11] 422 940 469 403 885 1018 1106 676 1944 1210  
## [21] 653 2786 3167 6759 13975 781 297 1044 503 677  
## [31] 858 584 448 680 1045 6707 157 726 2932 1035  
## [41] 1325 377 1155 398 58 1793 1290 260 541 2076  
## [51] 8234 1412 1146 72611 3316 2927 1717 834 1456 512  
## [61] 857 436 789 819 806 699 409 333 929 759  
## [71] 1747 2559 8304 594 16943 504 1105 592 697 2352  
## [81] 703 860 1556 1036 422 985 637 608 1457 379  
## [91] 291 1022 3982 928 1009 1411 1459 615 12057 1663  
## [101] 723 769 1231 1234 3423 873 442 819 2637 946  
## [111] 2377 505 500 487 680 4389 487 138 448 595  
## [121] 823 659 885 1146 835 713 16444 3720 724 777  
## [131] 2245 1415 263 117 1855 2385 14570 986 767 616  
## [141] 36966 7662 396 597 973 504 641 1364 5524 1140  
## [151] 945 591 1127 1118 358 1290 140 61 1018 594  
## [161] 517 442 478 818 763 839 1325 1316 1259 1338  
## [171] 483 3622 332 2410 197 1461 264 825 512 3539  
## [181] 1050 4681 1588 1052 1702 735 350 855 964 434  
## [191] 156 1478 717 3231 376 933 1145 302 1086 552  
## [201] 1121 2408 879 1284 712 1894 990 1034 1456 612  
## [211] 3148 1486 3765 4914 2828 3293 251 37924 6112 1401  
## [221] 1083 1826 254 1329 11999 905 581 280 779 656  
## [231] 1624 1136 6705 1198 1869 705 1221 1023 3280 10524  
## [241] 6442 904 947 511 96 1841 375 1634 1342 825  
## [251] 815 1437 821 1048 1378 24705 920 1627 1470 767  
## [261] 1457 1783 496 4312 2016 601 305 163 1014 1305  
## [271] 424 709 583 1165 353 1102 911 985 947 416  
## [281] 248 91 110 269 1566 318 570 11414 5758 2113  
## [291] 948 41 3402 1066 645 948 775 3005 284 806  
## [301] 580 687 2221 1644 234 3933 1143 241 374 13700  
## [311] 1235 931 1103 182 596 1166 382 958 571 975  
## [321] 3951 821 728 1070 899 864 481 1485 1488 268  
## [331] 385 690 2012 879 2154 930 1358 4561 223 210  
## [341] 1029 306 422 774 458 450 223 856 1854 868  
## [351] 727 726 1158 1186 450 753 4991 646 3288 399  
## [361] 2072 1235 98 805 728 765 1292 1467 883 6206  
## [371] 3875 88 401 525 1920 650 168 2030 984 377  
## [381] 3538 1507 267 757 484 2086 18267 2170 876 343  
## [391] 216 326 683 184 1227 2731 409 565 995 990  
## [401] 649 1580 1693 2451 875 1085 693 2748 1767 637  
## [411] 768 2319 1585 737 216 8944 2311 7085 8400 8463  
## [421] 5285 1552 1590 934 273 2370 2123 23820 287 516  
## [431] 932 545 323 359 469 1051 389 4848 1553 876  
## [441] 260 725 2305 486 4051 849 265 453 297 783  
## [451] 204 895 463 1094 1934 4931 1524 738 1931 742  
## [461] 531 1950 3507 3053 1399 428 739 1130 1111 4304  
## [471] 3998 1508 712 833 65992 757 1139 773 908 875  
## [481] 1028 355 1479 5468 519 1089 201 1342 681 630  
## [491] 202 996 1233 179 606 1462 670 988 551 967  
## [501] 10084 878 1792 525 2758 3292 1138 5934 817 497  
## [511] 681 1442 404 853 297 1302 931 2795 468 315  
## [521] 288 3747 688 433 524 1237 1649 5012 495 1135  
## [531] 1575 196 2023 616 550 343 1077 371 1315 1712  
## [541] 1380 2061 1836 4014 3974 376 192 2497 612 152  
## [551] 159 176 901 97 25260 489 1059 2002 43040 3002  
## [561] 1672 808 268 1080 352 629 634 430 1096 12394  
## [571] 825 95 555 859 887 1519 2465 6701 669 670  
## [581] 343 448 993 1264 35451 652 1140 578 1137 2160  
## [591] 2172 345 5842 447 686 1265 679 597 725 2671  
## [601] 356 130 3252 1695 1481 422 1194 638 1692 491  
## [611] 7340 4993 253 789 3046 977 171 332 1471 19749  
## [621] 254 1021 1344 1386 1043 959 410 426 690 463  
## [631] 485 12872 667 92 417 