

Importância das redes sociais nos fluxos migratórios: aplicação de sistemas multi-agente

Carla Cristina Portela Carvalho dos Anjos

Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à decisão

Orientador: Professor Doutor Pedro Campos

Faculdade de Economia

Universidade do Porto

2009

Nota Biográfica

Carla Cristina Portela Carvalho dos Anjos nasceu em Coimbra a 13 de Outubro de 1980. Em 2005 licenciou-se em Química, pela Universidade de Aveiro, onde no mesmo ano iniciou a sua actividade como bolseira de investigação no Departamento de Química. Em 2006 estagiou durante 9 meses no laboratório de bacteriologia do Centro Regional de Investigação Pesqueira do Centro (CRIP Centro), do Instituto de Investigação das Pescas e do Mar (IPIMAR), em Aveiro. Após conclusão do estágio voltou, em 2007, ao Departamento de Química como bolseira de investigação na área de química ambiental, onde permanece até à data. Desde 2008 participa simultaneamente na criação de conteúdos sobre Consumo Sustentável do projecto europeu DOLCETA.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer em primeiro lugar ao Prof. Doutor Pedro Campos pela paciência e pela forma dedicada com que me ajudou e orientou até ao último minuto.

Ao Jorge, pelo apoio técnico que me deu neste trabalho, mas também pelo carinho e motivação que me dá todos os dias.

À Professora Doutora Clara Magalhães e à Professora Doutora Maria Manuela Abreu, pelas palavras de encorajamento que recebi a longo deste tempo, e pela compreensão que tiveram com a minha escolha.

Aos meus amigos, que mesmo depois da minha ausência, ainda se lembram de mim.

E por fim, mas não por último, à minha mãe, ao meu irmão e ao meu pai pelo apoio, incentivo e carinho que sempre me deram.

Resumo

O fluxo migratório é uma das componentes das projecções construídas em Demografia. Existem vários tipos de modelos para estudar as migrações, desde os que consideram os factores económicos como principais implusionadores da migração, até aos modelos sociais que privilegiam as ligações pessoais. Nesta dissertação a exploração e análise dos fluxos migratórios é feita através de um sistema multi-agentes, tendo em consideração as redes sociais de cada agente. Na construção do modelo, as relações pessoais são consideradas como o principal factor que impulsiona ou reprime a migração de indivíduos do seu país para os Estados Unidos da América (país de destino em análise), e vice-versa.

É feita uma abordagem geral aos temas da Demografia, Migração, Redes sociais e Sistemas multi-agentes no sentido do enquadramento dos procedimentos desenvolvidos neste trabalho.

O ênfase das relações pessoais no modelo construído conduziu ao estudo das redes sociais estabelecidas entre os agentes simulados. Apesar de os resultados do modelo não terem sido suficientemente esclarecedores, foi possível estudar a estrutura das redes sociais e relacioná-las com as tendências de migração demonstradas pelos agentes. As redes sociais que foram criadas entre os agentes das quatro nacionalidades estudadas (alemã, chinesa, mexicana e portuguesa) são coesas e, por isso, favorecem a decisão de migração.

Índice

Índice de Figuras	vi
Índice de Gráficos.....	viii
Índice de Quadros	x
Capítulo 1. Introdução.....	1
Capítulo 2. A Demografia e as Migrações.....	5
2.1 Demografia e projecções demográficas	5
2.1.1 Exemplo de um Modelo Migratório	10
2.2 Demografia e simulação.....	11
2.3 Redes sociais e migração.....	12
2.3.1 Conceitos sobre redes sociais e aplicações	13
2.3.2 Uma aplicação das redes sociais.....	16
2.3.3 Aplicações das redes sociais em estudos sobre migrações	18
2.4 Motivação e questões de investigação	19
Capítulo 3. Sistema multi-agente e modelação das redes migratórias	21
3.1 Modelo de migração com multi-agentes	23
3.2 Implementação.....	24
3.2.1 Definição da base de dados	24
3.2.2 Modelo gravitacional	32
3.2.3 Simulação	40
3.2.4 Aplicação Repast	44
3.2.5 Aplicação Pajek	48
3.3 Resultados e discussão	48
3.3.1 Diferentes parâmetros de simulação e estabilidade do modelo.....	49
3.3.2 Avaliação do modelo	55
3.3.3 Análise das redes sociais	62
Capítulo 4. Conclusões.....	69
4.1 Limitações e perspectivas.....	69
4.2 Considerações finais	70
Referências bibliográficas	72
Anexo I.....	76
Anexo II	87
Anexo III.....	94

Anexo IV	99
Anexo V	124
Anexo VI	132
Anexo VII	146

Índice de Figuras

Figura 2.1 Diagrama do processo de cálculo das projecções de população (Carrilho, 2005)	7
Figura 2.2 Diagrama da interacção dos mecanismos sociais adaptado de Billari e Prskawetz (2005).....	12
Figura 3.1 Diagrama do procedimento para desenvolver dos modelos com sistemas multi-agentes (baseado em Windrum et al. (2007)).....	56
Figura 3.2 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S07) dos agentes portugueses no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)	63
Figura 3.3 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S07) dos agentes portugueses no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)	63
Figura Anexo VII.1 Estrutura da rede resultante da Simulação I (S07) dos agentes alemães no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	146
Figura Anexo VII.2 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S02) dos agentes alemães no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	147
Figura Anexo VII.3 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S02) dos agentes alemães no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	147
Figura Anexo VII.4 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S02) dos agentes alemães no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	148
Figura Anexo VII.5 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S14) dos agentes alemães no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	148
Figura Anexo VII.6 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S14) dos agentes alemães no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	149
Figura Anexo VII.7 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S14) dos agentes alemães no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	149
Figura Anexo VII.8 Estrutura da rede resultante da Simulação I (S01) dos agentes chineses no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	150
Figura Anexo VII.9 Estrutura da rede resultante da Simulação I (S01) dos agentes chineses no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	150
Figura Anexo VII.10 Estrutura da rede resultante da Simulação I (S01) dos agentes chineses no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	151
Figura Anexo VII.11 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S06) dos agentes chineses no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	151
Figura Anexo VII.12 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S06) dos agentes chineses no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	152
Figura Anexo VII.13 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S06) dos agentes chineses no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	152
Figura Anexo VII.14 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S07) dos agentes chineses no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	153
Figura Anexo VII.15 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S07) dos agentes chineses no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	153
Figura Anexo VII.16 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S07) dos agentes chineses no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	154
Figura Anexo VII.17 Estrutura da rede resultante da Simulação I (S04) dos agentes mexicanos no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	154
Figura Anexo VII.18 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S11) dos agentes mexicanos no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3).....	155

Figura Anexo VII.19 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S11) dos agentes mexicanos no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)	155
Figura Anexo VII.20 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S11) dos agentes mexicanos no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)	156
Figura Anexo VII.21 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S06) dos agentes mexicanos no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)	156
Figura Anexo VII.22 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S06) dos agentes mexicanos no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)	157
Figura Anexo VII.23 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S06) dos agentes mexicanos no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)	157
Figura Anexo VII.24 Estrutura da rede resultante da Simulação I (S08) dos agentes portugueses no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)	158
Figura Anexo VII.25 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S11) dos agentes portugueses no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)	159
Figura Anexo VII.26 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S11) dos agentes portugueses no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)	159
Figura Anexo VII.27 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S11) dos agentes portugueses no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)	160
Figura Anexo VII.28 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S07) dos agentes portugueses no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)	160

Índice de Gráficos

Gráfico 3.1 Total de agentes chineses nos EUA (cinzento) pela Simulação I e total real de indivíduos nos EUA (laranja).....	60
Gráfico 3.2 Total de agentes mexicanos nos EUA (cinzento) pela Simulação II e total real de indivíduos nos EUA (laranja).....	61
Gráfico 3.3 Total de agentes mexicanos nos EUA (cinzento) pela Simulação III e total real de indivíduos nos EUA (laranja).....	61
Gráfico Anexo I.1 Número de habitantes nos EUA em cada ano entre 2000 e 2008	78
Gráfico Anexo I.2 Diagrama de extremos e quartis da idade dos alemães para cada ano, entre 2000 e 2008	79
Gráfico Anexo I.3 Diagrama de extremos e quartis da idade dos chineses para cada ano, entre 2000 e 2008	80
Gráfico Anexo I.4 Diagrama de extremos e quartis da idade dos mexicanos para cada ano, entre 2000 e 2008	80
Gráfico Anexo I.5 Diagrama de extremos e quartis da idade dos portugueses para cada ano, entre 2000 e 2008.....	81
Gráfico Anexo I.6 Número de indivíduos em cada categoria de agregado familiar entre 2000 e 2008, para a Alemanha, China, México e Portugal	82
Gráfico Anexo I.7 Frequência absoluta de tipo de relação familiar, para cada ano entre 2000 e 2008, para a Alemanha, China, México e Portugal	83
Gráfico Anexo I.8 Frequência absoluta de cada género, para cada ano entre 2000 e 2008, para a Alemanha, China, México e Portugal	84
Gráfico Anexo I.9 Frequência absoluta de cada grau de escolaridade, para cada ano entre 2000 e 2008, para a Alemanha, China, México e Portugal	85
Gráfico Anexo I.10 Frequência absoluta dos estados da condição perante o trabalho, para cada ano entre 2000 e 2008, para a Alemanha, China, México e Portugal	86
Gráfico Anexo V.1 Total de agentes alemães nos EUA (cinzento) pela Simulação I e total real de indivíduos nos EUA (laranja)	124
Gráfico Anexo V.2 Total de agentes alemães nos EUA (cinzento) pela Simulação II e total real de indivíduos nos EUA (laranja)	125
Gráfico Anexo V.3 Total de agentes alemães nos EUA (cinzento) pela Simulação III e total real de indivíduos nos EUA (laranja)	125
Gráfico Anexo V.4 Total de agentes chineses nos EUA (cinzento) pela Simulação I e total real de indivíduos nos EUA (laranja)	126
Gráfico Anexo V.5 Total de agentes chineses nos EUA (cinzento) pela Simulação II e total real de indivíduos nos EUA (laranja)	126
Gráfico Anexo V.6 Total de agentes chineses nos EUA (cinzento) pela Simulação III e total real de indivíduos nos EUA (laranja)	127
Gráfico Anexo V.7 Total de agentes mexicanos nos EUA (cinzento) pela Simulação I e total real de indivíduos nos EUA (laranja).....	128
Gráfico Anexo V.8 Total de agentes mexicanos nos EUA (cinzento) pela Simulação II e total real de indivíduos nos EUA (laranja).....	128
Gráfico Anexo V.9 Total de agentes mexicanos nos EUA (cinzento) pela Simulação III e total real de indivíduos nos EUA (laranja).....	129
Gráfico Anexo V.10 Total de agentes portugueses nos EUA (cinzento) pela Simulação I e total real de indivíduos nos EUA (laranja).....	130

Gráfico Anexo V.11 Total de agentes portugueses nos EUA (cinzento) pela Simulação II e total real de indivíduos nos EUA (laranja).....	130
Gráfico Anexo V.12 Total de agentes portugueses nos EUA (cinzento) pela Simulação III e total real de indivíduos nos EUA (laranja).....	131

Índice de Quadros

Quadro 3.1 Variáveis consideradas importantes para a construção do modelo de migração em estudo	25
Quadro 3.2 Descrição da variável Educação do agente (e)	27
Quadro 3.3 Classificação dos 1 147 362 alemães presentes nos EUA em 2000 (<i>cluster</i> 1 agrupa 131 045, <i>cluster</i> 2 agrupa 332 079 e o <i>cluster</i> 3 agrupa 684 238 indivíduos)	30
Quadro 3.4 Classificação dos 897 992 chineses presentes nos EUA em 2000 (<i>cluster</i> 1 agrupa 124 144, <i>cluster</i> 2 agrupa 331 048 e o <i>cluster</i> 3 agrupa 442 800 indivíduos)	30
Quadro 3.5 Classificação dos 8 072 288 mexicanos presentes nos EUA em 2000 (<i>cluster</i> 1 agrupa 234 574, <i>cluster</i> 2 agrupa 5 477 387 e o <i>cluster</i> 3 agrupa 2 360 327 indivíduos)	31
Quadro 3.6 Classificação dos 173 833 portugueses presentes nos EUA em 2000 (<i>cluster</i> 1 agrupa 13 787, <i>cluster</i> 2 agrupa 53 087 e o <i>cluster</i> 3 agrupa 106 959 indivíduos)	32
Quadro 3.7 Características de 10 agentes criados com valores aleatórios	35
Quadro 3.8 Matriz de distâncias euclidianas para os 10 agentes considerados	36
Quadro 3.9 Características dos agentes da rede do agente C1.1	36
Quadro 3.10 Resultados da massa da rede social (M_N), da distância média (d_a) e da força gravitacional de migração (F_m), para o exemplo apresentado	37
Quadro 3.11 Distância entre Washington (EUA) e as capitais dos países de origem dos agentes	38
Quadro 3.12 Rendimentos <i>per capita</i> (\$/1000) na Alemanha, China, México, Portugal e EUA	38
Quadro 3.13 Resultados da propensão para migrar (P_M) para os alemães, chineses, mexicanos e portugueses em cada ano de simulação	38
Quadro 3.14 Valores aleatórios do custo de migração (C_M) de cada agente e o resultado do modelo M_a para cada agente, considerando que já estão nos EUA	39
Quadro 3.15 Número de agentes inicial a simular em cada ano 2000 para as 4 nacionalidades escolhidas, com base nos dados da IPUMS do ano 2000	41
Quadro 3.16 Intervalos da massa da rede do agente (M_N) que definem a variação do tamanho da rede no envelhecimento	43
Quadro 3.17 Parâmetros de entrada das 3 simulações diferentes, para a criação anual de agentes entre 2001 e 2008	51
Quadro 3.18 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes alemães, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação I (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média))	52
Quadro 3.19 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes chineses, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação I (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média))	53
Quadro 3.20 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes mexicanos, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação I (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média))	53
Quadro 3.21 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes portugueses, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação I (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média))	54
Quadro 3.22 Resultado do teste bilateral de Wilcoxon entre os valores simulados e os dados reais para cada variável, com $p < 0,05$	57
Quadro 3.23 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes mexicanos, na Simulação III	58
Quadro 3.24 Densidade da rede dos agentes chineses nos EUA para a Simulação III	64

