

Aplicação de *Self-Organizing Maps* na análise da criminalidade em Portugal Continental (2011 e 2016)

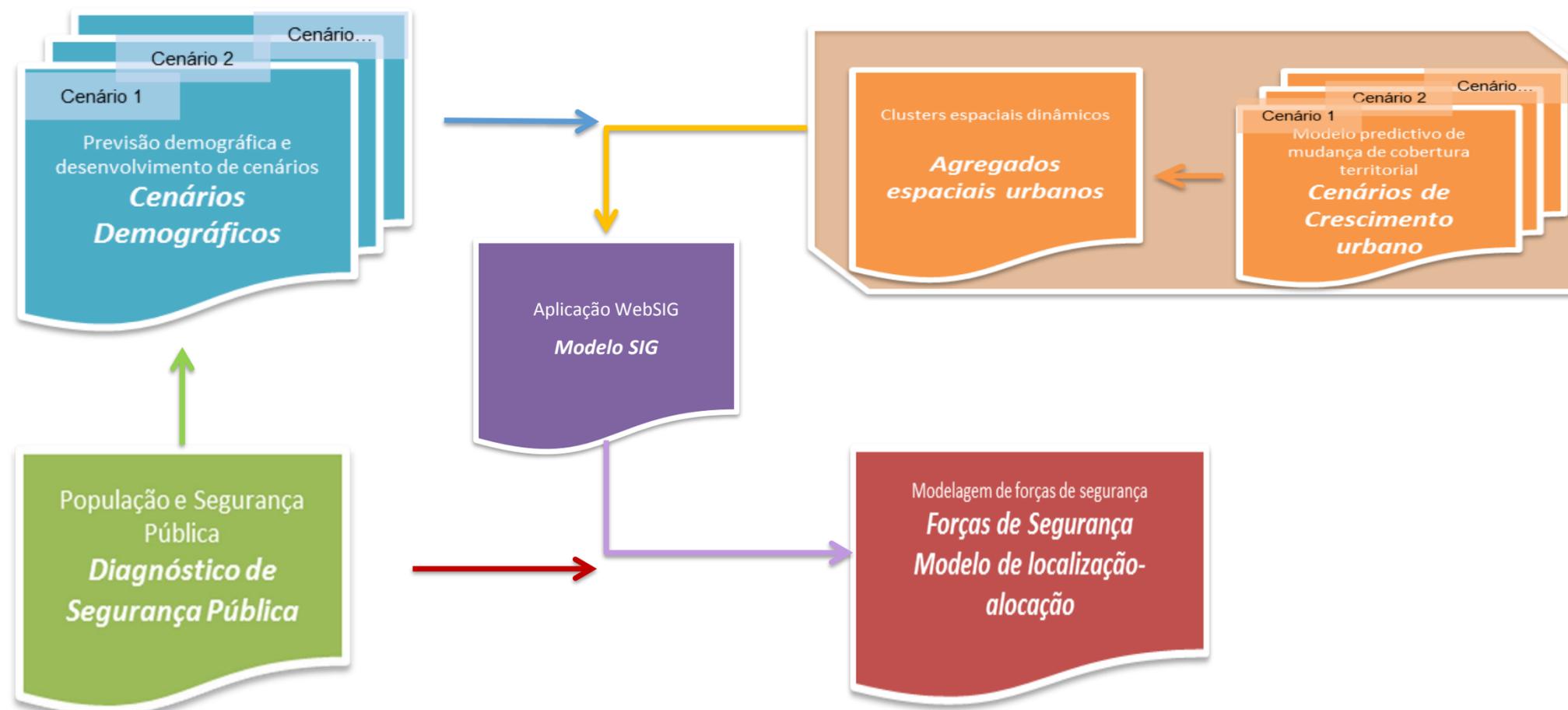
Sara Ribeiro, Roberto Henriques, Pedro Cabral,

Teresa Rodrigues, Marco Painho

17/01/2018

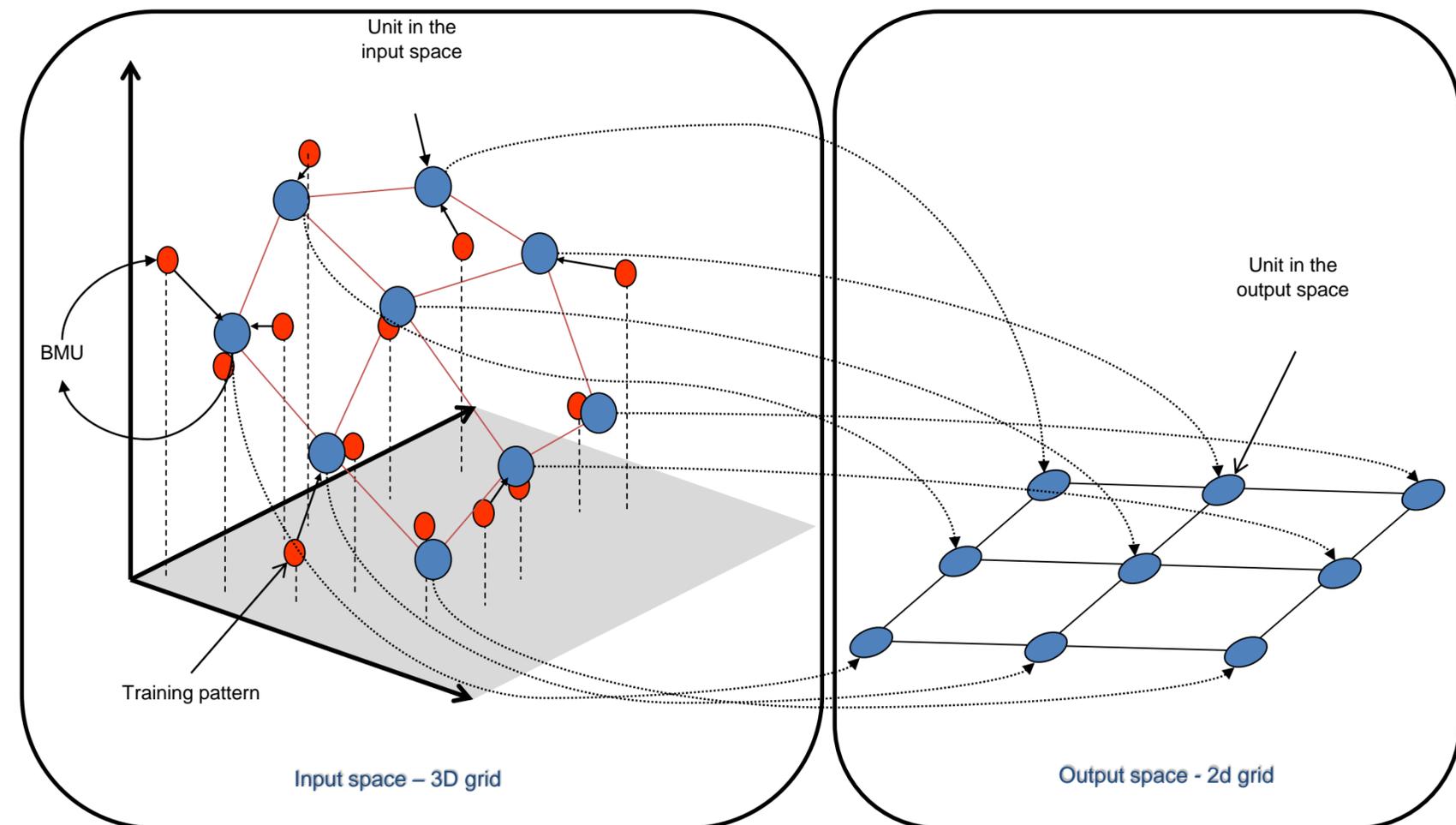


O projeto SIM4SECURITY propõe criar uma solução tecnológica de apoio à decisão que permita melhorar a eficácia da atividade operacional das forças de segurança.