1135 785 1242 762 619  
## [641] 510 283 636 11463 4049 20931 7628 468 916 385  
## [651] 495 1906 813 990 355 1341 1136 236 550 104057  
## [661] 2035 1534 14046 2060 36720 707 932 756 960 1154  
## [671] 541 1089 10309 1026 638 847 586 1768 256 424  
## [681] 341 186 159 169 1037 7692 160 651 918 973  
## [691] 2436 713 1922 2102 574 417 528 309 690 372  
## [701] 222 2569 755 790 10211 628 495 833 374 468  
## [711] 14231 3601 827 904 9182 574 287 305 153 1136  
## [721] 558 2318 3567 1256 1132 1273 1094 636 499 493  
## [731] 1108 776 2151 293 606 828 455 311 842 750  
## [741] 1132 311 167 333 1417 807 808 433 652 841  
## [751] 6182 1519 3559 2239 288 9191 873 973 336 733  
## [761] 3655 1097 2711 516 17399 798 3188 1774 204 12765  
## [771] 8408 383 748 5335 1311 678 1540 1123 1373 194  
## [781] 600 1409 78 1301 971 929 1123 253 660 751  
## [791] 281 619 4385 1003 773 6753 4134 705 722 2076  
## [801] 63648 3434 1217 7973 2178 819 1143 985 2738 534  
## [811] 778 641 375 439 2814 15470 1217 161 332 463  
## [821] 454 472 135 356 99258 4004 1053 2952 378 626  
## [831] 3738 681 505 6558 855 326 1064 91 1722 463  
## [841] 299 211 1910 341 2120 509 3666 2090 7210 3441  
## [851] 290 51356 3414 746 5748 396 1979 536 2007 2454  
## [861] 1135 1128 2932 7656 6449 1031 975 5711 2067 1069  
## [871] 693 1043 961 816 1737 314 1527 3868 861 473  
## [881] 1107 1212 261 809 1379 367 1302 4284 311 1659  
## [891] 1665 6555 774 1743 564 727 1279 308 1086 1439  
## [901] 1002 1263 492 1225 553 1281 867 252 1734 805  
## [911] 702 1280 2982 162 296 287 162 309 1096 955  
## [921] 948 835 2178 774 2422 1564 1579 549 847 718  
## [931] 2383 1121 912 10137 1140 10458 1523 283 306 1094  
## [941] 4799 1424 664 3050 3273 300 402 2430 1137 888  
## [951] 157 624 858 284 340 1190 1008 1261 826 118  
## [961] 764 1119 930 1063 2515 1469 1384 1542 500 861  
## [971] 141 132 3698 7808 560 347 458 1968 508 233353  
## [981] 6279 767 119 589 2337 866 1371 1022 704 566  
## [991] 33738 1083 2148 744 1313 616 979 835 972 335  
## [1001] 803 662 1048 1524 1102 390 351 470 10983 572  
## [1011] 426 1261 2038 1476 150 531 3862 567 688 1138  
## [1021] 19133 764 1185 93 315 936 438 4423 309 961  
## [1031] 5155 1652 1090 321 131 686 1415 4326 2606 1376  
## [1041] 1446 1163 731 503 470 104 17353 6 4232 35626  
## [1051] 16295 3335 584 23132 1407 9661 2980 542 420 942  
## [1061] 3351 8276 158 741 840 17449 5841 585 1099 276  
## [1071] 690 159 917 1226 166 534 5563 2906 594833 2487  
## [1081] 1033 4385 527 917 1442 1289 2335 354 324 2777  
## [1091] 469 309 7533 398 10894 1245 284 1493 1035 718  
## [1101] 1217 133 1306 807 1081 984 453 1599 493 576  
## [1111] 790 3988 2174 552 822 762 225 300 7013 561  
## [1121] 1097 598 26575 211 2930 7363 7951 277 1299 769  
## [1131] 24135 246 691 2061 1395 1064 446 916 2327 25546  
## [1141] 3192 2463 1420 2580 374 571 155 574 710 434  
## [1151] 561 902 1541 548 39584 2719 1254 2254 1541 502  
## [1161] 2172 1335 655 677 3236 1508 718 2554 7298 168  
## [1171] 586 8379 2264 547 1624 853 273 1371 976 241  
## [1181] 488 639 5014 701 3768 509 2141 672 7948 913  
## [1191] 34451 297 772 1075 703 948 1080 2150 827 1136  
## [1201] 3100 389 15802 8409 595 4513 1335 2891 1265 185  
## [1211] 713 249 399 289 3517 2116 17748 5579 4678 554  
## [1221] 2887 570 9231 3184 1442 122 579 1170 1865 2568  
## [1231] 2855 66177 2453 1701 693 3856 501 500 527 940  
## [1241] 607 885 2707 1416 2992 1783 1184 