Quadro 3.25 Resultados do grau de centralização para alemães	66
Quadro Anexo I.1 Número de indivíduos por nacionalidade, em cada ano.	78
Quadro Anexo II.1 Resultado fornecido pelo SPSS para a ANOVA para cada uma das variáveis, no ano 2000	88
Quadro Anexo II.2 Média de cada variável em cada um dos Clusters k=3 (Final Cluster Centers), no ano 2000	89
Quadro Anexo II.3 Número de casos em cada <i>cluster</i> , no ano 2000	89
Quadro Anexo II.4 Distância Euclidiana entre os centróides finais dos <i>clusters</i> , k=3, no ano 2000	89
Quadro Anexo II.5 Resultado fornecido pelo SPSS para a ANOVA para cada uma das variáveis, no ano 2004	90
Quadro Anexo II.6 Média de cada variável em cada um dos Clusters k=3 (Final Cluster Centers), no ano 2004	90
Quadro Anexo II.7 Número de casos em cada <i>cluster</i> , no ano 2004	91
Quadro Anexo II.8 Distância Euclidiana entre os centróides finais dos <i>clusters</i> , k=3, no ano 2004	91
Quadro Anexo II.9 Resultado fornecido pelo SPSS para a ANOVA para cada uma das variáveis, no ano 2008	92
Quadro Anexo II.10 Média de cada variável em cada um dos Clusters k=3 (Final <i>Cluster Centers</i>), no ano 2008	92
Quadro Anexo II.11 Número de casos em cada <i>cluster</i> , no ano 2008	92
Quadro Anexo II.12 Distância Euclidiana entre os centróides finais dos <i>clusters</i> , k=3, no ano 2008	93
Quadro Anexo III.1 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes alemães, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação II (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).	94
Quadro Anexo III.2 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes alemães, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação III (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).	95
Quadro Anexo III.3 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes chineses, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação II (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).	96
Quadro Anexo III.4 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes chineses, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação III (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).	96
Quadro Anexo III.5 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes mexicanos, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação II (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).	97
Quadro Anexo III.6 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes mexicanos, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação III (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).	97
Quadro Anexo III.7 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes portugueses, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação II (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).	98
Quadro Anexo III.8 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes portugueses, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação III (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).	98

Quadro Anexo IV.1 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes alemães, na Simulação I.....	99
Quadro Anexo IV.2 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes chineses, na Simulação I ..	100
Quadro Anexo IV.3 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes mexicanos, na Simulação I	100
Quadro Anexo IV.4 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes portugueses, na Simulação I	101
Quadro Anexo IV.5 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes alemães, na Simulação I	101
Quadro Anexo IV.6 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes chineses, na Simulação I.....	102
Quadro Anexo IV.7 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes mexicanos, na Simulação I.....	102
Quadro Anexo IV.8 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes portugueses, na Simulação I.....	103
Quadro Anexo IV.9 Média $\pm$ desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes alemães, na Simulação I.....	103
Quadro Anexo IV.10IV.11 Média $\pm$ desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes chineses, na Simulação I.....	104
Quadro Anexo IV.12 Média $\pm$ desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes mexicanos, na Simulação I	104
Quadro Anexo IV.13 Média $\pm$ desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes portugueses, na Simulação I.....	105
Quadro Anexo IV.14 Média $\pm$ desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes alemães, na Simulação I	105
Quadro Anexo IV.15 Média $\pm$ desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes chineses, na Simulação I	106
Quadro Anexo IV.16 Média $\pm$ desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes mexicanos, na Simulação I.....	106
Quadro Anexo IV.17 Média $\pm$ desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes portugueses, na Simulação I.....	107
Quadro Anexo IV.18 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes alemães, na Simulação II.	108
Quadro Anexo IV.19 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes chineses, na Simulação II	108
Quadro Anexo IV.20 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes mexicanos, na Simulação II	109
Quadro Anexo IV.21 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes portugueses, na Simulação II	109
Quadro Anexo IV.22 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes alemães, na Simulação II	110
Quadro Anexo IV.23 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes chineses, na Simulação II	110
Quadro Anexo IV.24 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes mexicanos, na Simulação II	111
Quadro Anexo IV.25 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes portugueses, na Simulação II	111
Quadro Anexo IV.26 Média $\pm$ desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes alemães, na Simulação II	112

Quadro Anexo IV.27IV.28 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes chineses, na Simulação II	112
Quadro Anexo IV.29 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes mexicanos, na Simulação II	113
Quadro Anexo IV.30 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes portugueses, na Simulação II	113
Quadro Anexo IV.31 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes alemães, na Simulação II.....	114
Quadro Anexo IV.32 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes chineses, na Simulação II	114
Quadro Anexo IV.33 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes mexicanos, na Simulação II.....	115
Quadro Anexo IV.34 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes portugueses, na Simulação II.....	115
Quadro Anexo IV.35 Média ± desvio padrão da idade dos agentes alemães, na Simulação III	116
Quadro Anexo IV.36 Média ± desvio padrão da idade dos agentes chineses, na Simulação III	116
Quadro Anexo IV.37 Média ± desvio padrão da idade dos agentes mexicanos, na Simulação III	117
Quadro Anexo IV.38 Média ± desvio padrão da idade dos agentes portugueses, na Simulação III	117
Quadro Anexo IV.39 Média ± desvio padrão do rendimento dos agentes alemães, na Simulação III	118
Quadro Anexo IV.40 Média ± desvio padrão do rendimento dos agentes chineses, na Simulação III	118
Quadro Anexo IV.41 Média±desvio padrão do rendimento dos agentes portugueses, na Simulação III	119
Quadro Anexo IV.42 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes alemães, na Simulação III	119
Quadro Anexo IV.43IV.44 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes chineses, na Simulação III	120
Quadro Anexo IV.45 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes mexicanos, na Simulação III	120
Quadro Anexo IV.46 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes portugueses, na Simulação III	121
Quadro Anexo IV.47 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes alemães, na Simulação III.....	121
Quadro Anexo IV.48 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes chineses, na Simulação III.....	122
Quadro Anexo IV.49 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes mexicanos, na Simulação III	122
Quadro Anexo IV.50 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes portugueses, na Simulação III	123
Quadro Anexo VI.1 Numero de arcos entre os agentes alemães nos EUA para a Simulação I	132
Quadro Anexo VI.2 Numero de arcos entre os agentes chineses nos EUA para a Simulação I	133
Quadro Anexo VI.3 Numero de arcos entre os agentes mexicanos nos EUA para a Simulação I	133

Quadro Anexo VI.4 Numero de arcos entre os agentes portugueses nos EUA para a Simulação I	134
Quadro Anexo VI.5 Numero de arcos entre os agentes alemães nos EUA para a Simulação II	134
Quadro Anexo VI.6 Numero de arcos entre os agentes chineses nos EUA para a Simulação II	135
Quadro Anexo VI.7 Numero de arcos entre os agentes mexicanos nos EUA para a Simulação II	135
Quadro Anexo VI.8 Numero de arcos entre os agentes portugueses nos EUA para a Simulação II	136
Quadro Anexo VI.9 Numero de arcos entre os agentes alemães nos EUA para a Simulação III	136
Quadro Anexo VI.10 Numero de arcos entre os agentes chineses nos EUA para a Simulação III	137
Quadro Anexo VI.11 Densidade da rede dos agentes mexicanos nos EUA para a Simulação III	137
Quadro Anexo VI.12 Numero de arcos entre os agentes portugueses nos EUA para a Simulação III	138
Quadro Anexo VI.13 Densidade da rede dos agentes alemães nos EUA para a Simulação I...138	
Quadro Anexo VI.14 Densidade da rede dos agentes chineses nos EUA para a Simulação I..139	
Quadro Anexo VI.15 Densidade da rede dos agentes mexicanos nos EUA para a Simulação I	139
Quadro Anexo VI.16 Densidade da rede dos agentes portugueses nos EUA para a Simulação I	140
Quadro Anexo VI.17 Densidade da rede dos agentes alemães nos EUA para a Simulação II...140	
Quadro Anexo VI.18 Densidade da rede dos agentes chineses nos EUA para a Simulação II .141	
Quadro Anexo VI.19 Densidade da rede dos agentes mexicanos nos EUA para a Simulação II	141
Quadro Anexo VI.20 Densidade da rede dos agentes portugueses nos EUA para a Simulação II	142
Quadro Anexo VI.21 Densidade da rede dos agentes alemães nos EUA para a Simulação III.142	
Quadro Anexo VI.22 Densidade da rede dos agentes mexicanos nos EUA para a Simulação III	143
Quadro Anexo VI.23 Densidade da rede dos agentes portugueses nos EUA para a Simulação III	143
Quadro Anexo VI.24 Resultados do parâmetro grau de centralização para chineses	144
Quadro Anexo VI.25 Resultados do parâmetro grau de centralização para mexicanos.....	145
Quadro Anexo VI.26 Resultados do parâmetro grau de centralização para portugueses.....	145

Capítulo 1. Introdução

A projecção da população mundial para 2050 feita pelas Nações Unidas é de 9.3 mil milhões de indivíduos. A projecção indica um aumento significativo da população mundial (que era de 6 mil milhões em 1999), que faz prever que a disponibilidade de recursos será diferente de como a conhecemos hoje (Alho e Spencer (2005)). Embora as antigas teorias da explosão demográfica estejam ultrapassadas, este alerta não é negligenciável e permite fazer planos de sustentabilidade futuros, quer para políticas sociais quer para políticas ambientais, úteis para que o crescimento populacional tenha o menor impacto possível. Organismos privados, como as companhias de seguros ou as empresas de estudos de mercados também têm grande interesse neste tipo de informação.

Existe uma variação na tendência de crescimento populacional ao longo do tempo, provocada por características inerentes a cada época. Factores como a variação da esperança média de vida, as diferentes taxas de natalidade ou mesmo factos como as Grandes Guerras, são importantes para explicar as variações observadas. É importante saber que apesar de normalmente se falar de tendências globais, as populações são bastante heterogéneas. Segundo Alho e Spencer (2005) há evidências de que as mulheres vivem mais que os homens, em média, assim como as pessoas com maior poder de compra têm maior esperança de vida. É necessário ter em conta também diferenças geográficas, pois as teorias desenvolvidas para a população numa determinada região não são necessariamente aplicáveis em todas as regiões.

Estas realidades são descritas pela Demografia e é através dos estudos demográficos que se aprofunda o conhecimento da realidade de uma região, país ou continente, ou mesmo a nível global. Estes estudos servem como motores de desenvolvimento, nomeadamente nos planos social e económico.

Os estudos sobre movimentos migratórios são essenciais para a realização de previsões demográficas mais precisas. Existem diversos métodos para o desenvolvimento de estudos sobre movimentos migratórios. Neste trabalho desenvolveu-se uma simulação de fluxos migratórios através de sistemas multi-agentes. Esta simulação baseou-se na abordagem sugerida nos estudos de *Agent-Based Computational Demography* (ABCD)

(Billari et al. (2003a); Billari e Prskawetz (2005)). Os agentes são criados individualmente, com características bem definidas e, pela abordagem “*bottom-up*”, é possível analisar a interação global de todos eles, e estudar características da população resultante. Existe a particularidade importante de os agentes terem características que resultam de influências sociais..

Os agentes são caracterizados pela sua idade, nível de educação, condição económica e de trabalho e situação familiar. Todos os agentes sofrem a influência dos outros agentes que lhe são mais próximos, através das suas redes sociais. A relação entre os agentes é traduzida por uma distância euclidiana, que é determinada com base nas características de cada elemento da rede. As influências sociais de cada agente vão-se reflectir no valor final do modelo e consequentemente na sua decisão de migrar para os Estados Unidos da América (EUA). Para se conhecer a realidade dos movimentos migratórios para os EUA, utilizou-se uma amostra da população residente nos Estados Unidos obtida com base no Current Population Survey dos ficheiros do IPUMS (ver Anexo I). O modelo apresentado tem em conta alguns factores sociais e económicos dos países de origem e do país de destino, para poder enquadrar os agentes consoante a sua origem. Foram considerados quatro países de origem no estudo: Alemanha, China, México e Portugal. A construção do modelo foi inspirada na teoria gravitacional, onde duas massas são atraídas por uma força. Medindo essa força, com factores individuais e sociais de cada agente, e relacionando-a com características de cada país envolvido, cria-se um fluxo migratório de agentes, que é posteriormente analisado. Neste trabalho considerou-se como hipótese geral a de que existe influência da estrutura da rede social no fluxo migratório. A rede social de cada agente é constituída pelos agentes mais próximos, sendo a distância entre agentes determinada através da distância Euclidiana.

No Capítulo 2 são apresentados os fundamentos teóricos necessários para contextualizar o trabalho desenvolvido. São explorados os temas da demografia, da migração e das redes sociais e apresentados modelos descritos por vários autores. São ainda apresentadas as motivações para a realização do estudo apresentado.

Ainda no mesmo capítulo é descrita a implementação do modelo, com a definição das variáveis e a descrição pormenorizada do modelo e da sua construção. O processo de

simulação é explicado passo a passo, tendo em conta todos os pressupostos aplicados. Na implementação foram utilizados softwares livres: o Repast, para executar a simulação, e o Pajek, para analisar as redes sociais resultantes da simulação. A análise dos resultados foi feita com recurso ao SPSS 17.0. A estabilidade do modelo foi avaliada pela comparação dos resultados das várias simulações consecutivas. A avaliação dos resultados para as variáveis simuladas foi feita por comparação com os dados reais da base de dados IPUMS (Ruggles et al. (2009)).

As redes sociais, resultantes da simulação, foram discutidas por comparação entre elas através das suas densidades e do grau de centralização. Tal como referido antes, foi analisada a influência da estrutura das redes sociais nos fluxos migratórios. Os resultados obtidos são explorados e daí retiradas propostas para trabalhos futuros.

As conclusões e considerações finais são apresentadas no Capítulo 4, onde se apontam caminhos para o desenvolvimento futuro deste trabalho.

Capítulo 2. A Demografia e as Migrações

2.1 Demografia e projecções demográficas

A dinâmica das populações é o estudo da evolução das populações (Hillion (1986)). Entenda-se *população* no sentido mais lato, como um conjunto de elementos (indivíduos) cujo número (dimensão, tamanho ou efectivo da população) é susceptível de mudar ao longo do tempo. Cada população evolui a um ritmo e seguindo mecanismos que lhe são próprios: o número de habitantes não cresce com a mesma velocidade num país do terceiro mundo como num país da Europa; a gripe não se propaga como a poliomielite.

A Demografia é a ciência que estuda a dinâmica das populações humanas. A população, por sua vez, é constituída por um conjunto de indivíduos cujo efectivo e características resultam de acontecimentos demográficos que marcaram essa população ao longo do tempo (Tapinos (1985)): casamento, nascimento, migração, morte.

Para determinar o efectivo da população num determinado instante pode recorrer-se à elaboração de estimativas. Na elaboração de estimativas utilizam-se métodos matemáticos e consideram-se as estatísticas vitais (nascimentos, óbitos, etc.) e dados sobre migrações. Shyrock et al. (1976) distinguem três tipos de estimativas da população:

- a) Estimativas inter-censitárias, que se realizam entre dois recenseamentos, utilizando as respectivas informações relevantes.
- b) Estimativas post-censitárias, relacionadas com um momento corrente ou passado, a seguir a um censo, que têm em conta todos os censos até (e incluindo) esse recenseamento, sem incluir recenseamentos posteriores.
- c) Projecções, associadas a datas posteriores ao último censo, para as quais não existe informação disponível.

As estimativas post-censitárias e projecções podem ser vistas como *extrapolações* enquanto que as estimativas inter-censitárias podem ser consideradas como *interpolações*, assumindo estes termos um sentido geral (Campos (1997)). O aspecto

mais importante na determinação do método de construção da estimativa da população consiste no tipo e qualidade dos dados disponíveis (Shyrock et al. (1976)).