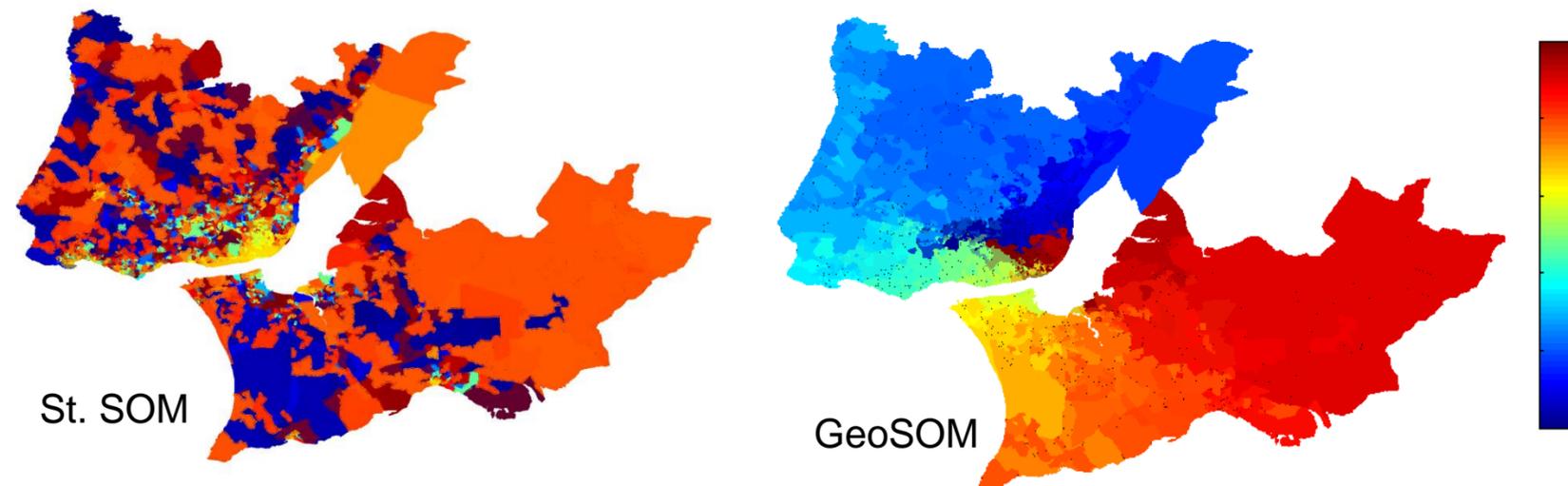
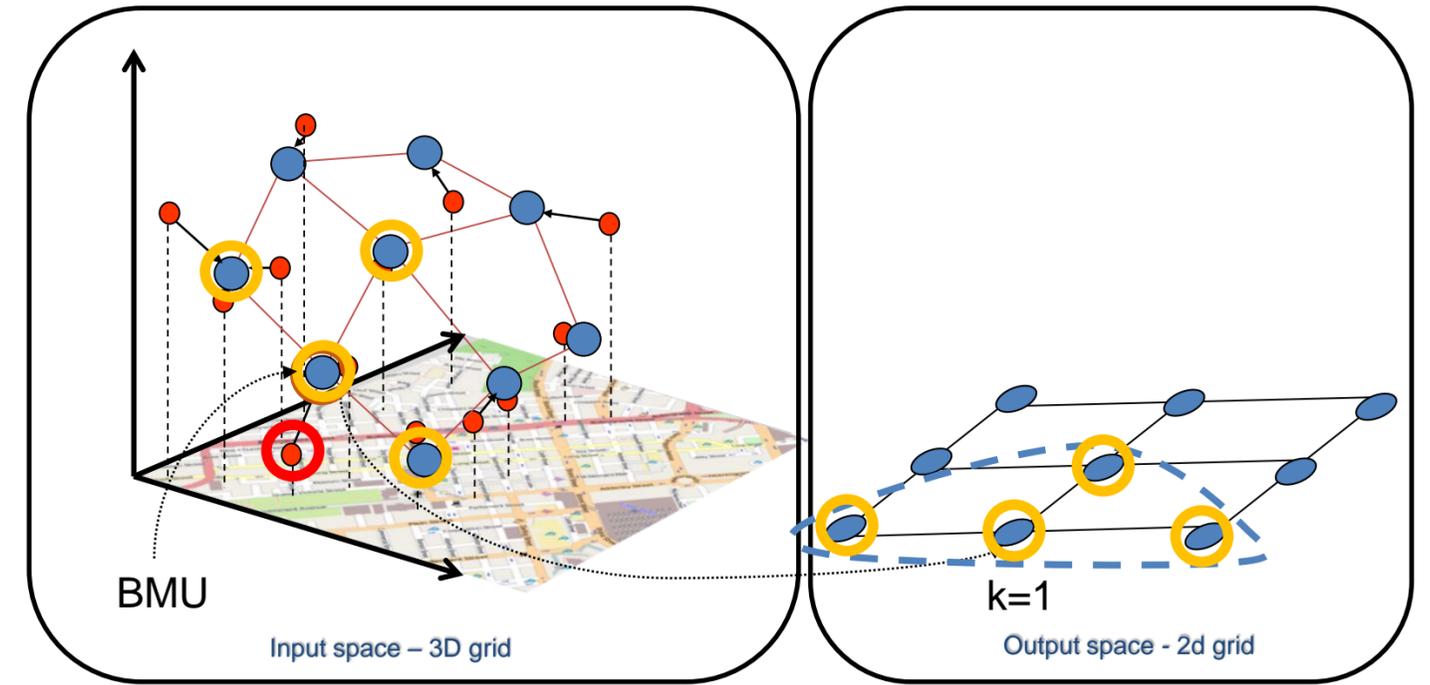
- Análise da criminalidade no que respeita a:
 - Quantificação e distribuição espacial,
 - Definição de áreas de características homogéneas, tanto pelo número de crimes praticados, como pela sua gravidade, para que a distribuição das forças de segurança nessas áreas seja adequada, eficaz e proporcional.
- Análise à criminalidade realizada por Self-Organizing Maps (SOM);

- Modelo inicialmente proposto por Kohonen, 1982;
- Rede neuronal não supervisionada, com aplicação na criação de clusters (áreas de características homogéneas) e visualização;
- Utilizados para reduzir a dimensionalidade (número de variáveis) dos dados (para 1 ou 2 dimensões)
- Neurónios ou unidades possuem a capacidade de se adaptarem aos dados de entrada, durante a fase de treino.