2115 712 1504  
## [1251] 2462 1220 491 91 198 339 349 141 2764 865  
## [1261] 889 163 1381 837 721 729 180 242 3502 4042  
## [1271] 13195 8166 1200 1480 86 833 891 411 210 937  
## [1281] 2740 1869 1157 2608 874 773 862 550 11244 1489  
## [1291] 19719 3154 3044 515 689 12123 1686 599 491 597  
## [1301] 1235 8445 3195 984 3937 603 44 10324 1812 1427  
## [1311] 945 1971 1079 808 11250 1643 368 688 849 253  
## [1321] 377 1423 1301 2528 931 5911 1073 3975 1141 473  
## [1331] 573 1532 660 475 4258 618 1393 858 228 731  
## [1341] 1214 1434 3539 400 1163 78860 241 405 3180 1811  
## [1351] 769 1594 798 3870 415 2086 2149 1393 925 9200  
## [1361] 1293 1206 708 1215 268 776 292 2134 7801 993  
## [1371] 910 852 6825 8419 3060 158 11300 1628 612 1367  
## [1381] 232 5196 3272 1864 1884 533 273 467 653 568  
## [1391] 981 1711 1059 7733 1400 15072 2271 1597 725 1653  
## [1401] 3682 3148 855 734 1000 214 485 618 1734 612  
## [1411] 1001 362 1504 2720 199 473 640 1063 695 506  
## [1421] 136 5269 977 1794 1434 2207 494 439 1028 1561  
## [1431] 483 409 525 1279 677 377 1966 477 2135 1163  
## [1441] 9365 2085 3849 710 351 783 12067 510 892 1331  
## [1451] 570 531 813 5148 384 3410 4451 1822 986 324  
## [1461] 363 1066 1963 934 387 2169 3545 494 905 462  
## [1471] 1432 135 1836 172 866 408 558 1120 2628 358  
## [1481] 3209 446 3451 1193 125 1982 1605 907 9305 49330  
## [1491] 7243 7782 1711 4715 727 237 1347 454 882 849  
## [1501] 290 1505 803 2713 220 554 550 921 13162 1565  
## [1511] 1244 336 1044 1051 491 2411 655 806 936 876  
## [1521] 391 5068 794 592 600 910 8339 1218 2641 4030  
## [1531] 114 120 843 21156 489 9541 3097 1925 1581 351  
## [1541] 277 2688 700 1558 445 1904 2734 623 830 932  
## [1551] 1628 1697 874 563 2181 520 707 1352 746 1318  
## [1561] 1274 835 719 2546 3610 791 900 363 561 3500  
## [1571] 650 3006 790 633 541 2550 131 26746 1489 246  
## [1581] 636 1456 66 197 2914 774 508 12622 1578 280  
## [1591] 1150 1114 579 9144 818 6592 11346 1694 3943 669  
## [1601] 2208 1063 646 163 4630 798 832 810 1191 29375  
## [1611] 2312 27244 664 2166 544 10533 790 555 937 430  
## [1621] 2319 4205 476 355 1615 1262 1075 3235 774 1621  
## [1631] 808 2131 618 741 1485 142 9157 1336 3397 416  
## [1641] 113 979 823 932 1529 1756 1293 1829 4731 1679  
## [1651] 231 4633 794 2353 296 2388 1050 624 5989 437  
## [1661] 11716 1791 882 340 999 2650 609 2099 700 806  
## [1671] 200 4915 878 343 506 676 661 1299 962 669  
## [1681] 1457 819 7601 10619 1946 584 1474 233 1765 699  
## [1691] 4362 1718 1166 681 503 473 2549 2816 1702 669  
## [1701] 1589 668 363 763 2117 530 290 708 7085 809  
## [1711] 558 339 1007 1895 1451 5368 6344 550 3333 909  
## [1721] 23863 1973 831 330 423 1021 70904 8947 472 12097  
## [1731] 6069 1173 11344 1371 39110 2229 575 1066 2218 1278  
## [1741] 46396 711 422 490 2169 311 653 778 332 621  
## [1751] 519 3183 60411 1414 31141 4712 684 2200 1254 866  
## [1761] 571 1240 530 1296 367 4206 699 594 14868 639  
## [1771] 1955 3943 4799 699 1900 583 238 3373 561 2679  
## [1781] 348 14110 1594 363 757 118 921 502 14390 1471  
## [1791] 1724 825 725 40 505 2564 754 579 758 531  
## [1801] 485 309 106 184 3316 504 1027 383 1763 1723  
## [1811] 6345 856 357 2383 2350 313 960 856 2681 18385  
## [1821] 487 966 1081 833 731 1189 816 687 796 813  
## [1831] 790 132 185 932 953 2055 980 1344 1553 666  
## [1841] 2848 2221 346 147 768 1666 302 329 886 652  
## [1851] 910 3071 74