O processo básico de construção de estimativas, considerando alguns métodos de estimação do total de uma população, pode ser ilustrado pelo método das componentes (como é conhecido pelo facto de integrar as componentes da equação fundamental da demografia). A equação básica de estimação da população no instante t , conhecida a população e as componentes demográficas no instante $t-1$ é a seguinte:

$$P_t = P_{t-1} + N - M + I - E$$

Este método consiste essencialmente em adicionar os crescimentos natural e migratório durante o período desde o primeiro recenseamento (ou estimativa) até ao mais recente.

Esta equação é a mesma que define o saldo demográfico ou crescimento efectivo de uma população num determinado período de tempo (entre $t-1$ e t), como foi já referido, sendo:

- P_t = população na data pretendida (data da estimativa);
- P_{t-1} = população na data anterior
- N = número de nados vivos entre P_{t-1} e P_t
- M = número de óbitos entre P_{t-1} e P_t
- I = número de imigrantes entre P_{t-1} e P_t
- E = número de emigrantes entre P_{t-1} e P_t

Os métodos matemáticos para efectuar as projecções demográficas são simples e normalmente as variáveis são desagregadas por sexo e idade. Este detalhe faz com que seja possível calcular taxas de fertilidade e esperança média de vida direccionado ao alvo de estudo (Alho e Spencer (2005); Carrilho (2005)).

A construção das projecções demográficas feitas pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) está descrita em Carrilho (2005). O esquema apresentado na Figura 2.1 resume os passos essenciais das projecções demográficas.

A definição do horizonte temporal, do tipo de população inicial, se é total ou segmentada por faixa etária, sexo ou sector geográfico, está associado à decisão dos objectivos delineados inicialmente para a projecção demográfica em causa.

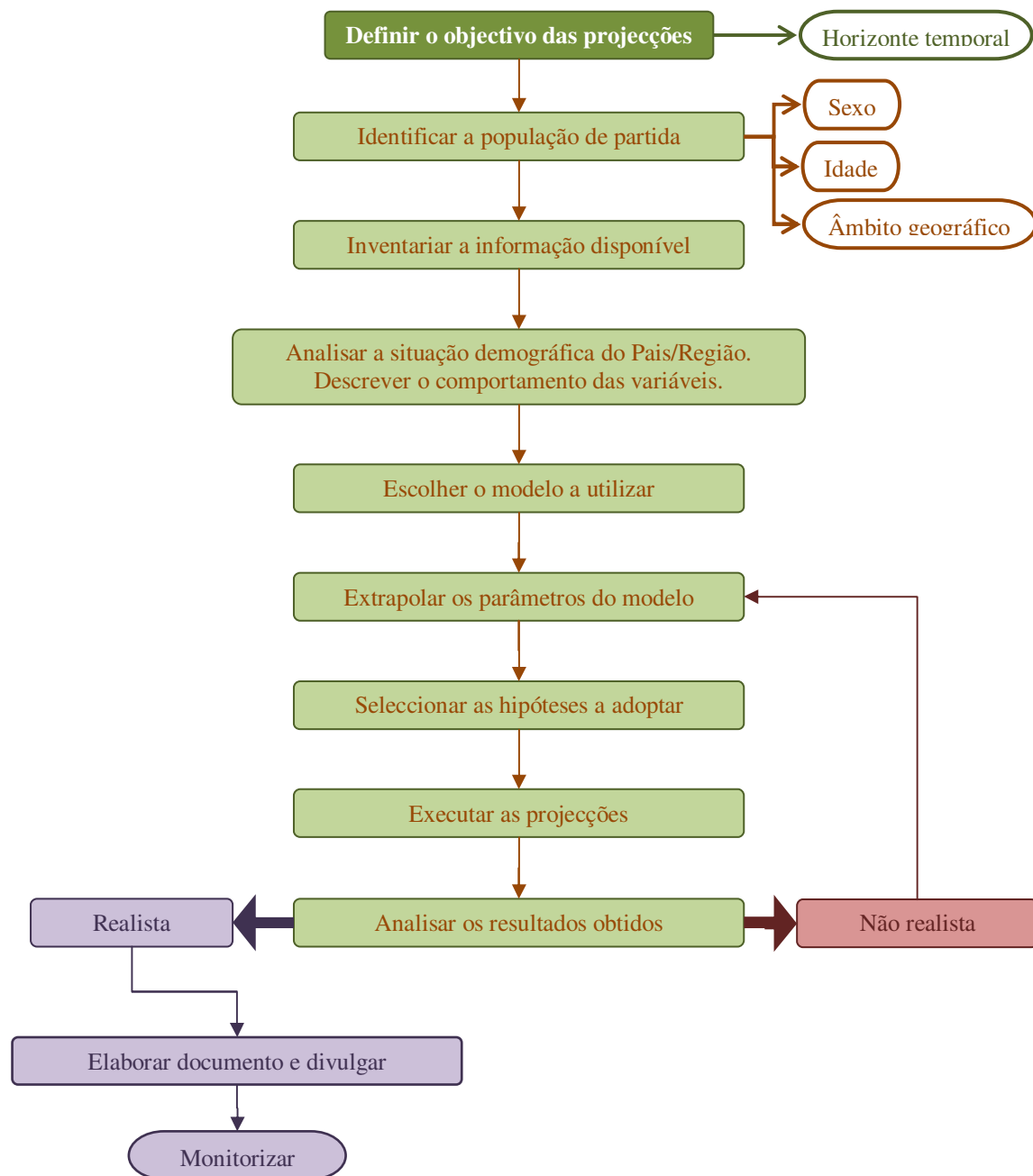


Figura 2.1 Diagrama do processo de cálculo das projecções de população (Carrilho, 2005)

Tendo como objectivo alcançar a projecção mais exacta possível, os dados usados inicialmente devem ser os mais fiáveis. Usualmente recorre-se à população, residente no

território em causa, apurada pelo último Censo ou à estimativa da população mais recente baseada no Censo e retira-se a informação sobre nados vivos, óbitos e migrantes, que preenchem os requisitos dos objectivos que ficaram definidos inicialmente (Carrilho (2005)).

Todos os parâmetros definidos e o tipo de dados de partida influenciam o resultado final da projecção. Segundo Carrilho (2005) e INE (2003b) as projecções actuais, feitas pelo INE, são apresentados por sexo e idades para a população anual no periodo entre 2000-2050 para Portugal e têm como base a população residente em 12 de Março de 2001 (recuada a 1 de Janeiro). É salientado ainda, tal como é referido em Carrilho (2005), que se as projecções fossem feitas neste momento, teriam como base as estimativas de população de 1 de Janeiro de 2004, pois são dados mais recentes, para além dos ajustes nas hipóteses das alterações demográficas que foram ocorrendo até agora.

Após a reunião dos dados necessários para a elaboração de uma projecção, seguem-se os passos seguintes: analisar a qualidade dos dados, identificar possíveis lacunas e melhorar a base de dados. A análise demográfica dos dados no passado será o passo lógico seguinte que vai permitir expor qual a situação real do alvo da projecção pretendida. Variáveis como a mortalidade, natalidade e migrações serão, então, contextualizadas no tempo e fornecem informação importante para os indicadores de comportamentos futuros da população. Comparações com situações semelhantes em outras regiões ou países é por vezes fundamental para conseguir um bom resultado na projecção demográfica que se pretende fazer. Por exemplo se se tomar como exemplo um país com uma esperança de vida mais elevada do que Portugal, podem ser tiradas ilações sobre este país na evolução futura do comportamento da mortalidade em Portugal. Carrilho (2005).

O passo seguinte é a aplicação do método escolhido, que pode variar dependendo do autor da projecção. O método das componentes é muito usado e consiste na projecção em separado da mortalidade, fecundidade e de migração (imigração e emigração). A migração é definida como:

“Deslocação de uma pessoa através de um determinado limite espacial, com intenção de mudar de residência de forma temporária ou permanente. A migração subdivide-se

em migração internacional (migração entre países) e migração interna (migração no interior de um país).” (INE (2003a))

No modelo é aplicado na realidade o saldo migratório líquido, que consiste na diferença entre o número de imigrantes e emigrantes extrapolados¹. A população inicial (por sexo e idades) é posteriormente envelhecida com recurso a probabilidades de sobrevivência fixadas. O mesmo processo é aplicado as novas gerações, de forma iterativa. A natalidade é encontrada com base nos dados de efectivos populacionais femininos com uma facha etária adequada à procriação. A migração segue de igual forma o processo de envelhecimento (Carrilho (2005)).

As hipóteses são um ponto sensível das projecções, sendo o segredo do sucesso do resultado final. Para que estas sejam o mais assertivas possível pode-se recorrer a comparação com sistemas semelhantes já estudados, que possibilitem inferir hipóteses sobre comportamento da fecundidade, mortalidade e migração na população estudada (Carrilho (2005)). A dificuldade no momento é maior quando se pretende aferir sobre as tendências das migrações internacionais, visto que com a abolição das fronteiras é mais difícil encontrar registos de movimentos migratórios deste tipo. É por esta razão, que o estudo e medida do fluxos migratório constitui, hoje em dia, um passo importante para medição dos fenómenos demográficos. O tipo de fixação dos imigrantes nos países de acolhimento também é um factor importante na evolução da população residente, dado que uma boa integração leva a um aumento da população no país de destino por parte de imigrantes estrangeiros, ou a uma saída de residentes para outros países de acolhimento (Carrilho (2005)). A análise das projecções finais é fundamental, dado que é a etapa onde se comprova se os resultados do modelo desenvolvido e as hipóteses consideradas são adequados e resultam numa projecção coerente e admissível no contexto em causa.

Porsua vez, Peixoto (2004) descreve os modelos Push-Pull, baseados no modelos económicos, onde o principal motivo para um indivíduo migrar reside no “*desejo do agente individual melhorar a sua condição económica*”. Este tipo de modelos está enquadrado na perspectiva micro-sociológica, onde é explicado e analisado o

¹ Contudo, é normal não se ter em conta os fluxos migratórios futuros e apresentarem-se os efectivos deduzidos apenas do movimento natural. Esta situação surge referenciada como projecções sem migrações ou “no net migration”.

comportamento individual. (Peixoto (2004)) faz ainda um levantamento das teorias macro-sociológicas, onde não podem faltar as redes migratórias. Estas são entendidas no sentido em que, apesar de serem teorias baseadas em micro-estruturas, são encaradas como um constrangimento externo à decisão de migração dos indivíduos. As redes consideradas podem ser de familiares ou de pessoas conhecidas com as mesmas origens. Portes e Böröcz (1989) defenderam que a migração não é só uma questão de relação procura/oferta de trabalho, mas é também uma questão com bases sociais. Defendem assim que as migrações são suportadas ao longo do tempo pelas estruturas sociais que se formam. Mais do que os ganhos individuais, são as pessoas inseridas nas redes que explicam as diferentes propensões de migração.

2.1.1 Exemplo de um Modelo Migratório

A construção dos modelos migratórios é um passo importante na área da Demografia, já que envolve duas componentes dos modelos demográficos: as emigrações e as imigrações. Este tipo de estudos necessita que sejam identificadas as variáveis e , formuladas as assunções teóricas. O passo seguinte passa por construir um modelo adequado com as variáveis independentes bem definidas (Stillwell e Congdon (1991)).

Existem diferentes abordagens à previsão de movimentos e saldos migratórios. Em Maier e Weiss (1991) foi apresentado o modelo *Random utility*, baseado na utilidade regional de migração, U_{in} com a expressão:

$$U_{in} = V(R_{in}, p_i, y_{in}, C_n, \beta_i) + \varepsilon_{in}.$$

A componente V corresponde à parte determinística; o atributo regional R_{in} relaciona-se com a percepção e evolução das características regionais e que varia entre indivíduos. A possibilidade de rendimentos, y_{in} , e os preços em exercício, p_i , são também características de cada região. O vector β_i contém os parâmetros que definem o formato da função utilidade. Quanto ao vector C_n retrata as características específicas individuais, e minimiza a heterogeneidade da avaliação de cada indivíduo sobre as características de cada região. A componente ε_{in} , parte estocástica, é uma variável aleatória associada a factores não explicados pelo modelo. Neste modelo a utilidade não

é uma variável aleatória, mas os factores desconhecidos contribuem para a utilidade da importância ao comportamento estocástico do ponto de vista do observador.

Stillwell e Congdon (1991) fazem uma abordagem muito completa de modelos migratórios determinísticos e estocásticos. O trabalho contém também um estudo que envolve microsimulação para estudar o fenómeno migratório.

2.2 Demografia e simulação

A simulação em demografia já é motivo de estudo por parte de vários autores, sendo a aplicação de sistemas multi-agentes uma corrente que merece um estudo mais aprofundado. Os estudos de *Agent-Based Computational Demography* (ABCD), abordagem sugerida em Billari et al. (2003a) e Billari e Prskawetz (2005), foca-se mais sobre a explicação de comportamentos do que sobre a habitual previsão demográfica. Desta forma são modelados agentes individuais e estudado o resultado global da sua interacção em conjunto, uma abordagem “*bottom-up*”. Segundo o modelo social de Coleman, referido por Billari e Prskawetz (2005), existem três transições que explicam o fenómeno ao nível macro (Figura 2.2). A primeira transição ocorre do nível macro para o micro e, diz respeito à influência que um nível social macro afecta individualmente cada sujeito. Na segunda transição são exploradas as interacções individuais. Por fim na última transição fica explícita a influência que as interacções a nível individual têm no nível macro. A leitura deste diagrama pode ser feita numa vertente sociológica ou económica. (Billari e Prskawetz (2005))

A compreensão da transição de um nível micro para um nível macro é o problema onde se concentram os esforços e onde surgem contextualizadas as ferramentas de ABCD. Os modelos baseados em agentes incluem indicadores baseados em dados empíricos e dados teóricos. As suas principais vantagens centram-se na facilidade em encontrar mecanismos que forneçam respostas rápidas e na inclusão de teorias de comportamento, tais como redes sociais para compreender o impacto de certas variáveis nas tendências evolutivas dos agregados. O facto de não ser obrigatório utilizar agentes completamente racionais com alguma casualidade é um ponto a favor em relação aos modelos matemáticos clássicos onde se definem equações formais para orientar os comportamentos

dos agentes. Os agentes são construídos de forma simples para nos ajudar a compreender os processos em estudo, alguns deles muito elementares. É também importante construir modelos que forneçam respostas a problemas que não tenham soluções analíticas (Billari et al. (2003a); Billari e Prskawetzy (2005)). Muitas vezes os modelos baseados em agentes são utilizados em situações que podem ser resolvidas com outros modelos, mas os modelos com agentes são mais “visuais” e de fácil compreensão (Axtell (1999)).