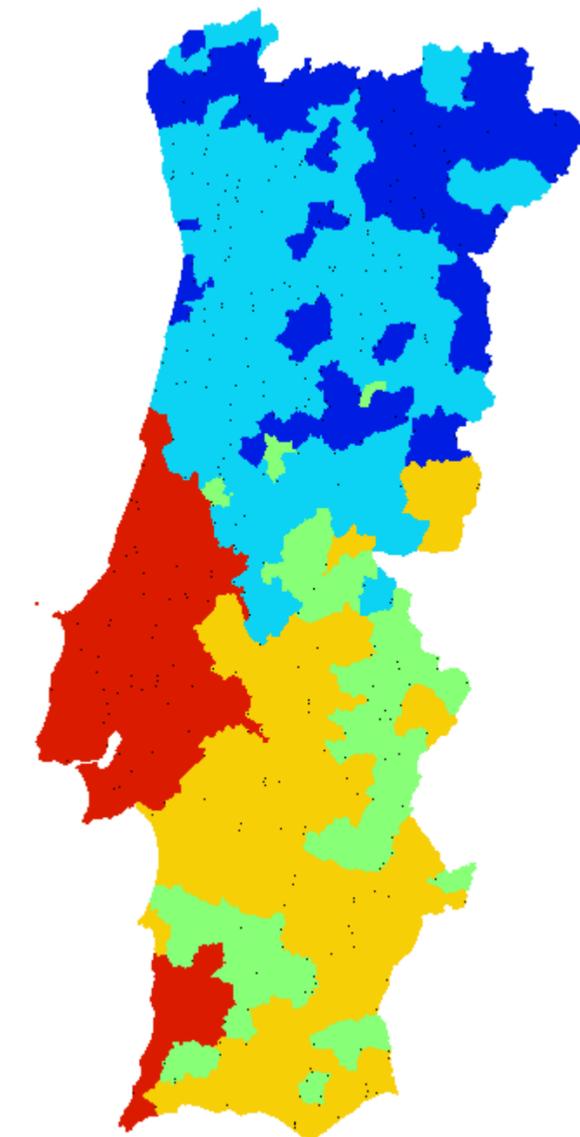
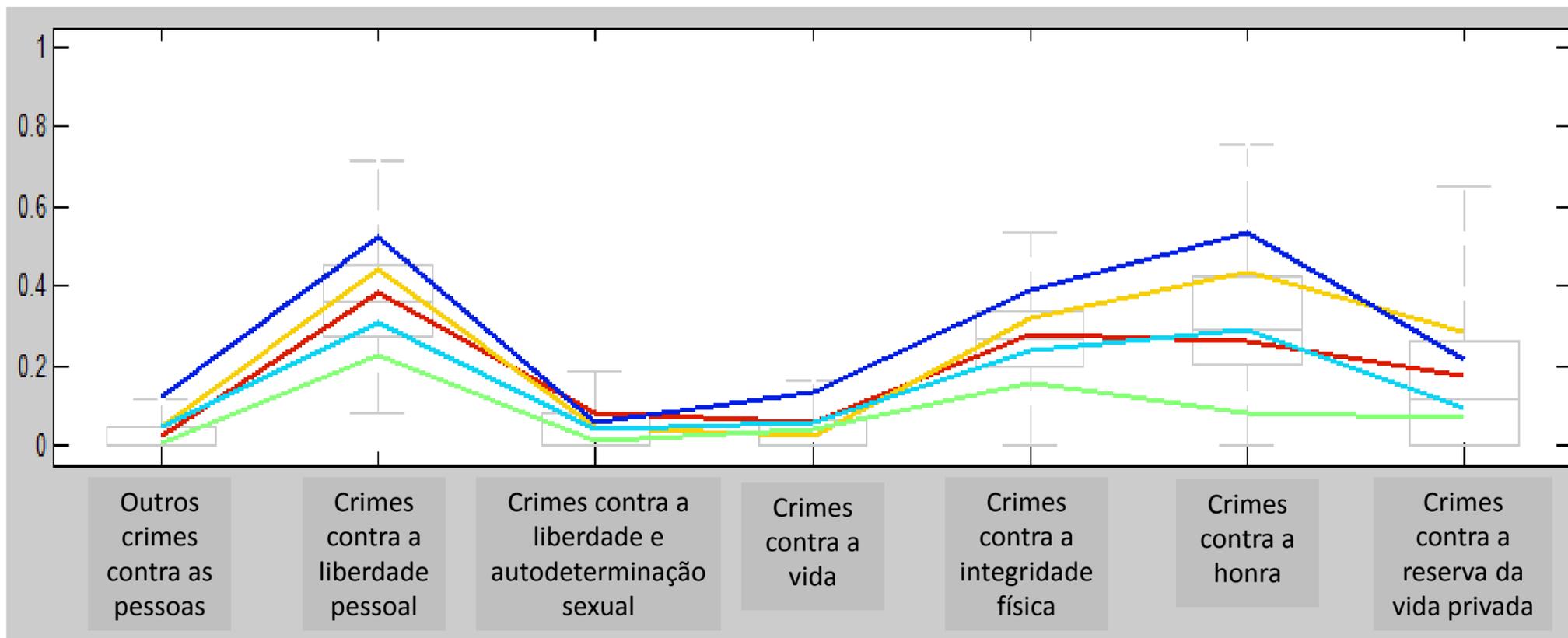


GEO SELF ORGANIZING MAPS (GEOSOM)