wisconsinCsubm$trump

## [1] 470 714 185 377 377 146 427 1548 208 280 151 258  
## [13] 186 117 258 198 339 191 463 345 202 994 696 2417  
## [25] 3764 225 95 281 102 209 306 194 116 260 506 1714  
## [37] 69 315 694 260 431 118 303 172 23 686 389 63  
## [49] 170 758 1965 524 364 15943 1235 469 575 150 325 187  
## [61] 137 116 180 227 238 231 154 82 293 257 745 1149  
## [73] 1388 147 4873 215 356 221 220 1084 209 314 360 407  
## [85] 135 378 108 204 446 92 133 327 1051 346 267 508  
## [97] 353 172 2361 520 220 293 215 459 759 255 129 72  
## [109] 1211 384 560 212 129 73 146 894 141 69 85 150  
## [121] 275 226 177 447 278 251 3324 1141 285 216 829 557  
## [133] 83 19 658 402 4211 214 184 213 4738 2060 149 209  
## [145] 190 156 254 371 1396 477 380 149 278 347 167 648  
## [157] 51 28 300 163 191 137 284 186 214 232 482 428  
## [169] 460 237 137 691 37 969 66 241 66 132 116 1091  
## [181] 384 1282 367 421 295 203 142 159 233 91 23 496  
## [193] 235 600 89 417 427 74 256 162 304 840 293 560  
## [205] 267 363 295 228 589 204 985 568 1100 1829 331 701  
## [217] 55 13960 2267 244 294 732 101 526 2038 325 216 67  
## [229] 211 145 541 374 2111 412 416 220 336 323 760 2875  
## [241] 2195 348 306 123 36 560 84 697 373 299 274 346  
## [253] 306 301 369 7984 287 644 564 175 323 504 202 1102  
## [265] 643 183 80 62 368 484 163 245 184 425 160 239  
## [277] 353 393 202 123 87 35 30 82 584 71 214 3612  
## [289] 2551 880 471 19 1421 293 239 188 315 1056 82 273  
## [301] 252 255 582 651 95 1055 449 84 128 2980 323 282  
## [313] 312 63 178 369 129 199 125 280 1582 252 245 334  
## [325] 309 318 154 440 513 98 63 136 701 220 527 284  
## [337] 127 1145 76 75 473 68 110 315 94 105 85 295  
## [349] 471 176 278 227 278 365 146 234 1091 204 1132 161  
## [361] 799 547 22 267 208 192 468 415 293 1198 920 22  
## [373] 73 173 504 205 58 715 300 132 699 397 106 264  
## [385] 183 441 3939 597 269 85 32 135 235 82 378 1100  
## [397] 113 191 238 276 251 371 533 454 294 413 177 955  
## [409] 499 195 277 478 385 240 83 1720 700 2619 3398 1556  
## [421] 1568 488 474 299 113 599 645 6491 86 166 298 198  
## [433] 127 121 183 274 134 842 391 198 129 277 865 128  
## [445] 1332 231 89 210 61 239 86 250 169 188 456 1148  
## [457] 394 236 526 252 138 812 1496 1135 421 111 238 336  
## [469] 486 1498 1677 591 166 310 13522 295 397 275 343 278  
## [481] 473 101 443 967 227 264 80 472 220 205 47 323  
## [493] 495 59 234 608 160 366 131 338 2446 182 563 178  
## [505] 1208 779 390 2285 247 147 226 289 110 264 112 556  
## [517] 316 1095 111 147 89 1795 240 162 136 333 605 907  
## [529] 195 429 515 51 404 243 119 100 333 111 371 396  
## [541] 583 585 705 1655 1210 104 104 549 153 49 94 52  
## [553] 333 52 2922 185 250 782 9988 1204 538 199 93 485  
## [565] 89 220 140 144 335 2537 303 53 200 192 245 401  
## [577] 486 1425 220 213 98 100 356 432 10569 173 325 209  
## [589] 282 828 929 143 2086 142 208 348 297 274 154 931  
## [601] 114 51 903 547 399 142 424 214 558 95 3209 1586  
## [613] 51 192 758 301 66 110 550 7474 102 325 475 358  
## [625] 