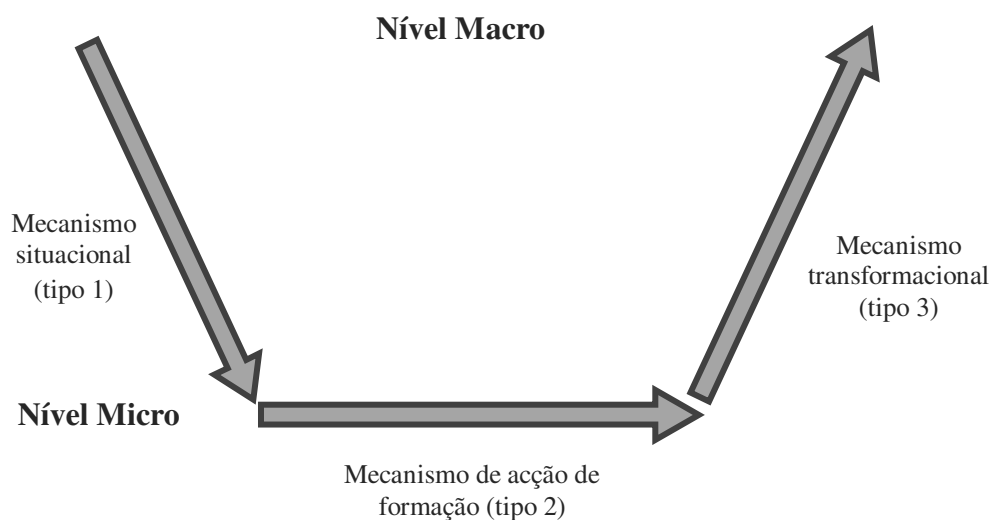


Figura 2.2 Diagrama da interação dos mecanismos sociais adaptado de Billari e Prskawetzy (2005)

Billari et al. (2003a) introduzem alguns exemplos de exploração de agentes em Demografia, e chamam a atenção para o facto de ser possível a simulação com agentes no âmbito da Demografia com recurso ao que já foi explorado por outras áreas do estudo do comportamento humano como na Sociologia e na Economia.

2.3 Redes sociais e migração

As redes sociais são uma temática que sofreu um grande desenvolvimento nos últimos tempos. A ligação entre as unidades da rede representa o princípio básico destas

estruturas. Wasserman e Faust (1994) afirmam que os indivíduos (ou unidades) que constituem cada rede e as respectivas acções estão interligados. Da mesma forma é dito que as ligações entre os indivíduos de uma rede são pontes de transferência e que a estrutura da rede representa um modelo conceptual que traduz os padrões de relações entre os indivíduos. São estas relações que são exploradas na construção da rede e modeladas pelo analista no formato mais apropriado. São apresentados vários exemplos na literatura de redes sociais como em Newman e Girvan (2004) e Wasserman e Faust (1994).

2.3.1 Conceitos sobre redes sociais e aplicações

A análise das redes sociais estuda as relações entre indivíduos (actores ou agentes) e é traduzida pela teoria dos grafos, onde as linhas representam a relação entre os agentes, e estes são representados como vértices (Lemieux e Ouimet (2008)). Admite-se portanto que a sociedade é uma estrutura organizada de agentes e não apenas um agregado de indivíduos. Cada agente é um conjunto de unidades sociais, económicas e culturais. O objectivo da análise de redes sociais não passa por estudar uma população, mas sim um conjunto de agentes e detectar e interpretar padrões sociais (Nooy et al. (2005)).

Nas redes sociais a relação entre dois agentes pode ser ou não uma relação orientada. As relações orientadas denominam-se por “arcos” e definem a transmissão direccionada de algo (informação, bens,...), com um sentido definido. Caso a relação entre dois agentes não tenha um sentido específico, mas apenas um registo de uma ligação entre os dois, a relação designa-se por “aresta” (Lemieux e Ouimet (2008); Nooy et al. (2005)).

A visualização da estrutura da rede é muito importante para a sua compreensão e interpretação. Para isso foram desenvolvidos programas de visualização específicos, como o Pajek² (Pajek (2009)). Contudo devem também ser determinados parâmetros que caracterizam a rede e os seus agentes (Lemieux e Ouimet (2008)). Embora o Pajek permita calcular muitos desses parâmetros, existe uma vasta literatura de medidas que permitem conhecer melhor a estrutura das redes. Neste trabalho interessa determinar a

² O Pajek é um dos packages mais conhecidos para a modelização de redes sociais. Foi desenvolvido por Vladimir Batagelj e Andrej Mrvar, no Departamento de Matemática da Universidade de Ljubljana, Eslovénia . Mais informação em <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>

importância de cada agente e recorreu-se, como veremos em seguida, a um conjunto de medidas de centralidade. Em cada vértice é possível medir o seu grau (*degree*), que corresponde ao número de linhas que incidem nesse vértice. Caso a rede seja não orientada o grau de cada vértice é igual ao número de vizinhos que ele tem (número de vértices adjacentes). Contudo o cálculo difere quando as redes são orientadas, neste caso é necessário distinguir as ligações que saem do vértice (*outdegree*) das ligações que são recebidas pelo vértice (*indegree*) (Nooy et al. (2005)). A *centralidade* permite comparar a posição mais ou menos central de um agente, e é dada pela proporção entre o número de ligações do agentes e o número total de ligações. Existem pelo menos três medidas de centralidade dos agentes mais citadas (Freeman (1977; (1979)):

- *centralidade do grau (degree centrality)* – mede o número de conexões directas de cada agente num grafo: quanto mais ligações directas mais central é o agente;
- *centralidade de proximidade (closeness centrality)* – é a medida do comprimento do caminho mais curto que liga dois agentes. Quanto mais afastado estiver um agente mais autónomo será;
- *centralidade de intermediariedade (betweenness)* – esta medida transmite a importância que determinado agente tem na rede. Quanto maior for este valor mais poder de decisão o agente tem na rede social a que pertence.

Para além das medidas de centralidade que podem ser determinadas para os agentes existem várias outras medidas possíveis para a análise das redes (Campos (2008)), tais como:

- *Clustering (transitivity)* – mede a conectividade dentro da rede, é expressa pela probabilidade de dois vizinhos de um dado vértice estarem ligados;
- *Densidade* – define-se como a proporção entre o número de relações existentes e o número de relações possíveis. Caso a rede seja orientada o número de relações possíveis é igual ao número de vértices N multiplicado por $N-1$. Se a rede não for orientada, então o número de relações possíveis é dado por $N(N-1)/2$ (Lemieux e Ouimet (2008)). Quanto maior for a densidade, maior o número de interações entre os agentes.

- *Comprimento médio de um caminho* – mede o comprimento da rede, e é dado pelo número médio de ligações no caminho mais curto entre qualquer dois pares de vértices;
- *Diâmetro* – mede o comprimento da rede, e é o resultado do máximo número de ligações no caminho mais curto entre qualquer dois vértices;
- *Grau de centralização (degree centralization)* – é determinado com base na centralidade do grau dos agentes da rede, e mede a centralidade que existe na rede.

No trabalho aqui apresentado o interesse recairá sobre a análise da centralização das redes. Pretende-se saber até que ponto a existência de redes com agentes nucleares importantes, contribui para o favorecimento do aumento de migrantes nessa rede. É importante então saber que uma rede é centralizada se existe uma fronteira clara entre o centro e a periferia. Nestes casos a informação passa facilmente através das ligações e dos nós da rede, mas o centro da rede é fundamental para a transmissão de informação. O grau de centralização de uma rede resulta da razão entre a variação dos graus dos vértices e o máximo da variação do grau, que é possível numa rede com o mesmo tamanho (Nooy et al. (2005)). Nas redes não orientadas são contabilizados apenas os graus dos vértices. Contudo nas redes orientadas é necessário ter em atenção os arcos de entrada e de saída de um vértice. A distinção entre os arcos de entrada e saída permite calcular dois resultados distintos, o *input degree centralization* e o *output degree centralization*. Estas duas medidas distinguem a centralização dos vértices (agentes) consoante o tipo de ligações que têm, isto é, para um determinado agente há uma distinção entre a sua importância para os outros agentes (*input degree centralization*) pelas ligações que chegam até si e a importância dos outros agentes para si (*output degree centralization*) pelas ligações que partem de si para outros agentes. É ainda possível encontrar o grau de centralização global, determinado pelo conjunto de ligações que partem e chegam a um vértice.

Podem-se calcular outras medidas dependendo do objectivo do estudo das redes sociais e são vários os estudos que usam redes sociais para simular comportamentos sociais. Em Aparicio Diaz et al. (2007) foi criado um modelo de agentes unisexo que simula a transição individual para a paternidade. A ideia base é que a transição para a

paternidade é influenciada pelos elementos do grupo onde o agente se insere. Os agentes têm 4 características diferentes e com base nelas formam a sua rede. Os membros dessa rede podem influenciar outros membros a alterar o seu nível de paridade. Este estudo é apresentado na secção seguinte.

2.3.2 Uma aplicação das redes sociais

O comportamento humano está dependente das relações sociais de cada um como o parentesco, amor, poder, amizade, competição ou interesse. É defendido que as abordagens às difusões de ideias, normas e comportamentos são construídas com base nas redes sociais de parentes, colegas e instituições, mercados e sistemas legais e administrativos e potenciais canais de comunicação para ideias, normas e comportamentos. As características e acções individuais causam padrões de comportamento globais.

Aparicio Diaz et al. (2007) mostram que, apesar das interacções sociais serem consideradas importantes, a sua inclusão no enquadramento da demografia teórica origina modelos irrealistas de aprendizagem social e de mecanismos de influência social. A modelação com agentes tem por seu lado proporcionado a possibilidade de desenvolvimento de teorias de desenvolvimento cognitivo e especular as consequências de respostas a nível micro-macro que expliquem os padrões demográficos. É por isso essencial começar por compreender o comportamento individual (micro) na tomada de decisão e a interacção e comportamentos dos diferentes indivíduos no contexto do seu grupo social. Os modelos baseados em agentes devem incluir o comportamento individual, mecanismos que tenham em consideração a interacção social entre indivíduos e que descrevam a interacção entre indivíduos e o ambiente em termos das condições socioeconómicas.

Os agentes em modelos baseados em agentes (ABM – Agent Based Models) são autónomos, interdependentes, seguem regras simples, são moldáveis e tem uma perspectiva temporal.

Os agentes do modelo unisexo (feminino) de Aparicio Diaz et al. (2007) apresentam 4 características:

- x – idade;
 - Intervalo de reprodução [15:49] anos, abaixo de 15 anos e acima de 49 os agentes não se reproduzem;
 - Idade máxima dos agentes é 95 anos;
 - Agentes com mais de 49 podem influenciar outros agentes;
- e – educação;
 - A educação influencia o tamanho e a formação das redes sociais;
 - Há 3 tipos de níveis – primário e baixo secundário, secundário superior e terciário;
- ie – educação a atingir;
 - Pretende definir o tipo de rede em que o agente se insere
- p – paridade (ter ou não ter filhos).
 - s representa o número de membros da sua rede social;
 - a paridade é influenciada pela rede social para o agente aumentar ou não a paridade (ter ou não filhos)

O desejo do agente ter ou não filhos é mais ou menos forte devido à influência da rede social. Cada agente, além das suas características, pertence a uma rede social que inclui amigos, parentes e o agente mãe.

A definição da estrutura da rede social de cada indivíduo é feita com os agentes a viver num espaço multidimensional, onde cada dimensão representa uma característica. Cria-se assim a rede social snw . Os indivíduos estão organizados numa sociedade hierárquica dividida em várias camadas, correspondendo as camadas superiores à população no seu todo, que é sequencialmente dividida em subgrupos consecutivos. Os subgrupos formados dependem da razão de ramificação b e do tamanho do grupo g no nível hierárquico inferior.

A distância entre dois indivíduos, d_{ij} , é dada pela altura do seu ancestral comum mais baixo na hierarquia. Se pertencerem ao mesmo grupo $d_{ij}=1$, se forem de grupos diferentes mas directamente relacionados $d_{ij}=2$, e assim sucessivamente. A

probabilidade de dois indivíduos estarem ligados será dada por: $pr(d)=c \exp(-\alpha d)$, α é um parâmetro ajustável e c é uma constante necessário para a normalização. Está descrito o processo da formação da rede social no artigo em mais detalhe.

Os resultados de Aparicio Diaz et al. (2007) foram considerados muito promissores, pois conseguiram detectar mudança de tendências na população ao longo dos anos, semelhantes às que aconteceram na realidade.

2.3.3 Aplicações das redes sociais em estudos sobre migrações

As migrações são outro exemplo abordado na perspectiva das redes sociais por diversos autores. Dois estudos recentes de McKenzie e Rapoport (2007) e Woodruff e Zenteno (2007) enquadram esta temática nas migrações tendo a população do México como ponto de partida. Foram encontradas relações entre as redes de migração e a riqueza dos indivíduos. Segundo Woodruff e Zenteno (2007) a migração induz a redução de desigualdade entre os indivíduos pertencentes à mesma comunidade. O modelo desenvolvido teve em conta a relação entre a riqueza dos indivíduos e a migração.

Hussey (2007) reporta um estudo sobre migração de médicos com o objectivo de identificar países com maior taxa de migração para os Estados Unidos. O modelo aplicado tem como variáveis de entrada a economia dos países de origem, proximidade ao país de acolhimento, a liberdade política, entre outros.

A discussão feita por Neto e Mullet (1998) sobre um estudo feito com um conjunto de 40 adolescentes portugueses, segmentados em 20 indivíduos do sexo feminino e 20 do sexo masculino. O grupo está também quantitativamente dividido em descendentes de classe trabalhadora e da classe média. Foram identificadas várias características interessantes neste estudo, entre as quais podemos enumerar o facto de a intenção de migrar ser muito maior quando existe família ou amigos no país de acolhimento, o efeito da diferença salarial é maior quando a oportunidade de emprego em causa é boa, tal como tem maior influência quando já existe uma rede social no país de acolhimento. O efeito de oportunidade de emprego tem maior influência quando existe uma rede e o efeito da rede é maior quando a oportunidade de emprego é relativamente boa. Por outro lado, a forma como as oportunidades de emprego afectam a diferença de salário varia

em função da presença ou não de rede social. Todos estes factores se verificaram independentemente do género ou estrato social. Hagan (1998) corrobora que a migração é favorecida se houver redução no custo de instalação de um indivíduo migrante, através do acolhimento numa rede social previamente instalada no destino.

Em 2003 foi publicado um estudo sobre padrões de casamento entre os imigrantes e a sua descendência por Borges (2003). Foram estudadas duas comunidades de portugueses na Argentina que se desenvolveram a partir de redes sociais primárias. As duas comunidades mostraram ter evoluções e estruturas diferentes. Ficaram registadas fortes relações entre o tipo de migração que ocorre e a adaptação social. A composição em relação ao género da comunidade de imigrantes e o ritmo e a natureza da imigração são factores que determinaram as diferenças entre as duas comunidades. Os padrões de casamento, que se desenvolveu na comunidade imigrante, estavam intimamente relacionados as condições económicas das comunidades locais e do mercado de trabalho. Em cada local havia diferentes factores tais como o género dos indivíduos, as interações sociais e o tipo de trabalho que os indivíduos realizavam, que originaram comunidades muito diferentes.

De uma forma geral verifica-se que correntes migratórias iniciadas num país, mesmo que pequenas, induzem futuras migrações de outros indivíduos desse país para o país de acolhimento (Helmenstein e Yegorov (2000)).

2.4 Motivação e questões de investigação

Os desenvolvimentos promissores apresentados nos estudos realizados com redes sociais e a vontade em enquadrar os factores sociais nas migrações de indivíduos entre dois países foram os motivos impulsionadores deste trabalho.

A hipótese geral a testar é de que *a estrutura da rede social interfere na quantidade do fluxo migratório*. Para tal, as análises das redes sociais resultantes da simulação são vitais. Desta análise salientam-se dois pontos importantes, que se podem constituir como hipóteses de investigação:

- 1) A densidade da rede interfere na quantidade do fluxo migratório;

- 2) O grau de centralização (grau de centralização) da rede interfere na quantidade do fluxo migratório.