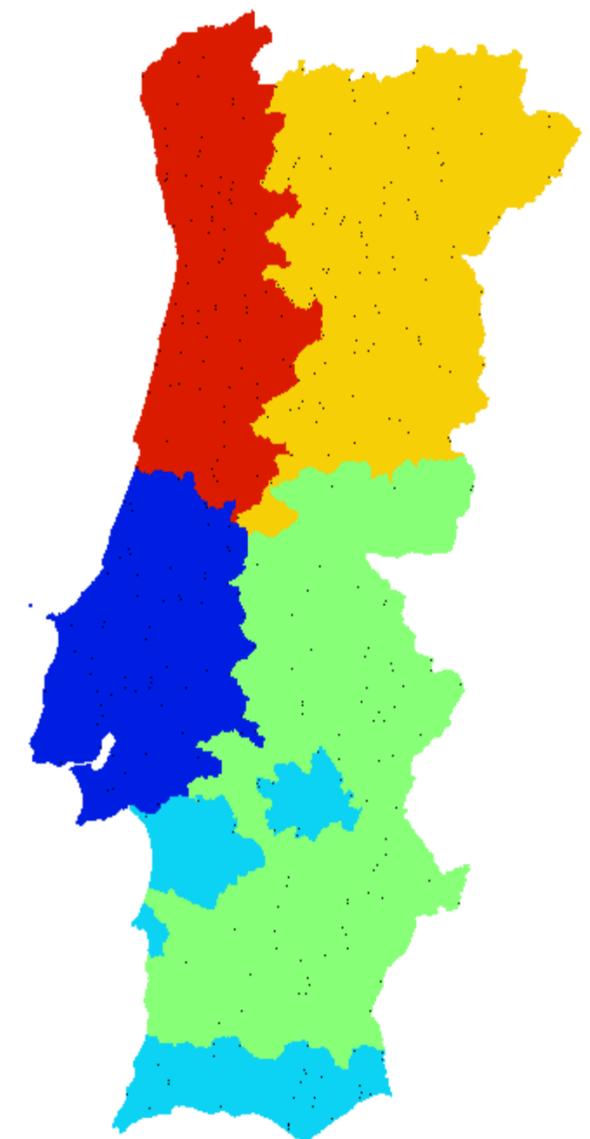
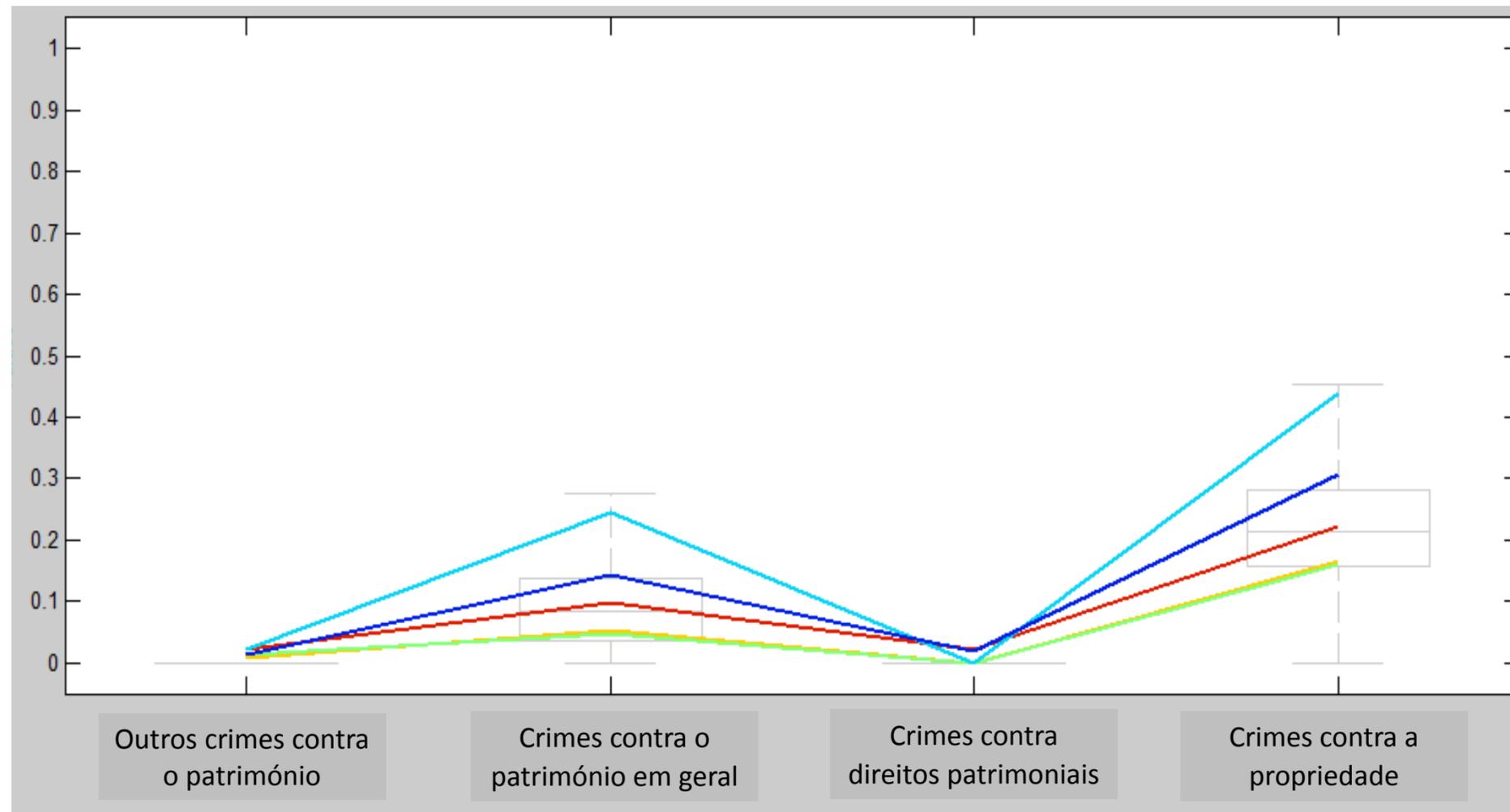
- Associada a componente espacial à análise;
- A adaptação da rede neuronal aos dados de entrada toma em consideração a georreferenciação dos dados;
- Clusters formados tendem a ser espacialmente contíguos.



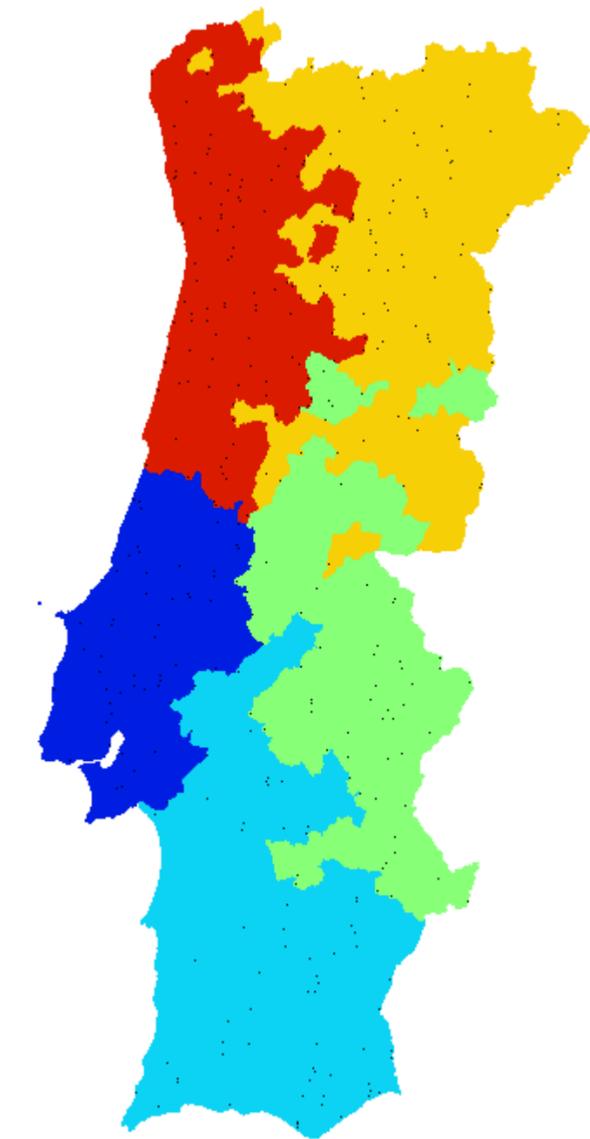
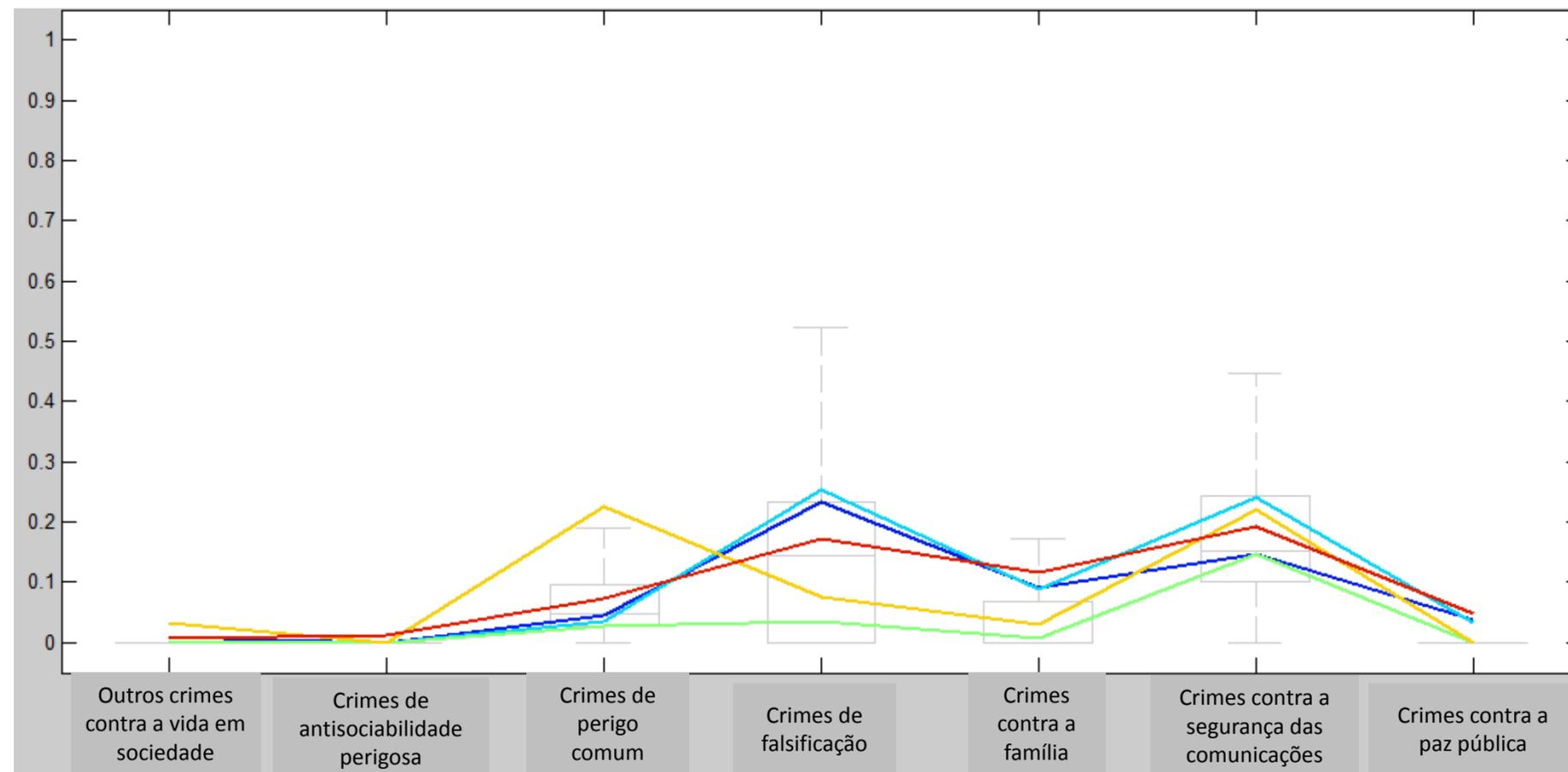
- Análise GeoSOM das taxas de criminalidade dos crimes de nível 2 (2011 e 2016), por município (Fonte: DGPJ):
 - Crimes contra as pessoas;
 - Crimes contra o património;
 - Crimes contra a vida em sociedade;
 - Crimes contra o Estado;
 - Crimes tipificados em legislação avulsa.
- Análise GeoSOM das principais variáveis socioeconómicas (2011), por município (Fonte: Censos 2011):
 - População por grupos funcionais;
 - Desemprego por classes etárias;
 - Níveis de escolaridade e abandono escolar;
 - Variáveis económicas (poder de compra, ganho médio, pensões);
 - Sistema social (abonos, subsídios sociais e de desemprego, utentes de centro de saúde);
 - Despesas municipais em ambiente e atividades culturais;
 - Distância ao dispositivo territorial.
- Análise GeoSOM das variáveis socioeconómicas e das taxas de criminalidade (2011)