439 309 112 128 198 145 165 2309 197 23 127 391  
## [637] 262 338 258 214 205 94 247 3976 1673 6140 2610 147  
## [649] 266 146 181 695 236 363 112 378 365 48 182 19837  
## [661] 800 564 4136 571 9283 251 279 147 330 503 202 369  
## [673] 4226 288 239 110 121 682 103 169 142 71 41 74  
## [685] 328 2393 43 187 280 258 826 294 479 836 193 123  
## [697] 189 72 278 146 88 755 173 293 3385 153 157 327  
## [709] 121 169 4542 1624 346 311 3231 195 85 94 43 328  
## [721] 177 557 979 268 286 484 397 276 116 110 571 268  
## [733] 662 109 232 275 105 103 175 182 380 161 74 142  
## [745] 326 221 133 110 203 164 2623 570 1274 1084 31 2189  
## [757] 290 189 185 192 1030 425 909 229 5917 245 1156 699  
## [769] 69 3424 2867 163 224 1555 488 197 396 405 624 57  
## [781] 203 254 20 377 366 332 384 61 165 191 91 158  
## [793] 1875 314 321 2633 2127 275 204 644 11668 1043 395 1705  
## [805] 748 168 325 239 844 132 251 174 91 99 564 3717  
## [817] 507 54 100 146 112 110 38 104 15835 1574 525 795  
## [829] 104 132 1173 189 171 1749 342 114 203 18 561 162  
## [841] 141 57 685 94 728 28 1212 732 2374 588 133 9054  
## [853] 905 164 1882 113 785 166 631 848 466 376 569 1722  
## [865] 1837 397 341 1394 561 381 189 399 347 362 722 84  
## [877] 474 902 367 180 452 359 53 254 461 103 459 1906  
## [889] 90 661 568 2469 239 473 164 264 492 116 384 558  
## [901] 387 490 156 343 145 512 365 71 582 185 200 325  
## [913] 1223 48 98 103 78 123 340 292 316 316 788 162  
## [925] 1026 589 540 92 207 214 793 373 304 4387 382 2934  
## [937] 436 90 159 379 1922 551 126 641 961 88 122 812  
## [949] 493 166 76 226 141 105 112 403 321 358 189 39  
## [961] 252 294 335 332 809 609 328 621 97 162 56 43  
## [973] 1198 1464 237 121 142 699 189 23065 250 184 49 215  
## [985] 904 289 362 256 250 349 7806 371 908 167 294 222  
## [997] 342 352 320 133 259 269 422 540 291 101 106 156  
## [1009] 2479 141 177 375 753 477 52 194 694 174 148 444  
## [1021] 4837 281 369 18 88 365 99 840 129 235 1605 304  
## [1033] 262 89 65 217 435 1183 930 342 540 370 152 119  
## [1045] 135 22 3841 1675 267 12614 2940 913 147 8164 634 2031  
## [1057] 988 107 147 323 1395 3777 55 282 303 2488 1458 145  
## [1069] 362 81 203 59 246 416 47 173 1233 843 45425 463  
## [1081] 243 1922 133 307 455 466 496 90 117 653 157 110  
## [1093] 1050 129 2173 372 95 348 370 145 243 46 530 232  
## [1105] 246 408 131 653 138 136 290 1344 789 137 288 203  
## [1117] 41 67 1202 172 442 154 7267 33 1077 2726 3372 89  
## [1129] 256 190 9995 133 241 703 587 314 162 219 837 6218  
## [1141] 1200 596 593 638 88 210 35 242 299 123 218 318  
## [1153] 524 159 14449 962 496 247 599 137 363 337 176 216  
## [1165] 912 517 182 389 1788 65 215 2114 890 158 444 354  
## [1177] 89 473 327 63 136 212 1229 159 1108 183 915 108  
## [1189] 3453 370 9039 69 259 383 259 298 362 761 312 305  
## [1201] 829 157 5833 3889 253 1179 496 786 446 58 292 113  
## [1213] 97 155 983 850 4409 1737 991 111 1465 172 1787 679  
## [1225] 294 46 141 476 801 644 969 13863 978 438 209 1645  
## [1237] 155 149 166 220 153 295 848 