O cálculo da densidade, necessário para comprovar a hipótese 1), é efectuado através do cálculo do número de arcos (ligações) da rede, e do número total de agentes. Maior densidade implica à partida mais ligações entre indivíduos, o que reflecte uma estrutura de rede social mais intensa, associada a um maior número de interações entre os agentes.

O grau de centralização permite avaliar o desempenho de relações na rede social, pois quanto maior for o número de ligações dos agentes, melhor será a comunicação entre os agentes da rede.

Capítulo 3. Sistema multi-agente e modelação das redes migratórias

Na literatura dos Sistemas Multi-Agentes *um agente* é definido normalmente como uma entidade que vive num determinado ambiente e que tem a capacidade de interagir com outros agentes. Segundo Ferber (1999) um agente tem as seguintes características:

- **Acção e interacção** – os agentes interagem com outros indivíduos e com o ambiente. As acções modificam o ambiente dos agentes, e consequentemente futuras decisões a serem tomadas;
- **Comunicação** com outros agentes – a principal forma de comunicação com outros agente;
- **Objectivos individuais e autonomia** – os agentes não são comandados por ordens provenientes do utilizador ou de outro agente, mas sim por um conjunto de “tendências” que podem adquirir a forma de *objectivos individuais* ou *funções de sobrevivência* que os agentes tentam maximizar;
- **(Limite da) Percepção** – os agentes têm apenas uma percepção limitada ou parcial do ambiente em que vivem. Eles não têm uma percepção global de tudo o que acontece à sua volta. Frequentemente assume-se que os agentes têm uma “racionalidade limitada” no sentido em que usam um recursos computacionais limitados para extrair as consequências do que foi apreendido.

Em Wooldridge (2002) e Gilbert e Troitzsch (1999) pode ser encontrada uma definição complementar da descrita anteriormente. Segundo estes autores para caracterizar um agente é necessário incluir a reactividade, a pró actividade, capacidades sociais e autonomia. No trabalho aqui apresentado as capacidades sociais dos agentes serão analisadas em mais pormenor.

Como exemplo de uma aplicação de sistemas multi-agentes a estudos demográficos, vejamos o trabalho de Billari et al. (2003b) sobre a evolução cultural das normas da idade para o casamento. Os acontecimentos-chave considerados no estudo e de extrema importância na vida dos indivíduos são o casamento e a gravidez. É muitas vezes referido que a evolução das populações depende mais das vontades dos indivíduos que

de restrições externas. A perspectiva abordada é de que a ideia da persistência das normas ao longo do tempo poder restringir o curso das escolhas não pode ser dada como garantida. É referido que a possível existência de um padrão de comportamento numa faixa etária não pode ser argumento para uma relação idade-acção. Por outro lado quando não se verifica a existência de um padrão de comportamento claro, as normas geradas pela idade podem ser importantes na tomada de decisão. As normas nos eventos demográficos podem dizer respeito: à altura em que ocorrem; à sequência de eventos; à quantidade de eventos. Ainda consideraram o facto da acção ser ou não considerada apropriada, por exemplo, a partir de que idade é considerado apropriado, ou não, casar. A criação de agentes, que sejam capazes de seguir normas sociais, foi desenvolvida e permite avaliar evoluções sociais a longo prazo.

Os agentes foram criados tendo em conta: a sua persistência a longo prazo ou a sua perda; o impacto a longo prazo da distribuição das normas na população; o impacto da mutação aleatória da influência social. Na criação do modelo a população de indivíduos criada tinha um tamanho s , onde cada indivíduo é caracterizado por uma norma impeditiva idade-de-casamento (norma ou intervalo). Cada norma i é representada por:

- l_i - um limite inferior de idade aceitável para casar;
- u_i - limite superior de idade aceitável para casar.

As normas para a primeira geração são iniciadas aleatoriamente, onde a norma de cada indivíduo é inicializada escolhendo um limite inferior, de acordo com a distribuição aleatória escolhida pelo utilizador. O limite superior é encontrado recorrendo a uma outra distribuição aleatória até ser escolhido um número superior ao limite inferior ser encontrado. As distribuições podem ser: valores constantes (é especificado o comprimento do intervalo); distribuições aleatórias uniformes; distribuições normais; distribuição bimodal.

O resultado da simulação é uma sequência consecutiva de gerações ao longo do tempo $G_{i,t} = 0, \dots, T$, sendo T o número de gerações a ser simuladas.

São definidas diversas normas para a procriação, a forma de envelhecimentos da população. Foram também definidas os mecanismos de transmissão, isto é, como é que os indivíduos nascidos adquirem as características dos progenitores: intersecção; união;

aleatória; uniforme. Os indivíduos da população inicial podem ter qualquer uma das formas de transmissão anteriores.

O modelo considera ainda a possibilidade de mutação, m , que é a probabilidade dos descendentes não serem influenciados pelos progenitores, nem nas normas de idade nem nas formas de transmissão. As mutações podem ser aleatórias ou por influência social (tem em consideração as idades e formas de transmissão mais frequentes na sociedade). O trabalho de Billari et al. (2003b) mostrou que a modelação com agentes pode ser uma boa ferramenta para a compreensão da evolução da sociedade.

3.1 Modelo de migração com multi-agentes

A modelação com sistemas multi-agente implica a necessidade de um conhecimento profundo da matéria a modelar. No caso das redes migratórias é necessário obter informação sobre a situação real da população em estudo, com recurso, por exemplo, a dados reais e a estudos recentes da população. Como complemento podem ser consultados estudos de realidades que sejam semelhantes com o intuito de daí retirar informação relevante. De diversos estudos consultados pôde-se identificar algumas variáveis que parecem importantes e podem tornar-se relevantes de estudar, tal como já se referiu na Secção 2.3. De todas as variáveis, a que mais se salienta é a situação económica dos indivíduos, pois de uma forma geral é determinante na migração de muitos indivíduos (Mckenzie e Rapoport (2007); Neto e Mullet (1998)). É também dada muita importância ao estado civil dos indivíduos, as redes sociais estão ligadas intimamente ao casamento, como foi referido por Borges (2003). O sucesso da fixação de uma comunidade num determinado local está relacionada com este factor e com as condições do local de acolhimento. Outros factores tais como a idade dos indivíduos, o género, a localização geográfica, o grau de escolaridade ou as relações do país de origem com os outros países, podem revelar-se importantes quando se constrói o modelo das redes de migração e dos agentes que o constituem.

3.2 Implementação

A implementação de um modelo passa por diferentes fases. Por exemplo, é necessário começar por definir quais as variáveis determinantes para a caracterização dos agentes e o seu domínio, bem como definir qual a melhor expressão para as relacionar e quais as condições de evolução temporal.

3.2.1 Definição da base de dados

IPUMS

Tal como referido no início deste capítulo, é necessário obter informação sobre a situação real da população em estudo para se poder modelizar com recurso a sistemas multi-agentes. A base de dados utilizada para este fim é proveniente do projecto IPUMS (Integrated Public Use Microdata Series (IPUMS) do Minnesota Population Center. Este projecto faculta informação proveniente de censos realizados nos Estados Unidos da América (EUA) através de ficheiros de microdados (dados desagregados relativos a indivíduos) que se encontram anonimizados, ou seja, não é possível identificar a que indivíduos se referem esses dados. O Anexo I contém mais informações sobre o projecto IPUMS e sobre a base de dados utilizada.

A base de dados em causa contém informação sobre o número de residentes nos Estados Unidos (entre 2000 e 2008) com quatro nacionalidade diferentes.

O modelo proposto para prever a migração de indivíduos de diferentes nacionalidades, requer seis variáveis (Quadro 3.1) que foram seleccionadas entre as disponíveis na base de dados inicial. Estas variáveis caracterizam cada um dos agentes e são definidas, por essa razão, por *micro-variáveis*. O domínio de cada uma das variáveis foi definido com base na análise feita aos resultados da base de dados da IPUMS (Anexo I).

Quadro 3.1 Variáveis consideradas importantes para a construção do modelo de migração em estudo

Variável	Descrição	Domínio
y	Idade do agente	{1, ..., 95}
e	Educação do agente	{1, 2, 3}
r	Rendimento do agregado familiar do agente ¹ (\$/1000)	[2; +∞[
p	Número de indivíduos do agregado familiar do agente	{1, 2, ..., 15}
s	Número de indivíduos da rede social do agente	{2, ..., 20}
w	Condição perante o trabalho do agente	{0,1}

Embora a base de dados original contemple 154 países de origem com movimentos migratórios para os Estados Unidos, para este estudo foram escolhidos quatro: Alemanha; China; México; e Portugal. Estes países foram escolhidos pelas seguintes razões:

- Por se tratar de países de três continentes diferentes, com dinâmicas territoriais diferentes;
- Por serem países com diferentes estados de desenvolvimento: por um lado a Alemanha e Portugal, países desenvolvidos e, por outro, China e México, países em vias de desenvolvimento, sendo a China um país com potencial de crescimento muito significativo.
- Os fluxos migratórios de cada um desses países e o tipo de imigrantes encontrados nos Estados Unidos têm características diferentes, como se pode ver no Anexo I.

Clusters de indivíduos (agentes)

O conjunto de indivíduos em cada um dos países de origem na base de dados é extenso, o que permite fazer análises que forneçam informação sobre grupos de indivíduos com características semelhantes, dentro de cada país. A análise da informação por grupos de indivíduos torna mais fácil a compreensão das características dos indivíduos da base de

¹ Apesar de, para esta variável, nos dados da IPUMS haver registos de valores inferiores a 2, considerou-se que este é o valor mínimo da variável rendimento do agregado familiar do agente. Desta forma é possível calcular o $\log(r)$ no modelo apresentado neste trabalho. Como o valor do segundo quartil do rendimento do agregado familiar é sempre muito superior, julga-se que esta correcção não acrescenta nenhuma incoerência nos resultados. Os valores brutos do rendimento foram divididos por mil, permitindo que no modelo as ordens de grandeza não sejam muito diferentes.

dados e permite, conseqüentemente, a criação de agentes representativos por grupos. Por essa razão, procedeu-se a um agrupamento de indivíduos. A determinação de grupos de indivíduos estruturalmente semelhantes nos dados da base de dados IPUMS foi feita com recurso a uma técnica de classificação não hierárquica (*k-means*). O Anexo II contém mais detalhes sobre o processo de formação de *clusters* para os indivíduos da base de dados utilizada neste trabalho.

Os valores que cada uma das variáveis toma na simulação, para cada indivíduo ou agente², dependem dos resultados obtidos com agrupamento não-hierárquico obtido com o método *k-means* para cada nacionalidade, tendo cada uma domínios diferentes consoante os *clusters* a que o agente pertence. Nos quadros Quadro 3.3, Quadro 3.4, Quadro 3.5 e Quadro 3.6 estão resumidos os resultados do agrupamento não-hierárquico para os alemães, chinês, mexicanos e portugueses, respectivamente, no ano 2000³.

A **idade** (*y*) de cada agente depende dos *clusters* obtidos. Existem, contudo, condições gerais a todos os agentes que é necessário ter em atenção, como o facto de não haver agentes com menos de 1 ano ou com mais de 95 anos. O limite inferior definido para a idade foi de 1 ano devido ao tipo de modelo que foi construído não admitir para a idade o valor 0. Quando os agentes atingem o limite superior de idade, 95 anos, morrem. A atribuição da idade do agente na sua criação será feita de forma aleatória com uma distribuição normal, $N(\bar{y}, \sigma_y)$, com os parâmetros média e desvio padrão definidos consoante o resultado da análise dos dados do ano 2000, recolhidos pela IPUMS, para os alemães (Quadro 3.3), chineses (Quadro 3.4), mexicanos (Quadro 3.5) e portugueses (Quadro 3.6). A escolha de uma distribuição normal para gerar a idade de cada um dos agentes foi feita após observação da distribuição das idades para os indivíduos reais da base de dados da IPUMS (Anexo I).

A **educação** que cada agente tem, ou frequenta, é expressa pela variável da educação do agente (*e*), que tem como base a separação do sistema de educação americano. Um

² Embora neste contexto o agente seja um indivíduo, as designações “indivíduo” e “agente” passam a ser sinónimos no decorrer deste trabalho.

³ Foi estudado o período temporal de 2000 a 2008.

agente possui, ou frequenta, um nível de educação entre três tipos possíveis, como mostra o Quadro 3.2.

Quadro 3.2 Descrição da variável Educação do agente (e)

Descrição dos graus de escolaridade	Valor da variável
Menos de 9 anos de frequência escolar	1
Entre 9 e 12 anos de frequência escolar	2
Mais de 12 anos de frequência escolar	3

Existem regras definidas na atribuição da educação para que a situação se aproxime o mais possível da realidade. Sendo assim, agentes com idade igual ou inferior a 14 anos apenas podem possuir o nível educacional 1. Se a idade estiver compreendida entre 15 e 18 anos os agentes podem ter um nível educacional de 1 ou 2. Todos os outros agentes podem ter qualquer nível educação, estando apenas dependente da sua nacionalidade e características do *cluster* a que pertence. Cada agente será criado com um nível de educação⁴, consoante a nacionalidade e o *cluster* onde se insere, sendo a atribuição destes valores feita segundo uma distribuição aleatória uniforme $U(\min_e, \max_e)$. O valor dos parâmetros atribuídos à distribuição uniforme será feita de acordo com a análise realizada aos dados reais da IPUMS para os alemães (Quadro 3.3), chineses (Quadro 3.4), mexicanos (Quadro 3.5) e portugueses (Quadro 3.6). Consideram-se os níveis de educação representativos de cada *cluster* quando somados ultrapassam um mínimo de 60%. Convencionou-se que a variável educação está melhor representada na simulação se for simulada como uma distribuição uniforme. Esta distribuição permite assumir que, no que diz respeito a esta variável, , qualquer nível de escolaridade, de acordo com as características de cada *cluster*, pode ocorrer com a mesma probabilidade.

O **rendimento do agregado familiar do** agente (r) será atribuído de forma aleatória, por uma distribuição normal $N(\bar{r}, \sigma_r)$, onde os parâmetros fornecidos são a média e o desvio padrão, encontrados nos dados reais da IPMUS (alemães (Quadro 3.3), chineses (Quadro 3.4), mexicanos (Quadro 3.5) e portugueses (Quadro 3.6)). A distribuição

⁴ No modelo não foi escolhida uma idade-limite para os agentes pararem de estudar. Por essa razão, os agentes podem, assim, alterar o seu nível de educação a qualquer momento no seu percurso de vida.

normal é neste caso a distribuição que melhor retrata os dados reais desta variável. O valor 2 é o mínimo possível para esta variável, em vez do esperado 0. Esta restrição é imposta pela transformação com uma função logaritmica que esta variável sofre no modelo.