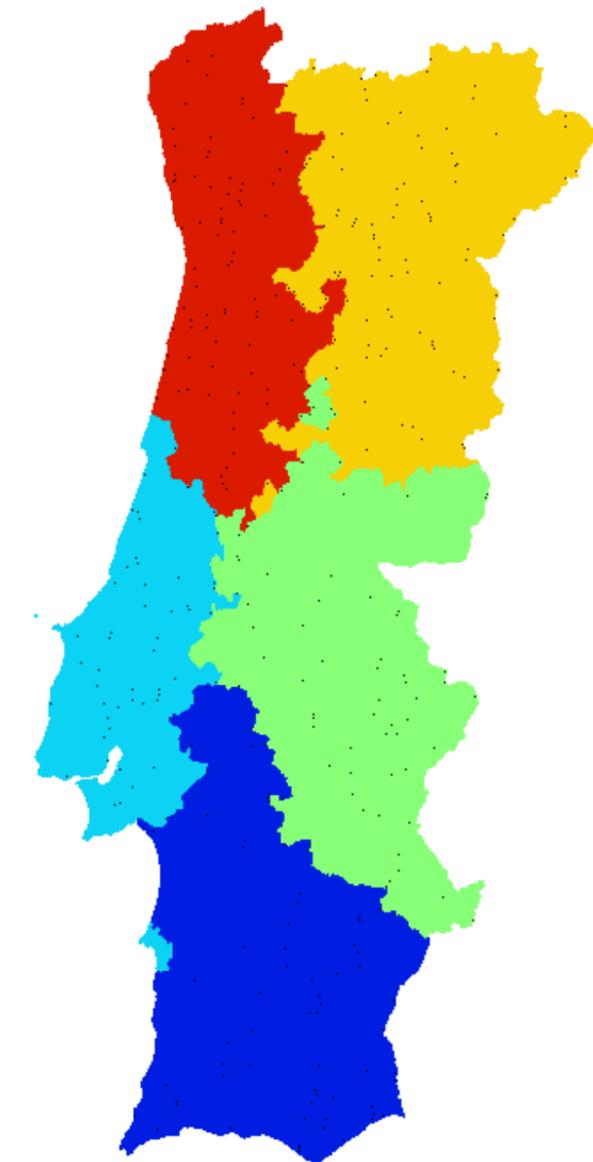
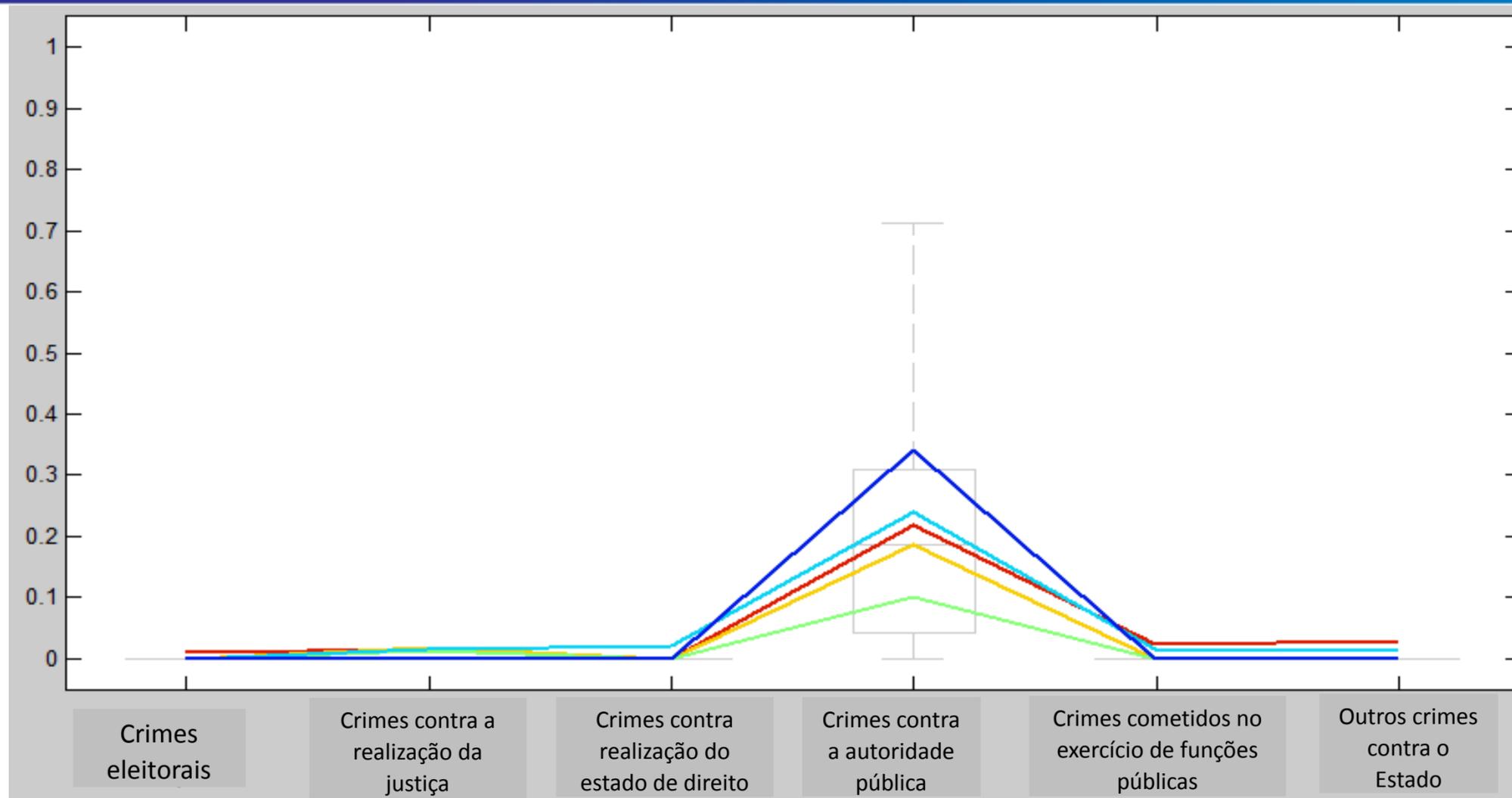
- Área de alta criminalidade contra as pessoas localizada a Norte (azul claro);
- Neste tipo de crime, a área de Lisboa não apresenta um elevado índice de criminalidade (vermelho).