426 834 581 487 523  
## [1249] 237 568 545 309 136 41 45 92 139 52 801 378  
## [1261] 280 50 524 173 226 163 44 78 895 1443 5929 2707  
## [1273] 521 331 32 229 200 87 59 231 852 678 399 1080  
## [1285] 270 207 215 182 2412 394 5813 869 1239 146 223 2928  
## [1297] 517 163 234 187 391 2361 1148 379 1892 210 10 1710  
## [1309] 515 404 234 690 344 226 3397 626 109 198 246 109  
## [1321] 110 517 493 530 331 1118 268 827 294 122 169 555  
## [1333] 177 163 1125 305 396 230 86 143 384 584 954 96  
## [1345] 357 9077 50 152 1111 517 323 593 312 1623 98 703  
## [1357] 247 522 190 2072 388 364 190 410 93 109 38 870  
## [1369] 1510 410 232 273 2473 2122 941 56 5511 530 172 370  
## [1381] 64 1002 1132 740 592 109 61 137 135 127 330 633  
## [1393] 246 1817 479 3109 640 494 287 420 1527 660 338 182  
## [1405] 315 30 122 232 692 157 392 101 537 1169 73 118  
## [1417] 204 397 284 144 57 1480 402 453 548 1063 158 140  
## [1429] 399 599 162 163 193 89 191 152 461 213 571 417  
## [1441] 2002 850 1375 257 159 229 3579 165 344 72 176 157  
## [1453] 304 1738 162 657 1377 863 391 130 92 345 721 322  
## [1465] 136 569 1294 221 188 113 497 37 818 62 238 152  
## [1477] 176 363 974 97 1019 95 1003 447 32 707 362 320  
## [1489] 2083 8852 2470 2420 667 1297 156 65 363 169 229 318  
## [1501] 130 649 271 1034 72 228 202 238 1407 121 217 87  
## [1513] 308 340 216 751 184 218 349 267 139 1981 245 114  
## [1525] 186 336 2123 297 704 1484 47 47 184 4757 116 1891  
## [1537] 896 543 531 174 122 614 264 552 160 457 703 114  
## [1549] 289 317 281 441 275 200 954 180 282 353 224 414  
## [1561] 466 322 243 834 541 297 304 100 183 1214 200 1240  
## [1573] 221 196 163 953 34 4678 527 80 237 629 22 72  
## [1585] 951 202 185 2114 537 92 377 229 202 2120 271 1374  
## [1597] 4749 717 1362 222 882 255 202 69 1898 249 291 238  
## [1609] 184 5175 571 4642 175 644 153 3838 215 116 312 103  
## [1621] 795 1817 97 99 631 477 464 1024 316 453 193 1026  
## [1633] 242 230 522 89 2075 468 853 184 38 399 331 341  
## [1645] 484 542 513 579 2127 611 78 1779 235 987 99 811  
## [1657] 242 195 1590 145 2727 593 284 126 388 756 232 426  
## [1669] 120 265 60 1472 216 141 152 325 135 509 339 210  
## [1681] 582 174 3339 2012 439 188 444 95 716 128 889 492  
## [1693] 260 266 197 97 1087 691 616 166 635 203 149 273  
## [1705] 328 130 108 301 2215 212 155 131 212 669 625 1899  
## [1717] 2629 157 782 282 6548 767 290 91 156 388 18227 3553  
## [1729] 188 2839 1339 418 2512 548 7889 811 131 415 430 467  
## [1741] 10037 158 119 155 1001 172 192 133 144 125 171 1107  
## [1753] 12808 325 9843 2109 286 472 298 275 171 446 133 521  
## [1765] 143 478 196 187 4056 220 556 1032 1297 245 496 221  
## [1777] 56 1119 179 874 57 2664 336 86 235 44 309 137  
## [1789] 2676 464 405 274 184 21 166 810 348 122 214 153  
## [1801] 148 128 49 57 1212 106 156 208 698 582 1679 281  
## [1813] 80 844 939 91 393 225 590 4288 156 191 205 299  
## [1825] 303 516 178 207 306 292 207 24 55 364 360 746  
## [1837] 357 357 634 165 909 822 107 36 172 487 61 107  
## [1849] 222 191 219 1182 15