O **número de pessoas do agregado familiar** do agente (p) depende da nacionalidade e do *cluster*, sendo que qualquer agregado familiar não pode ter mais do que 15 elementos. Para a criação dos agentes serão considerados os valores do primeiro e terceiro quartil, encontrados pela análise dos dados da base IPUMS, por forma a atribuir um valor gerado aleatoriamente através de uma distribuição uniforme $U(1^{\circ} \text{quartil}_p, 3^{\circ} \text{quartil}_p)$. Em casos pontuais este intervalo de valores foi alargado em uma unidade para que todos os clusters tivessem uma percentagem de representação semelhante. Por exemplo, no Quadro 3.3 o valor mínimo do número do agregado familiar dos indivíduos representados no segundo cluster é 3 e não 4 como os resultados revelaram. Contudo se fosse usado o intervalo 4 a 5, para realizar a simulação, apenas se estaria a representar 65,2 % dos agentes, que ficaria muito distantes dos 83,7 % e 82,4 % de representação dos quartis do primeiro e terceiro *cluster*. É necessário ter ainda em atenção que o valor desta variável tem em conta o próprio agente, o que significa que quando o valor é 1 o indivíduo mora sozinho.

O **número de indivíduos da rede social** do agente (s) está directamente relacionado com o número de pessoas do agregado familiar. Esta variável é a única que não tem dados reais para comparação, foi concebida para que seja possível relacionar as redes sociais com a migração de agentes. Na criação do agente o valor desta variável é gerado através de uma distribuição uniforme $U(p, \max_s)$, sendo o mínimo igual ao número de indivíduos do agregado familiar (p), e um máximo igual $p+10$, sem nunca ultrapassar um valor fixo arbitrário 20. Por outro lado o valor mínimo que esta variável pode adquirir é 2, garantindo assim que o indivíduo tem sempre pelo menos uma relação nos EUA fora do seu agregado familiar. Considerando o exemplo de um agente com um agregado familiar de 2, isto é, o seu agregado familiar é constituído por ele mais uma outra pessoa, implica que no mínimo a sua rede social pode ser 2, sendo então

constituída pelo elemento do agregado familiar mais uma pessoa fora da relação familiar.

A **condição perante o trabalho** de cada agente (w) permite identificar quais os agentes que estão a trabalhar em cada ano. Esta variável adquire o valor 0, se o agente não está a trabalhar e 1 se o agente está empregado. A atribuição de valores está dependente das características dos *clusters* aos quais os agentes pertencem. Contudo garantiu-se que todos os agentes com idade igual ou inferior a 15 anos não trabalham, sendo o valor desta variável de 0. A simulação da condição perante o trabalho de cada agente, é realizada através da atribuição de um valor aleatório baseado numa distribuição de Bernoulli(k), sendo o parâmetro desta distribuição o valor da fracção de indivíduos a trabalhar nos EUA (k) nos dados reais da IPUMS do ano 2000. Nos quadros Quadro 3.3, Quadro 3.4, Quadro 3.5 e Quadro 3.6, encontram-se este parâmetro para cada *cluster*, para os agentes com nacionalidade alemã, chinesa, mexicana e portuguesa, respectivamente.

Os clusters encontrados

Em todos os anos foram encontrados 3 *clusters* evidentes de indivíduos, onde cada grupo tem características distintas, no que diz respeito às variáveis seleccionadas. Os resultados dessas variáveis são importantes para caracterizar os indivíduos e realizar a simular a partir do ano 2000.

Existiam mais de 1 milhão de alemães a residir nos EUA no ano 2000, a maioria destes indivíduos com características que os colocam no *cluster* 3 (59,6%). São indivíduos mais velhos, com rendimentos baixos, que vivem sozinhos, ou acompanhados de outro indivíduo (Quadro 3.3). O nível de escolaridade em todos os grupos é sempre pelo menos igual a 2. Neste caso esta variável é semelhante em todos os grupos.

A comunidade chinesa nos EUA, em 2000, é inferior à alemã. No entanto estas duas comunidades têm características muito semelhantes. O terceiro cluster é também aquele com maior percentagem de indivíduos representado, contudo não é maioritário, divide importância com o segundo *cluster*. Este último representa o grupo de indivíduos mais

jovens, provavelmente jovens casais, com agregados familiares maiores que os indivíduos dos outros clusters, mas com rendimentos relativamente baixos. A variável educação, neste grupo, pode ter qualquer um dos valores possíveis. A percentagem de trabalhadores é a mais baixa, em comparação com os outros dois clusters, o que reforça a ideia de ser tratar de um cluster que representa casais jovens com filhos, que tendo idade inferior a 15 anos, não trabalham.

Quadro 3.3 Classificação dos 1 147 362 alemães presentes nos EUA em 2000 (*cluster 1 agrupa 131 045, cluster 2 agrupa 332 079 e o cluster 3 agrupa 684 238 indivíduos*)

	Cluster	Idade	Nº AF	Rend. AF	% Trab.	Educação		
						1	2	3
1º ao 3º quartil	1	31 a 50	2 a 4	134 a 174	-	-	-	-
	2	12 a 34	3*a 5	35,2 a 71,4	-	-	-	-
	3	37 a 70	1 a 2	24,3 a 64,5	-	-	-	-
N($\bar{x}$; σ_x)	1	N(41;17)	-	N(168;59)	-	-	-	-
	2	N(23;13)	-	N(54,3;27,9)	-	-	-	-
	3	N(54;19)	-	N(45,7;29,0)	-	-	-	-
% Representada	1	-	83,7	-	68,9	-	94,6	-
	2	-	83,0	-	39,4	-	64,9	-
	3	-	82,4	-	55,0	-	95,2	-

Nº AF: Número de indivíduos do agregado familiar; Rel. F: % de indivíduos com relação familiar; Rend. AF: Rendimento do agregado familiar (\$/1000); % Trab.: % de indivíduos a trabalhar nos EUA; Educação: 1-Menos de 9 anos de frequência escolar, 2-Entre 9 e 12 anos de frequência escolar, 3- Mais de 12 anos de frequência escolar.

*: uma unidade abaixo do 1º quartil, para garantir uma percentagem de representação superior a 70%

Quadro 3.4 Classificação dos 897 992 chineses presentes nos EUA em 2000 (*cluster 1 agrupa 124 144, cluster 2 agrupa 331 048 e o cluster 3 agrupa 442 800 indivíduos*)

	Cluster	Idade	Nº AF	Rend. AF	% Trab.	Educação		
						1	2	3
1º ao 3º quartil	1	36 a 55	2*a 4	139 a 188	-	-	-	-
	2	20 a 44	3*a 6	34,3 a 82,7	-	-	-	-
	3	37 a 67	1*a 3	16,2 a 74,9	-	-	-	-
N($\bar{x}$; σ_x)	1	N(46;12)	-	N(178;73,1)	-	-	-	-
	2	N(31;17)	-	N(59,8;29,6)	-	-	-	-
	3	N(53;18)	-	N(48,1;32,5)	-	-	-	-
% Representada	1	-	76,2	-	85,9	-	93,8	-
	2	-	82,4	-	51,4	-	80,1	-
	3	-	87,4	-	56,4	-	98,9	-

Nº AF: Número de indivíduos do agregado familiar; Rel. F: % de indivíduos com relação familiar; Rend. AF: Rendimento do agregado familiar (\$/1000); % Trab.: % de indivíduos a trabalhar nos EUA; Educação: 1- Menos de 9 anos de frequência escolar, 2- Entre 9 e 12 anos de frequência escolar, 3- Mais de 12 anos de frequência escolar.

*: uma unidade abaixo do 1º quartil, para garantir uma percentagem de representação superior a 70%

Os mexicanos (Quadro 3.5) são os indivíduos mais representados nos EUA, das 4 nacionalidades seleccionadas para análise. O segundo cluster representa 67,85% da população mexicana nos EUA, enquanto o primeiro representa uma percentagem marginal desta comunidade (2,91%). A maioria dos indivíduos, nos 3 *clusters*, apenas tem ou frequenta, no máximo, 12 anos de frequência escolar (nível 2), o que contrasta com o já apresentado no caso dos alemães (Quadro 3.3).

Quadro 3.5 Classificação dos 8 072 288 mexicanos presentes nos EUA em 2000 (*cluster 1* agrupa 234 574, *cluster 2* agrupa 5 477 387 e o *cluster 3* agrupa 2 360 327 indivíduos)

	<i>Cluster</i>	<i>Idade</i>	<i>Nº AF</i>	<i>Rend. AF</i>	<i>% Trab.</i>	<i>Educação</i>		
						1	2	3
1º ao 3º quartil	1	27 a 50	1* a 5	128 a 170	-	-	-	-
	2	20 a 37	3* a 7**	19,7 a 50,9	-	-	-	-
	3	32 a 56	1 a 3	16,0 a 43,0	-	-	-	-
$N(\bar{x}; \sigma_x)$	1	N(38;15)	-	N(160;50)	-	-	-	-
	2	N(29;13)	-	N(38,2;25,2)	-	-	-	-
	3	N(45;17)	-	N(32,9;22,7)	-	-	-	-
% Representada	1	-	78,8	-	73,4	96,7	-	-
	2	-	86,7	-	53,2	74,2	-	-
	3	-	84,9	-	61,8	79,7	-	-

Nº AF: Número de indivíduos do agregado familiar; **Rel. F:** % de indivíduos com relação familiar; **Rend. AF:** Rendimento do agregado familiar (\$/1000); **% Trab.:** % de indivíduos a trabalhar nos EUA; **Educação:** 1-Menos de 9 anos de frequência escolar, 2-Entre 9 e 12 anos de frequência escolar, 3-Mais de 12 anos de frequência escolar.

*: uma unidade abaixo do 1º quartil, para garantir uma percentagem de representação superior a 70%

**: uma unidade acima do 3º quartil, para garantir uma percentagem de representação superior a 70%

O caso da comunidade portuguesa (Quadro 3.6) revelou-se uma situação intermédia relativamente às três nacionalidades anteriores. A maioria dos portugueses é agrupada no terceiro cluster (61,5 %), tal como os alemães. Contudo, neste cluster, o número de elementos do agregado familiar de cada indivíduo é maior que no caso das outras nacionalidade.

O primeiro *cluster* não representa a maioria dos indivíduos de nenhuma das nacionalidades escolhidas. Este *cluster* representa os indivíduos que vivem em agregados familiares com os rendimentos mais elevados, são famílias jovens mas pouco numerosas, onde a grande maioria dos indivíduos trabalha. O nível de educação destes indivíduos é o mais elevado dos três *clusters*, com a excepção dos mexicanos.

Quadro 3.6 Classificação dos 173 833 portugueses presentes nos EUA em 2000 (*cluster 1* agrupa 13 787, *cluster 2* agrupa 53 087 e o *cluster 3* agrupa 106 959 indivíduos)

	<i>Cluster</i>	<i>Idade</i>	<i>Nº AF</i>	<i>Rend. AF</i>	<i>% Trab.</i>	<i>Educação</i>		
						1	2	3
1º ao 3º quartil	1	47 a 57	4 a 5	147 a 289	-	-	-	-
	2	22 a 40	4 a 5**	31,2 a 60,0	-	-	-	-
	3	41 a 63	2 a 4**	17,4 a 54,6	-	-	-	-
$N(\bar{x}; \sigma_x)$	1	N(52;8)	-	N(211;73)	-	-	-	-
	2	N(32;11)	-	N(45,6;22,4)	-	-	-	-
	3	N(52;16)	-	N(39,2;26,7)	-	-	-	-
% Representada	1	-	76,4	-	64,7	-	95,4	-
	2	-	82,3	-	69,4	-	88,8	-
	3	-	80,97	-	54,1	78,3	-	-

Nº AF: Número de indivíduos do agregado familiar; **Rel. F:** % de indivíduos com relação familiar; **Rend. AF:** Rendimento do agregado familiar (\$/1000); **% Trab.:** % de indivíduos a trabalhar nos EUA; **Educação:** **1-** Menos de 9 anos de frequência escolar, **2-** Entre 9 e 12 anos de frequência escolar, **3-** Mais de 12 anos de frequência escolar.

******: uma unidade acima do 3º quartil, para garantir uma percentagem de representação superior a 70%

3.2.2 *Modelo gravitacional*

O modelo gravitacional tem como ideia-base o facto do acto de migrar ser influenciado pela rede social onde o indivíduo se insere. Boyd (1989) salienta a importância das relações familiares e de amizade dentro de uma comunidade e nas redes sociais. É, por isso importante, para simular os movimentos de migração, a inclusão no modelo do comportamento individual, de mecanismos de interacção social entre indivíduos e do ambiente socioeconómico dos indivíduos.

Existem pelo menos duas abordagens possíveis do problema, para simular o movimento de migrantes: a partir da população de cada país, simular quantos indivíduos decidem migrar para os Estados Unidos da América (EUA); ou criar comunidades nos EUA e identificar a força que essas comunidades têm para atrair os novos migrantes do país de origem, bem como repelir os que já se encontram nos EUA. Este último foi o tipo de abordagem escolhida, dado que permite aplicar o conceito das redes sociais existentes no país de destino.

O modelo foi inspirado na definição da força Gravitica de Newton (3.1), onde F é a força gravitacional entre dois objectos; m_1 e m_2 são as massas dos objectos, r é a

distância entre os centros de massa dos objectos, G é a constante universal da gravitação. Esta lei reflecte a ideia que dois objectos, m_1 e m_2 , a uma distância r se atraem com uma força F .

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad (3.1)$$

Reformulando a equação (3.1) podemos determinar a força de atracção de um agente por uma rede social construída no país de destino, sendo assim a força gravítica de migração (F_m) entre um agente (a) e a sua rede nos EUA (N) definida pela equação (3.2). Neste caso M_N representa a massa da rede social onde o agente se insere, m_a é a massa do agente em causa e d é a distância média entre o agente e cada um dos outros agentes da sua rede nos EUA. Neste modelo o valor da constante G foi considerada como 1.

$$F_m = G \frac{M_N m_a}{d^2} \quad (3.2)$$

É necessário ajustar esta expressão e incluir variáveis importantes para o contexto social dos agentes, reflectindo a identidade de cada agente. As variáveis, relevantes para o modelo, foram escolhidas com base nos dados disponibilizados pela base IPUMS e no estudo já desenvolvido desses dados (Quadro 3.1). Os valores do domínio das variáveis são baseados nos resultados das análises dos dados reais do ano 2000 da base de dados IPUMS (Anexo II), para as quatro nacionalidades analisadas, alemães, chineses mexicanos, e portugueses.

A massa do agente, m_a , é definida pelo rendimento do agregado familiar (r), o número de pessoas desse agregado (p), a idade do agente (y) e a sua situação perante o trabalho (w), como reflecte a equação (3.3).

$$m_a = \frac{\log(r) \times p}{(y/10)} + w \quad (3.3)$$

Quanto à massa da rede social (M_N) a relação entre as variáveis é semelhante à massa do agente, como se pode ver na equação (3.4), mas os valores das variáveis reflectem a rede social onde o agente se insere, quer seja de um agente que já se encontra nos EUA, quer seja de um agente que esteja a ponderar migrar para esse país. Desta forma pretende-se reflectir o ambiente e as condições socioeconómicas de cada agente, considerando a sua rede social nos EUA.

$$M_N = \frac{\log(\bar{r}_N) \times mediana(p_N)}{(\bar{y}_N/10)} + w_N \quad (3.4)$$

Os valores numéricos das variáveis usadas nas expressões das massas são de ordens de grandeza diferentes. A alternativa encontrada para que esse factor não influenciasse o resultado das massas foi de transformar os valores numéricos, como o rendimento e a idade, em funções matemáticas. No caso do rendimento aplicou-se a função logaritmo de base 10, quanto aos valores da idade foram divididos por 10. Para expressar o estado perante o trabalho dos agentes da rede do agente a , optou-se pela utilização da proporção de agentes na rede que estão empregados, desta forma será somado um valor entre 0, que reflecte a situação de todos os agentes estarem desempregados, e 1, que aconteceria se todos os agentes estivessem empregados.