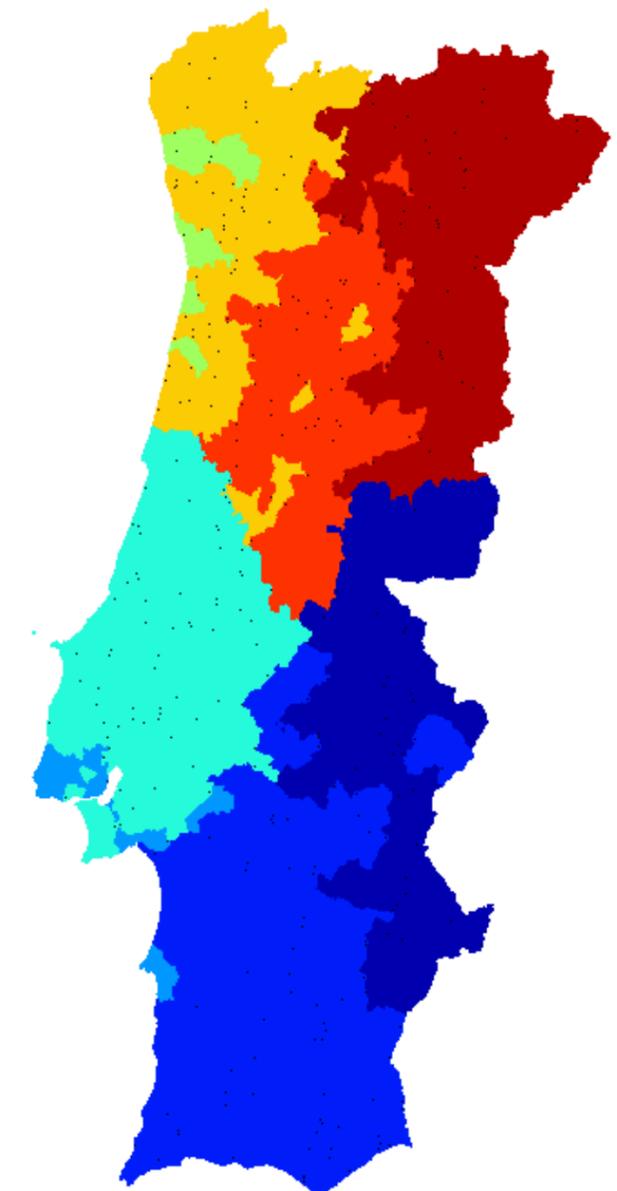
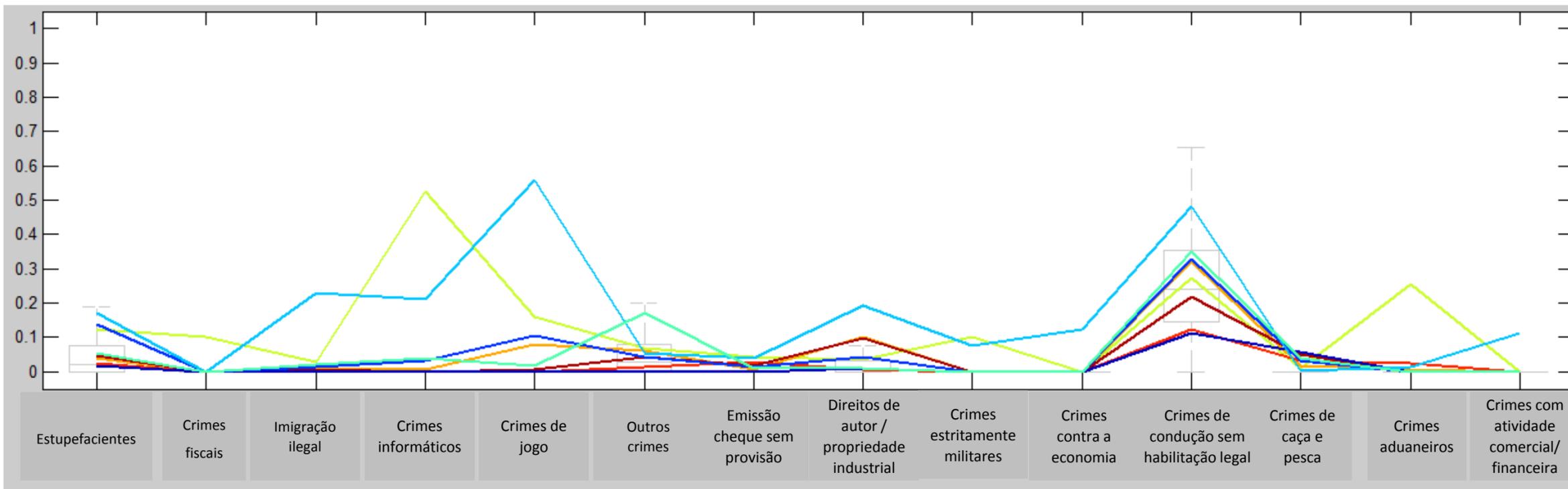
- Separação entre o interior e o litoral, muito precisa no Norte do país.
- Elevada taxa de criminalidade no sul do país e na zona imediatamente a sul da AMLisboa, seguida da área da grande Lisboa (azul claro).