resTrump = diseasemapping::bym(trump ~ logPdens + propWhite +  
 propInd, data = wisconsinCsubm, prior = list(sd = c(log(2.5),  
 0.5), propSpatial = c(0.5, 0.5)), Ntrials = wisconsinCsubm$Total,  
 family = "binomial")

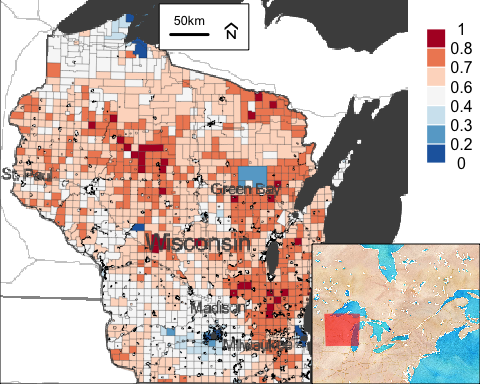
## Warning in .local(formula, data, adjMat, region.id, ...): There are 1 regions  
## without neighbours, consider removing these.

## Warning in inla.model.properties.generic(inla.trim.family(model), mm[names(mm) == : Model 'bym2' in section 'latent' is marked as 'experimental'; changes may appear at any time.  
## Use this model with extra care!!! Further warnings are disabled.

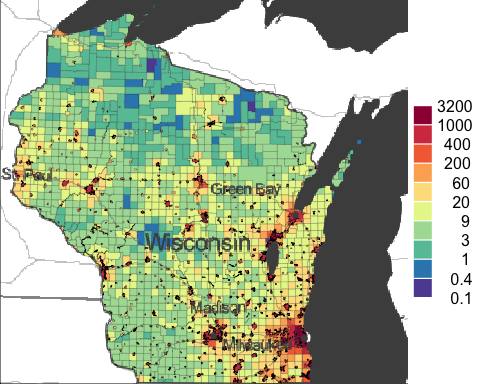
## x[.,.] <- val : x being coerced from Tsparse\* to CsparseMatrix

save(resTrump, file = "../Hw4/data/resWisconsin.RData", compress = "xz")

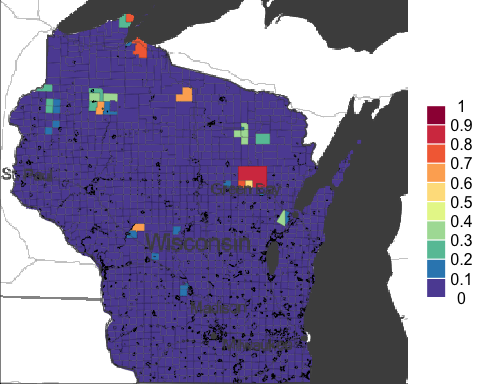
theColTrump = mapmisc::colourScale(wisconsinCsubm$propTrump,  
 col = "RdBu", breaks = sort(unique(setdiff(c(0, 1, seq(0.2,  
 0.8, by = 0.1)), 0.5))), style = "fixed", rev = TRUE)  
theColPop = mapmisc::colourScale(wisconsinCsubm$pdens, col = "Spectral",  
 breaks = 11, style = "equal", transform = "log", digits = 1,  
 rev = TRUE)  
theColWhite = mapmisc::colourScale(wisconsinCsubm$propWhite,  
 col = "Spectral", breaks = c(0, 0.5, 0.8, 0.9, seq(0.9,  
 1, by = 0.02)), style = "fixed", rev = TRUE)  
theColInd = mapmisc::colourScale(wisconsinCsubm$propInd,  
 col = "Spectral", breaks = seq(0, 1, by = 0.1), style = "fixed",  
 rev = TRUE)  
theBg = mapmisc::tonerToTrans(mapmisc::openmap(wisconsinCm,  
 fact = 2, path = "stamen-toner"), col = "grey30")  
theInset = mapmisc::openmap(wisconsinCm, zoom = 6, path = "stamen-watercolor",  
 crs = mapmisc::crsMerc, buffer = c(0, 1500, 100, 700) \*  
1000)  
  
library("sp")  
mapmisc::map.new(wisconsinCsubm, 0.85)  
sp::plot(wisconsinCsubm, col = theColTrump$plot, add = TRUE,  
 lwd = 0.2)  
raster::plot(theBg, add = TRUE, maxpixels = 10^7)  
mapmisc::insetMap(wisconsinCsubm, "bottomright", theInset,  
 outer = TRUE, width = 0.35)  
mapmisc::scaleBar(wisconsinCsubm, "top", cex = 0.8)  
mapmisc::legendBreaks("topright", theColTrump, bty = "n",  
 inset = 0)



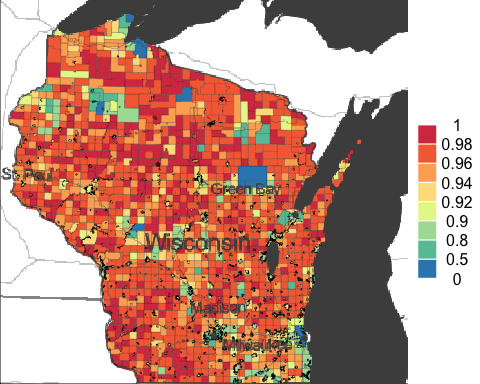
mapmisc::map.new(wisconsinCsubm, 0.85)  
plot(wisconsinCsubm, col = theColPop$plot, add = TRUE, lwd = 0.2)  
plot(theBg, add = TRUE, maxpixels = 10^7)  
mapmisc::legendBreaks("right", theColPop, bty = "n", inset = 0)