Para determinar a força gravítica de migração (equação (3.2)) falta definir a distância d entre o agente e a sua rede social. Na equação (3.5) está definida a distância entre o agente a e cada um dos outros elementos na sua rede, (de 1 a s), sendo s o número de agentes que pertencem à rede do agente a . Para calcular cada uma destas distâncias são usadas todas as variáveis apresentadas no Quadro 3.1. A medida de distância escolhida para efectuar este cálculo foi a distância Euclidiana (3.6).

$$d_a = \frac{d_{a,i} + \dots + d_{a,s}}{s} \quad (3.5)$$

Para duas variáveis $P = (p_1, p_2, \dots, p_n)$ e $Q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$ a distância Euclidiana entre dois indivíduos é dada pela expressão (3.6).

$$\sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + \dots + (p_n - q_n)^2} \quad (3.6)$$

A rede de cada agente é formada quando ele é criado e é constituída pelos s agentes mais próximos de si, os que tiverem menor distância Euclidiana. Para que fique mais clara a forma como este passo importante do modelo se processa, pode-se ver o seguinte exemplo em pequena escala.

Considerando os 10 agentes-tipo do Quadro 3.7, com os respectivos valores das variáveis para cada indivíduo, é possível calcular facilmente a massa de cada um (m_a) utilizando a equação (3.3).

Quadro 3.7 Características de 10 agentes criados com valores aleatórios

Variáveis	Agentes									
	C1.1	C2.1	C2.2	C2.3	C2.4	C2.5	C2.6	C3.1	C3.2	C3.3
Y	40	24	28	31	18	18	15	36	39	63
E	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2
R	148	26	47	39	26	41	32	35	36	20
P	4	4	4	6	4	4	4	1	2	1
W	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
S	6	7	9	7	9	5	7	6	6	8
m_a	3,17	3,35	3,40	4,08	3,16	3,58	4,03	1,43	1,08	0,206

Determinar quais os agentes que pertencem à rede do agente a é o segundo passo para determinar a força gravítica de migração (equação (3.2)). Para isso é necessário normalizar as variáveis de cada agente e, pela equação (3.6), determinar a matriz de distâncias entre cada agente, resumida no Quadro 3.8. Na coluna correspondente a cada

agente pode-se identificar os que pertencem à sua rede, que no caso do exemplo estão assinalados a cinzento.

Quadro 3.8 Matriz de distâncias euclidianas para os 10 agentes considerados

Distância	C1.1	C2.1	C2.2	C2.3	C2.4	C2.5	C2.6	C3.1	C3.2	C3.3
C1.1	0,000	4,052	3,513	3,264	4,108	3,800	4,065	3,600	3,879	4,683
C2.1	4,052	0,000	0,651	2,502	2,866	2,895	2,909	2,944	1,667	4,370
C2.2	3,513	0,651	0,000	2,447	2,974	2,925	3,004	2,885	1,515	4,265
C2.3	3,264	2,502	2,447	0,000	2,509	2,487	2,576	3,190	3,322	4,366
C2.4	4,108	2,866	2,974	2,509	0,000	0,394	0,265	3,000	3,444	3,677
C2.5	3,800	2,895	2,925	2,487	0,394	0,000	0,312	2,995	3,437	3,718
C2.6	4,065	2,909	3,004	2,576	0,265	0,312	0,000	3,086	3,530	3,869
C3.1	3,600	2,944	2,885	3,190	3,000	2,995	3,086	0,000	2,175	2,735
C3.2	3,879	1,667	1,515	3,322	3,444	3,437	3,530	2,175	0,000	3,382
C3.3	4,683	4,370	4,265	4,366	3,677	3,718	3,869	2,735	3,382	0,000

Identificados quais os agentes que pertencem a cada rede, deve ser calculada a massa da rede social de cada um deles. Por exemplo para o agente C1.1 podemos ver que o cálculo da equação (3.4) é muito simples, se nos basearmos no Quadro 3.9, facilmente se encontra o valor da massa da rede, M_N , como 2,90 para o agente C1.1 (Quadro 3.10).

Quadro 3.9 Características dos agentes da rede do agente C1.1

Agentes que pertencem à rede	Distâncias entre cada agente e o C1.1	Variáveis			
		r	p	y	w
C2.3	3,264	38,991	6	31	1
C2.2	3,513	47,477	4	28	1
C3.1	3,600	35,221	1	36	1
C2.5	3,800	41,016	4	18	0
C3.2	3,879	35,942	2	39	1
C2.1	4,052	25,794	4	24	1
Média	3,611	39,7	-	30,4	-
Mediana	-	-	4	-	-
Fracção	-	-	-	-	0,80

A informação até agora apresentada resulta na equação (3.7), que permite determinar a força gravitacional de migração para um agente a (F_m).

$$F_m = G \frac{\left(\frac{\log(\bar{r}_N) \times \text{mediana}(p_N)}{(\bar{y}_N/10)} + \%w_N \right) \times \left(\frac{\log(r_a) \times p_a}{(y_a/10)} + w_a \right)}{d_a^2} \quad (3.7)$$

No Quadro 3.10 podem ser avaliados os resultados da força de gravitacional de migração para cada um dos 10 agentes exemplo.

Quadro 3.10 Resultados na massa da rede social (M_N), da distância média (d_a) e da força gravitacional de migração (F_m), para o exemplo apresentado

Variáveis	C1.1	C2.1	C2.2	C2.3	C2.4	C2.5	C2.6	C3.1	C3.2	C3.3
M_N	2,90	3,03	3,06	3,16	2,56	3,21	3,07	2,38	2,48	2,94
d_a	3,68	2,35	2,69	2,71	2,58	1,80	2,24	2,79	2,58	3,80
F_m	0,678	1,84	1,44	1,75	1,22	3,54	2,47	0,438	0,667	0,0420

Esta força por si só não transmite a importância que o país de origem tem na decisão de migração de um agente. Daqui resultou a necessidade de associar factores económicos à força gravitacional de migração para que o modelo reflecta também os aspectos que exercem uma influência forte do país de origem nos agentes. Cada país de origem vai ser associado anualmente a uma propensão para migrar (P_M), que depende dos factores económicos internos do país de origem e dos EUA, como reflecte a equação (3.8). O cálculo para cada ano é baseado no rendimento *per capita* dos EUA (f_{EUA}), do país de origem (f_O) de cada agente, e na distância física entre os dois países (h).

$$P_M = \frac{f_{EUA} - f_O}{(h/100)} \quad (3.8)$$

A distância entre os EUA e cada um dos países de origem (h) convencionou-se que seria medida entre as capitais de cada um (Quadro 3.11).

Quadro 3.11 Distância entre Washington (EUA) e as capitais dos países de origem dos agentes

País de Origem	Capital	Distância (km)
Alemanha	Berlim	6900
China	Pequim	11480
México	Cidade do México	3060
Portugal	Lisboa	5750

O rendimento *per capita* de cada um dos países envolvidos foi recolhido da base de dados World Economic Outlook Database, da organização International Monetary Fund actualizada em Abril de 2009 (Quadro 3.12).

Quadro 3.12 Rendimentos *per capita* (\$/1000) na Alemanha, China, México, Portugal e EUA

País	Ano							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Alemanha	22,96	24,52	29,65	33,32	33,90	35,41	40,39	44,66
China	1,038	1,132	1,270	1,486	1,710	2,022	2,560	3,315
México	6,797	7,020	6,932	7,442	8,236	9,138	9,742	10,23
Portugal	11,29	12,38	15,06	17,11	17,64	18,47	21,11	23,00
EUA	35,52	36,36	37,72	39,85	41,98	44,12	45,78	46,86

Tendo todos os valores necessário para calcular a P_M a aplicação da equação (3.8) é imediata, e o resultado para cada nacionalidade em cada ano é fácil de determinar (Quadro 3.13).

Quadro 3.13 Resultados da propensão para migrar (P_M) para os alemães, chineses, mexicanos e portugueses em cada ano de simulação

País	Ano							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Alemanha	0,300	0,307	0,317	0,334	0,351	0,367	0,376	0,379
China	0,182	0,172	0,117	0,095	0,117	0,126	0,078	0,032
México	0,938	0,959	1,006	1,059	1,103	1,143	1,178	1,197
Portugal	0,421	0,417	0,394	0,396	0,423	0,446	0,429	0,415

Outro ponto importante necessário para incrementar no modelo é o custo de migração (C_M) associado a cada agente, já que cada um tem uma despesa inerente à sua decisão de migrar para os EUA ou de regressar ao seu país de origem. O C_M será atribuído aleatoriamente segundo uma distribuição uniforme, $U(0,1;0,4)$, para os agentes que vão do seu país de origem para os EUA, e entre os valores aleatórios segundo uma distribuição uniforme $U(0,5;0,9)$ para os migrantes que estão já nos EUA e que viajam para o seu país de origem. Considera-se portanto que é mais dispendioso para um migrante sair do seu país de origem e ir para os EUA, onde tem de reconstruir a sua vida, do que sair dos EUA e voltar ao seu país de origem, dado que, teoricamente, voltará às suas raízes.

Depois de exploradas as vertentes sociais e económicas dos agentes e dos países, é possível construir o modelo final que engloba todas as considerações feitas (equação (3.9)).

$$M_a = C_M \times (F_m + P_M) \quad (3.9)$$

A propensão para migrar, associada a cada nacionalidade e a força gravitacional de migração somam-se, uma vez que podem ser consideradas forças complementares. Quanto maior for essa propensão, maior é a hipótese que o agente tem para migrar (sair ou permanecer nos EUA). O conjunto das decisões de todos os agentes tem como consequência o resultado macro referente ao número total de agentes a residir nos EUA, de uma determinada nacionalidade.

No caso do exemplo dados dos 10 agentes, e supondo que são mexicanos residentes nos EUA em 2001, o resultado do modelo é facilmente calculado (Quadro 3.14).

Quadro 3.14 Valores aleatórios do custo de migração (C_M) de cada agente e o resultado do modelo M_a para cada agente, considerando que já estão nos EUA

	C1.1	C2.1	C2.2	C2.3	C2.4	C2.5	C2.6	C3.1	C3.2	C3.3
C_M	0,936	0,543	0,574	0,688	0,712	0,703	0,807	0,863	0,763	0,622
M_a	1,51	1,51	1,36	1,85	1,53	3,15	2,75	1,19	1,22	0,61

Definiu-se também um ponto de migração, que é um valor a partir do qual o agente decide migrar (ou permanecer) nos EUA. Se o ponto de migração for por exemplo 0,80, então todos os agentes, excepto o C3.3, permanecem nos EUA enquanto o C3.3 regressa ao México. O mesmo raciocínio é aplicado quando os migrantes estão no país de origem e ponderam ir para os EUA.

O resultado do modelo mostra assim qual a tendência que o agente a tem para migrar para os EUA. Por outras palavras, quanto mais elevado for o valor M_a maior será essa tendência. A decisão de migrar não ficou restrita a nenhum tipo de agente em particular, pois qualquer agente de qualquer idade pode mover-se para dentro ou fora dos EUA. Assim, garante-se que não se está a influenciar a mobilidade de nenhum agente criado, quer na entrada, quer na saída para os EUA.

3.2.3 Simulação

Definidas que estão as variáveis e os pressupostos usados no modelo apresentado, é importante discriminar o procedimento sequencial da simulação. Neste ponto do trabalho considerou-se importante não misturar as quatro nacionalidades escolhidas. Não há evidências que provem a existência de uma força social, seja ela forte ou fraca, de interacção entre os indivíduos destas quatro nacionalidades. Optou-se por construir um modelo simples (e talvez mais real) com base no pressuposto de que a maioria dos indivíduos migra para comunidades criadas por outros indivíduos da mesma nacionalidade. Como para além disso, um dos objectivos é analisar a influência da força das redes sociais na migração de indivíduos de uma determinada nacionalidade, causa menos entropia considerar uma nacionalidade de cada vez.

Um factor importante na simulação é a definição do número de agentes simular. Não é possível fazer a simulação de migrações com os números reais de indivíduos que residem nos EUA, pois o seu elevado número torna impraticável a sua execução computacional. Em alternativa, foram encontrados os números iniciais de agentes representativos para cada nacionalidade (Quadro 3.15). Os agentes simulados em cada ano, na evolução temporal entre 2000 e 2008, são específicos de cada simulação. A variação destes parâmetros permite uma diversidade na simulação de resultados de nos agentes migrantes, no fluxo de migração e nas estruturas das redes sociais.

Quadro 3.15 Número de agentes inicial a simular em cada ano 2000 para as 4 nacionalidades escolhidas, com base nos dados da IPUMS do ano 2000.

Nacionalidade	Número de agentes por cluster			Total	
		1	2		3
Alemã	Real	131045	332079	684238	1147362
	Real/2500	52	133	274	459
Chinesa	Real	124144	331048	442800	897992
	Real/2000	62	166	221	449
Mexicana	Real	234574	5477387	2360327	8072288
	Real/20000	12	274	118	404
Portuguesa	Real	13787	53087	106959	173833
	Real/500	28	106	214	348

Na prática só podem ser atingidos cerca de 2500 agentes durante a simulação, valor que está ligado com o limite da capacidade computacional existente no momento da execução. Cada nacionalidade necessitou de um factor de divisão diferente, já que o número de indivíduos total, para as quatro nacionalidades, era também muito diferente (Quadro 3.15). Este factor foi constante para todos os pontos de migração, mantendo sempre um ponto de partida igual, para não ser mais uma variável em análise.

A evolução do modelo é anual, com início no ano 2000 e término em 2008. Os agentes no ano 2000 são criados segundo os resultados da análise dos dados reais, da base de dados IPMUS, do ano 2000 (Anexo II), e já resumidos nos quadros Quadro 3.3, Quadro 3.4, Quadro 3.5 e Quadro 3.6, para as quatro nacionalidade (alemães, chineses, mexicanos e portugueses, respectivamente). Neste primeiro ano os agentes sofrem apenas o efeito do envelhecimento anual para 2001, sendo que nenhum agente decide se vai ou não sair dos EUA e voltar ao seu país. O objectivo é manter uma população de partida próxima da definida com base nos dados reais.

Cada nacionalidade tem valores diferentes para cada uma das variáveis, mas com base em procedimentos comuns. A cada agente é atribuído, na sua criação, um nome que o identifica de forma inequívoca e ao mesmo tempo contém informação sobre a sua nacionalidade, o cluster a que pertence e o ano em que foi criado. No caso de um agente mexicano, com características do cluster 3, e criado no ano 2001 terá o nome “Mex 3.2001.13”. O 13 no final do nome, representa o valor sequencial que é atribuído

na sua criação, com início das sequências em 0. Neste caso este terá sido o décimo quarto agente a ser criado.