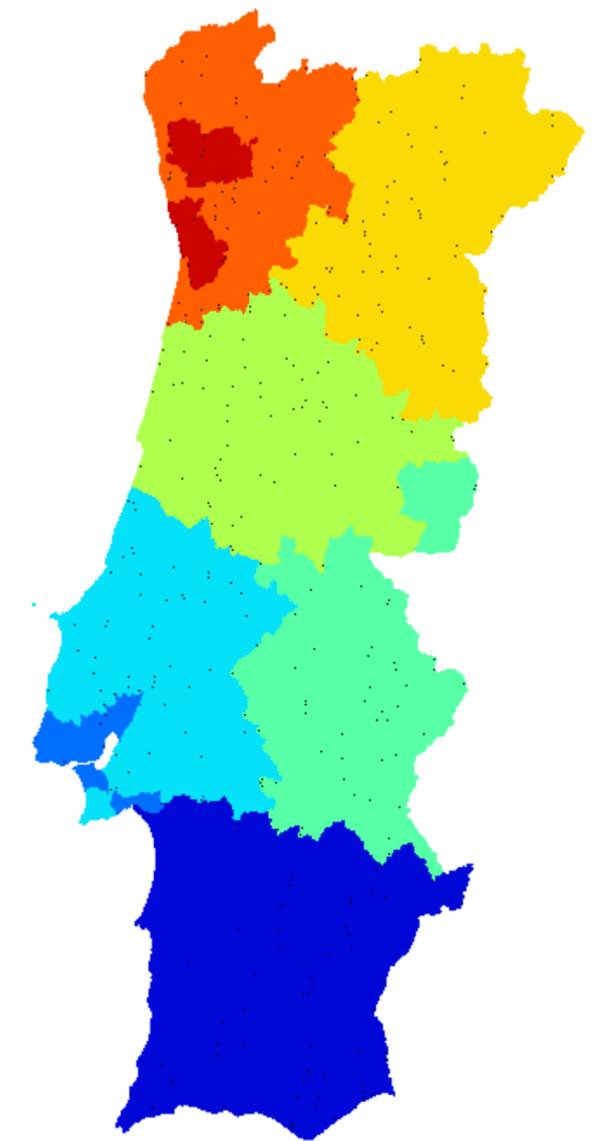
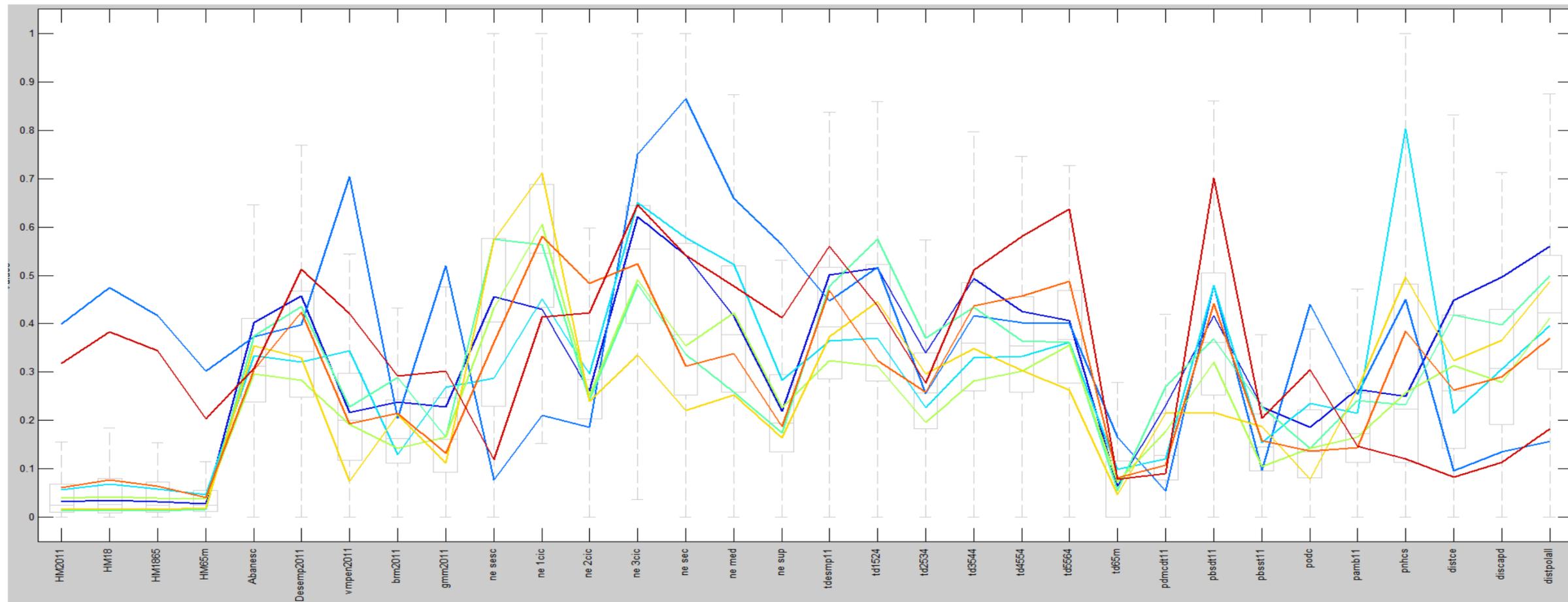
- Clivagem entre interior e litoral na zona Norte.
- As zonas homogêneas não revelam tendências iguais relativas às taxas de criminalidade de nível 2:
 - A zona interior Norte apresenta baixos índices de criminalidade para os crimes contra a família e de falsificação, mas é a zona que revela maior taxa de crimes de perigo comum (incêndios, dano contra a natureza, poluição, ...) (amarelo).
 - Crimes de falsificação e contra a segurança das comunicações com maior taxa no sul do país (azul claro).



Os crimes contra a autoridade pública caracterizam dentro desta categoria os clusters formados: maior taxa no sul do país (azul escuro), Lisboa e Leiria (azul claro), norte litoral (vermelho), norte interior (amarelo).



- Os crimes relacionados com estupefacientes estão concentrados na área da Grande Lisboa, no sul de Portugal e ainda na zona do Porto;
- A zona de Lisboa (com exceção de Oeiras e Odivelas) é também caracterizada por elevadas taxas de crimes de imigração ilegal, crimes informáticos, crimes de jogo, condução sem habilitação legal, e crimes com atividade comercial/financeira (azul claro);
- A zona do Porto, e os concelhos de Braga, Barcelos, Guimarães e Esposende caracterizam-se por elevadas taxas de crime informático, crimes fiscais e crimes aduaneiros (verde);
- As zonas interiores do país têm, em geral, baixas taxas de criminalidade de crimes tipificados por legislação avulsa.