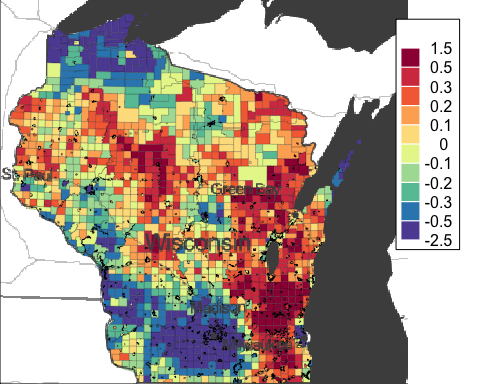
mapmisc::map.new(wisconsinCsubm, 0.85)  
plot(wisconsinCsubm, col = theColInd$plot, add = TRUE, lwd = 0.2)  
plot(theBg, add = TRUE, maxpixels = 10^7)  
mapmisc::legendBreaks("right", theColInd, bty = "n", inset = 0)



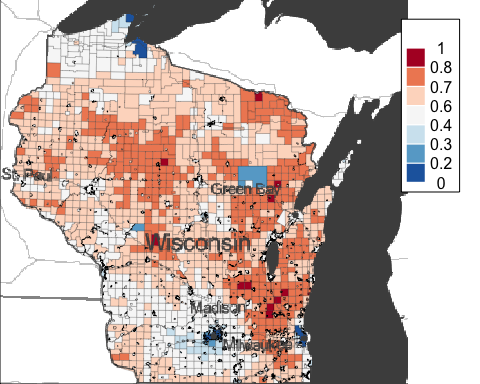
mapmisc::map.new(wisconsinCsubm, 0.85)  
plot(wisconsinCsubm, col = theColWhite$plot, add = TRUE,  
 lwd = 0.2)  
plot(theBg, add = TRUE, maxpixels = 10^7)  
mapmisc::legendBreaks("right", theColWhite, bty = "n", inset = 0)



theColRandom = mapmisc::colourScale(resTrump$data$random.mean,  
 col = "Spectral", breaks = 11, style = "quantile", rev = TRUE,  
 dec = 1)  
theColFit = mapmisc::colourScale(resTrump$data$fitted.invlogit,  
 col = "RdBu", rev = TRUE, breaks = sort(unique(setdiff(c(0,  
 1, seq(0.2, 0.8, by = 0.1)), 0.5))), style = "fixed")  
mapmisc::map.new(wisconsinCsubm, 0.85)  
plot(resTrump$data, col = theColRandom$plot, add = TRUE,  
lwd = 0.2)  
plot(theBg, add = TRUE, maxpixels = 10^7)  
mapmisc::legendBreaks("topright", theColRandom)



mapmisc::map.new(wisconsinCsubm, 0.85)  
plot(resTrump$data, col = theColFit$plot, add = TRUE, lwd = 0.2)  
plot(theBg, add = TRUE, maxpixels = 10^7)  
mapmisc::legendBreaks("topright", theColFit)



knitr::kable(resTrump$parameters$summary[, paste0(c(0.5,  
 0.025, 0.975), "quant")], digits = 5)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 0.5quant | 0.025quant | 0.975quant |
| (Intercept) | -0.56235 | -0.82685 | -0.29627 |
| logPdens | -0.08106 | -0.08979 | -0.07233 |
| propWhite | 1.41837 | 1.15190 | 1.68278 |
| propInd | -0.78952 | -1.13456 | -0.44620 |
| sd | 0.31876 | 0.30473 | 0.33506 |
| propSpatial | 0.96094 | 0.91885 | 0.98619 |

knitr::kable(sd(wisconsinCsubm$logPdens)\*exp(resTrump$parameters$summary)[, paste0(c(0.5,  
 0.025, 0.975), "quant")], digits = 5)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 0.5quant | 0.025quant | 0.975quant |
| (Intercept) | 1.06460 | 0.81717 | 1.38913 |
| logPdens | 1.72269 | 1.70771 | 1.73779 |
| propWhite | 7.71618 | 5.91121 | 10.05153 |
| propInd | 0.84825 | 0.60073 | 1.19572 |
| sd | 2.56948 | 2.53367 | 2.61170 |
| propSpatial | 4.88361 | 4.68233 | 5.00847 |

sd(wisconsinCsubm$logPdens)\*exp(resTrump$parameters$summary)[,paste0(c(0.5,0.025,0.975), "quant")]

## 0.5quant 0.025quant 0.975quant  
## (Intercept) 1.064596 0.8171685 1.389129  
## logPdens 1.722691 1.7077117 1.737792  
## propWhite 7.716179 5.9112060 10.051527  
## propInd 0.848250 0.6007289 1.195721  
## sd 2.569476 2.5336740 2.611703  
## propSpatial 4.883608 4.6823342 5.008470