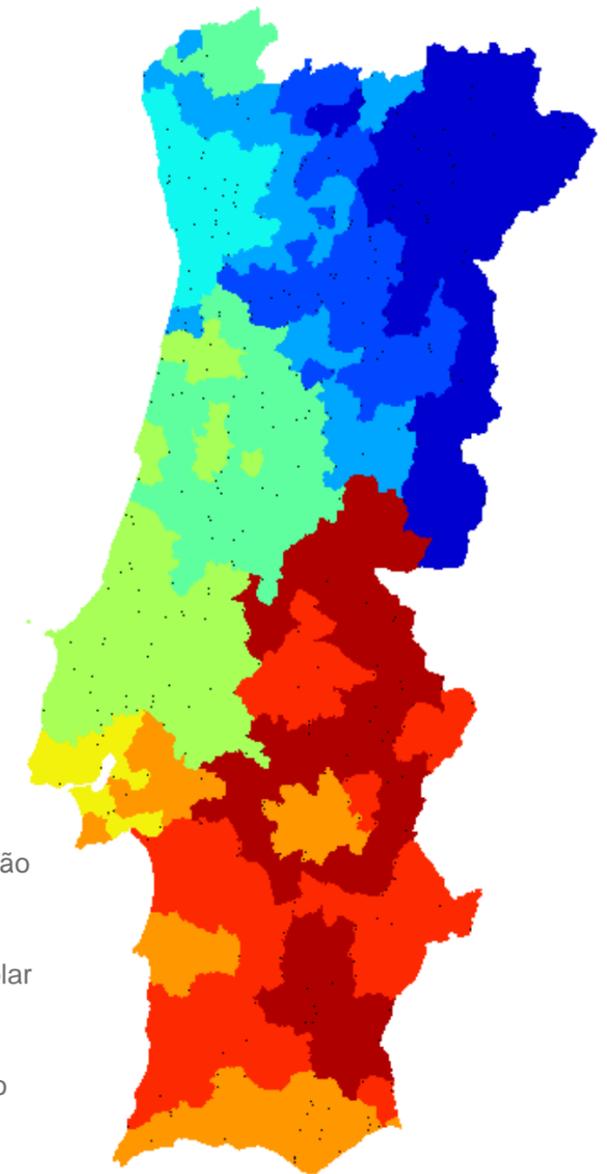
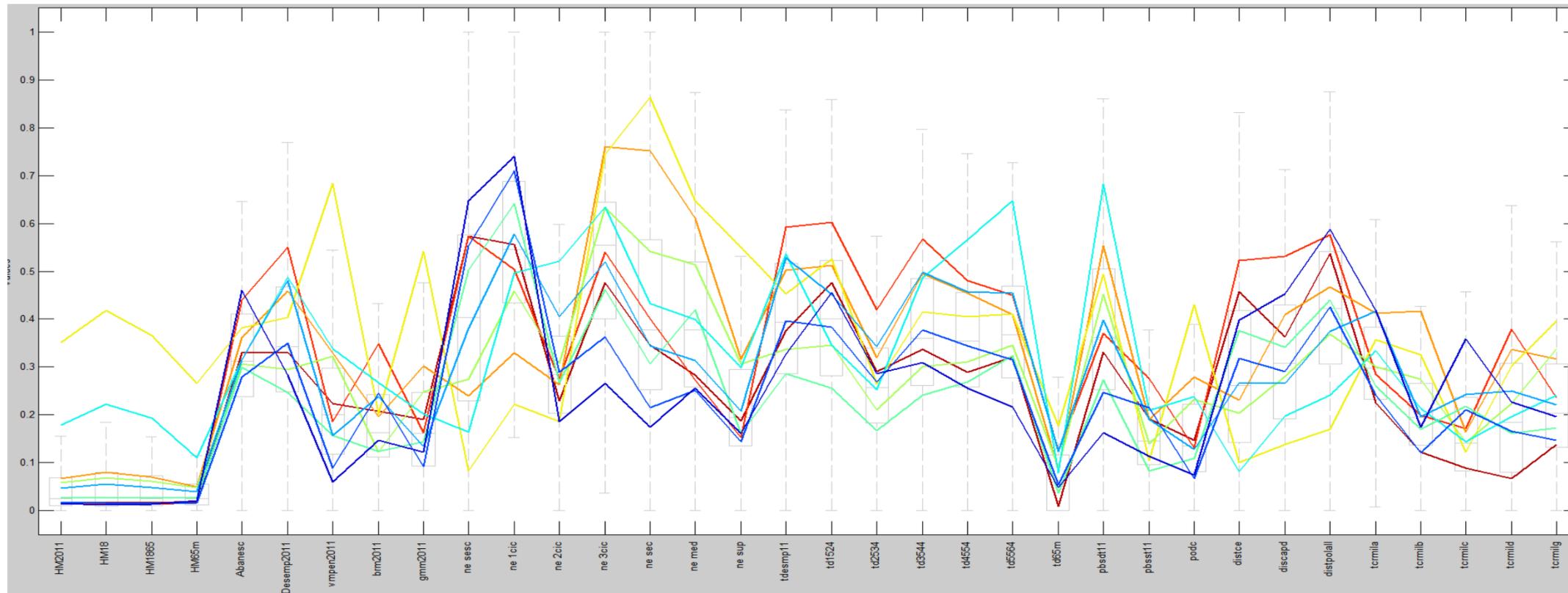
Norte interior – caracterizado pelo nível de escolaridade de 1.º ciclo mais elevado e mais baixo nível superior de escolaridade, com o mais baixo valor médio anual de pensões; mais baixo poder de compra (amarelo);

Grande Lisboa – maior valor medio de pensões, maior poder de compra, maior ganho médio mensal, maior nível de escolaridade superior (azul médio);

Área vizinha da Grande Lisboa (Leiria e Santarém) – maior número de habitantes por centro de saúde (azul claro);

Sul do país – maiores taxa de abandono escolar e maior distância ao posto de polícia mais próxima, em média (azul escuro);

Área Metropolitana do Porto – elevadas taxas de desemprego (35 aos 64 anos), elevado número de beneficiários do subsídio de desemprego (vermelho).



- Área com mais crimes contra o património inclui a zona sul do país, e uma área nos arredores de Lisboa. É uma área onde o poder de compra e o ganho médio mensal das famílias ocupa a segunda posição entre os clusters criados (laranja).
- A área com o maior índice de crimes contra a vida em sociedade, o interior norte do país, é também a área com grande distância ao dispositivo territorial, com baixa escolarização e taxa de abandono escolar elevada, e com um dos mais baixos poderes de compra e ganho médio mensal (azul escuro)
- A área com maior índice de crimes contra o Estado (concentrada na região do Alentejo) corresponde à que tem a segunda maior distância ao dispositivo territorial, tem ainda elevadas taxas de desemprego (total e entre os 15 e 44 anos).
- Quanto maior for a desagregação dos dados, maior será o nível de detalhe e melhor a qualidade de análise.

- Criminalidade não tem uma distribuição uniforme pelo país, tanto em número como em tipologia:
 - Crimes contra as pessoas com maior taxa no norte do país;
 - Taxa de crimes contra o património mais elevada no sul do país e Lisboa;
 - Crimes contra a vida em sociedade mais expressivos no norte do país (perigo comum) e sul (falsificação e contra segurança das comunicações);
 - Crimes contra o Estado (contra a autoridade pública) mais prevalente no sul do país;
- Combinação entre a análise da criminalidade e das variáveis socioeconómicas permite classificar as áreas resultantes por vulnerabilidade ao crime, às quais poderão ser aplicadas diferentes estratégias de distribuição das forças de segurança.

SIM⁴SECURITY

Forecast and Spatial Analysis Model
for Public Security

Obrigado!



Os autores gostariam de agradecer o apoio financeiro da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), através do projeto PTDC/ATPDEM/1538/2014 (SIM4SECURITY – Modelo prospetivo e de análise espacial aplicado à segurança pública).

Informação sobre o projeto SIM4SECURITY disponível em <http://sim4security.novaims.unl.pt/>.