Os valores das variáveis **idade do agente**, **escolaridade**, **rendimento do agregado familiar**, **número de pessoas do agregado familiar**, **condição perante o trabalho** e a **rede social** são atribuídos a cada agente, na sua criação, consoante as características de cada uma, descritas na subsecção 3.2.1. É importante ainda considerar que na implementação do modelo, não foi possível garantir que existe na rede social de cada agente, um conjunto de agentes (em número igual ao número de elementos do agregado familiar) com o mesmo rendimento de agregado familiar.

Para além dos agentes que já se encontram nos EUA, todos os anos são criados novos agentes. O número de novos agentes a criar todos os anos é gerado aleatoriamente segundo uma distribuição normal $N(\bar{n}, \sigma_n)$, onde os seus parâmetros têm como base os dados usados para criar os agentes no ano 2000 (Quadro 3.15). A média desta distribuição é igual a número de agentes simulados no ano 2000, enquanto o desvio padrão corresponde a 15 % da média. Apesar de ser um ponto importante atribuir alguma “liberdade” ao modelo para que este possa evoluir sem muitas restrições, é necessário garantir alguma estabilidade. Por isso, apesar do número de novos agentes ser aleatório, ficou decidido que tem de estar contido num intervalo entre $\pm 50\%$ do valor da média.

Após a inicialização do modelo, com a criação da população inicial do ano 2000, os agentes são envelhecidos. Este processo implica uma transformação nos valores de cada uma das variáveis que caracterizam os agentes. Segue-se a descrição dos pormenores a considerar, para cada variável, no envelhecimento de cada agente:

a. Idade (y) - Se o agente no ano t tem idade

- i. $y_t \leq 94$ anos então $y_{t+1} = y_t + 1$;
- ii. $y_t = 95$ anos então o agente morre, é eliminado da lista de agentes.

b. Educação (e) – A educação depende da idade, se:

- i. $e_t = 1$ e $1 \leq y_{t+1} \leq 14$, então mantém-se $e_t = e_{t+1} = 1$;
- ii. $e_t = 1$ e $15 \leq y_{t+1} \leq 18$, então $e_{t+1} = U(1, \min(2, \max_e))$;

iii. $e_t = 1$ e $19 \leq y_{t+1} \leq 94$, então $e_{t+1} = U(1, \min(2, \max_e))$;

iv. $e_t = 2$ e $19 \leq y_{t+1} \leq 94$, então $e_{t+1} = U(2, \min(3, \max_e))$;

NOTA: Não é possível regredir no nível de educação, ou se mantém ou aumenta.

c. O Rendimento do agente (r) varia no intervalo $[2; +\infty[$, depende do valor da inflação dos EUA (3 %) e pode aumentar, diminuir ou manter. O valor de r_{t+1} é dado por: $r_{t+1} = r_t + [U(-1,1) \times 0,03]$.

d. A Condição perante o trabalho do agente (w) varia, se:

i. $1 \leq y_{t+1} \leq 15$ então $w_{t+1} = 0$;

ii. $16 \leq y_{t+1} \leq 94$ então $w_{t+1} = \text{Bernoulli}(k)$, sendo k o valor da fracção de indivíduos a trabalhar nos EUA.

e. O Número de pessoas do agregado familiar do agente (p) varia, se:

i. $p_t = 1$, então $p_{t+1} = p_t + U(0,1)$;

ii. $p_t = 15$, então $p_{t+1} = p_t + U(-1,0)$;

iii. $2 \leq p_{t+1} \leq 14$ então $p_{t+1} = p_t + U(-1,1)$;

f. O Número de indivíduos da rede social do agente (s) varia todos os anos consoante o valor de M_N do ano anterior. A variação possível do número de elementos da rede será entre -1 e 2 elementos, a atribuição ocorrerá segundo intervalos apresentados no Quadro 3.16.

Quadro 3.16 Intervalos da massa da rede do agente (M_N) que definem a variação do tamanho da rede no envelhecimento.

	Valor para a variação do tamanho da rede			
	-1	0	+1	+2
Intervalos de M_N	$M_N < 2$	$2 \leq M_N < 3$	$3 \leq M_N < 4$	$M_N \geq 4$

Com os agentes envelhecidos no ano 2001, é possível calcular as massas de cada agente (m_a), encontrar as suas redes, calcular a massa dessas redes (M_N), a força de migração

(F_m) de cada agente e como consequência o valor de migração do modelo (M_a) tal como está descrito na subsecção 0. O passo seguinte é tomada de decisão do agente se “quer” ou continuar a ser um migrante nos EUA. Esta tomada de decisão⁵ é feita usando um ponto de corte designado por ponto de migração: se M_a for inferior ao ponto de migração, então o agente volta ao país de origem, caso M_a seja maior ou igual ao ponto de migração o agente permanece nos EUA. Os agentes que decidem sair dos EUA e voltar ao seu país de origem são removidos da lista de agentes. As redes sociais são actualizadas removendo a referências aos agentes que voltaram ao país de origem e inserindo novos agentes.

O passo seguinte é criar novos agentes, como já foi descrito, e dar seguimento ao mesmo processo que foi feito para os agentes que já estavam nos EUA. As redes sociais destes agentes são criadas apenas com os agentes que já estavam nos EUA e que, já nesse ano, decidiram permanecer. Quando os novos agentes têm um valor M_a igual ou superior ao ponto de migração, significa que o agente vai migrar para os EUA, o que na prática significa serem adicionados à lista de agentes residentes nos EUA.

Por outro lado, os vários agentes criados em cada ano e que decidiram migrar para os EUA são adicionadas à lista de agentes e passam a poder fazer parte das redes dos agentes residentes nos EUA.

3.2.4 Aplicação Repast

Existem alguns softwares disponíveis direccionados para a simulação de sistemas multi-agentes, entre os quais estão o NetLogo (Wilensky (1999)) e o Repast (Macal e North (2007); ROAD (2004)). Outros packages são também conhecidos, tais como o JADE, Swarm, Ascape, etc. O Repast (*Recursive Porous Agent Simulation Toolkit*) é uma ferramenta livre desenvolvida pela Universidade de Chicago em colaboração com *Argonne National Laboratory*. O principal propósito deste software centra-se na modelação de comportamentos sociais, mas pode ser usado em outros âmbitos de sistemas multi-agentes. A implementação do Repast J é feita em linguagem Java, mas com “packages” específicos do Repast. A estrutura do software permite criar agentes

⁵ Os agentes com idade inferior a 18 têm poder de decisão sobre se se movimentam geograficamente, quer seja para dentro ou para fora dos EUA

usando infra-estruturas específicas de sistemas multi-agentes, desenvolvidas como classes Java. O desenvolvimento em linguagem Java permite que o programa desenvolvido possa correr, sem restrições, em qualquer tipo de computador (North et al. (2006)).

Neste trabalho a implementação do modelo e todos os procedimentos descritos nas subsecções anteriores foi realizado no ambiente de desenvolvimento Eclipse, com recurso ao código do Repast for Java (Repast J). Foram usados quatro métodos no Repast: *setup*; *builModel*; *step*; *main*. São os métodos que permitem definir, inicializar, executar e definir o "passo" do processo de execução. Em cada simulação, é necessário um conjunto de parâmetros que caracterizam os agentes e que podem ser alterados para fazer variar os resultados da simulação. Estes parâmetros de entrada do modelo são:

- anoFinal — indicação do ano final de simulação, por defeito é o ano de 2008;
- inflacaoEUA — valor da inflação do EUA, por defeito é 0.03;
- pontoMigracao — Valor de decisão de migração; para valores de migração (M_a , equação (3.9)) inferiores ao ponto de migração, os agentes ficam ou permanecem no país de origem; para valores de migração M_a iguais ou superiores ao ponto de migração os agentes permanecem ou migram para os EUA. O valor por defeito deste parâmetro é 1.5.
- nacionalidade — identifica a nacionalidade do agente, pode adoptar um dos valores “Alemão”, “Chinês”, “Mexicano” ou “Português”;

Existem mais 16 parâmetros para cada um dos 3 clusters, identificados com um prefixo c1, c2 ou c3 consoante seja o primeiro, segundo ou terceiro cluster que esteja a ser definido:

- Nome — está directamente relacionado com a nacionalidade e com o *cluster* a que o agente pertence, pode adoptar o valor de “Alem 1”, “Alem 2” ou “Alem 3” para os agentes alemães, “Chi 1”, “Chi 2” ou “Chi 3” para os agentes chineses, “Mex 1”, “Mex 2” ou “Mex 3” para os agentes mexicanos, e por fim “Port 1”, “Port 2” ou “Port 3” para os portugueses consoante o cluster em causa;
- DesvioPadraoIdade — valor do desvio padrão da idade com que o agente é criado (σ_y);

- MediaIdade — valor da média da idade com o agente é criado ($\bar{y}$);
- MinEducacao — valor do mínimo da educação que o agente pode ter quando é criado ($\min_e$);
- MaxEducacao — valor do máximo da educação que o agente pode ter quando é criado ($\max_e$);
- DesvioPadraoRendimento — valor do desvio padrão do rendimento com o agente é criado (σ_r);
- MediaRendimento — valor da média do rendimento do agregado familiar com o agente é criado ($\bar{r}$);
- MinAgregadoFamiliar — valor mínimo do agregado familiar que o agente pode ter quando é criado ($\min_p$);
- MaxAgregadoFamiliar — valor máximo do agregado familiar que o agente pode ter quando é criado ($\max_e$);
- FracaoTrabalhadores — valor da fracção de trabalhadores indica qual a fracção de agentes com o estatuto de trabalhador que é simulada (k);
- MaxRedeSocial — valor máximo da rede social que o agente pode ter quando é criado ($\max_s$);
- DesvioPadraoNumAgentes — valor do desvio padrão do número de agentes que devem ser criados a cada novo ano;
- MediaNumAgentes — valor da média do número de agentes que devem ser criados a cada novo ano;
- MinNumAgentes — valor mínimo do número de agentes que podem ser criados a cada novo ano;
- MaxNumAgentes — valor máximo do número de agentes que podem ser criados a cada novo ano;
- NumInicialAgentes — valor do número de agentes são criados a cada novo ano.

Em cada simulação são guardadas as variáveis, dos agentes criados no ano 2000, com referência aos parâmetros de entrada, e à rede social de cada um. No fim da simulação de cada ano de 2001 a 2008, são criados ficheiros como o anterior, com os agentes que no fim de cada ano permanecem nos EUA. Nestes ficheiros, para dos elementos que pertencem a cada rede social, estão guardadas os valores das variáveis de cada agente:

ANO – ano presente da simulação;

ANO_CRIACAO – ano de criação do agente;

NOME_AGENTE – nome do agente;

IDADE – Idade do agente no ano presente;

ESCOLARIDADE – escolaridade do agente no ano presente;

RENDIMENTO – rendimento do agente no ano presente;

AGREGADO_FAMILIAR – agregado familiar do agente no ano presente;

ESTADO_PERANTE_TRABALHO – estado perante o trabalho do agente no ano presente;

REDE_SOCIAL – rede social do agente no ano presente;

CLUSTER – *cluster* a que o agente pertence;

LOCALIZACAO – localização do agente no presente ano, se está nos EUA o valor é 1 senão o valor é 0;

MASSA_AGENTE – massa calculada para o agente no ano presente;

PM – propensão para migrar do agente, que é igual em cada ano para os agentes do mesmo país;

CM – custo de migração do agente no ano presente;

FM – força de migração calculada do agente no ano presente;

VALOR_MIGRACAO – valor de migração (resultado do modelo) do agente no ano presente;

MASSA_REDE_SOCIAL – massa da rede social do agente no ano presente.

Os ficheiros gerados contêm toda a informação necessária para caracterizar cada um dos agentes que residem nos EUA entre o ano de 2000 e 2008.

3.2.5 Aplicação Pajek

Da simulação do sistema multi-agentes resultam diversos ficheiros, com as características das variáveis de cada agente, como já foi descrito, mas foram construídos também ficheiros que guardam as redes sociais a que cada agente pertence. O formato destes ficheiros foi construído para que possam ser lidos pelo Pajek⁶ (Pajek – Program for Large Network Analysis). Este programa, de acesso livre, foi desenvolvido por Vladimir Batagelj e Andrej Mrvar. O seu ponto forte é a possibilidade de analisar e visualizar redes grandes com milhares ou mesmo milhões de vértices (Nooy et al. (2005)). As redes a analisar por este software podem ser das áreas mais distintas da ciência, como é o caso de redes de colaboração, de moléculas orgânicas, redes de interação proteína-receptor, ou genealogia, entre outras (Batagelj e Mrvar (2009)).

Existem dois tipos de ficheiros, gerados para visualizar as redes sociais dos agentes no Pajek. Os ficheiros do primeiro tipo são os ficheiros com extensão “.NET “ que contêm o nome de cada um dos agentes (os vértices), bem como a informação sobre as relações entre cada um na rede (os arcos) e a distância dessas relações. Por outro lado são também gerados segundos ficheiros com extensão “.clu” que fornecem informação adicional sobre qual a classe a que cada vértice pertence, para uma determinada variável. As variáveis escolhidas para gerar estes ficheiros foram: cluster; idade; escolaridade; número de elementos do agregado familiar; número de elementos da rede social.

3.3 Resultados e discussão

Neste trabalho existem três pontos importantes a discutir: a estabilidade do modelo; a validação do modelo; e a análise e interpretação dos resultados. Os resultados precisam de ser discutidos do ponto de vista das variáveis individuais para cada agente (nível

⁶ O programa está disponível em <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>.

micro), e das redes sociais formadas (nível macro). As simulações apresentadas correspondem aos três casos que se consideraram importantes discutir. A primeira simulação (Simulação I) representava a situação em que muitos agentes ponderavam todos os anos migrar para os EUA e que facilmente eram convencidos de que a sua situação como migrante era boa. Na prática é gerado um número de agentes, próximo do valor gerado para o ano 2000. Cada agente questiona-se todos os anos qual seria a sua condição se decidisse migrar para os EUA. Como o ponto de migração é o mais baixo, facilmente os agentes prefeririam os EUA ao seu país de origem. Na segunda e terceira simulação (Simulação II e III) é reduzido o número de agentes gerados em cada anos, em relação à primeira simulação. A preferência, por parte dos agentes, em relação ao país de origem, é dificultada pelo aumento do ponto de migração em relação à Simulação I. Na prática, na Simulação II e III são testados dois valores do ponto de migração, mantendo o número de agentes gerados igual para as duas.

Nos anexos apresentam-se todos os resultados obtidos por simulação (do Anexo III ao Anexo VII).

3.3.1 Diferentes parâmetros de simulação e estabilidade do modelo

A simulação para cada nacionalidade envolve uma variabilidade que é inerente ao facto de as variáveis serem geradas com valores aleatórios, como já foi explicado na descrição das variáveis, na secção 3.2.1.

Como é de esperar não é possível ter duas simulações iguais, mesmo com os mesmos parâmetros de entrada. Serão por isso feitas 15 simulações para cada situação que se pretenda analisar. As 15 simulações de cada nacionalidade têm de originar resultados concordantes entre si, para o modelo ser considerado estável. Essa estabilidade será avaliada através da variabilidade das variáveis envolvidas, como se verá mais tarde. Considerou-se que 15 é um valor suficiente para garantir uma diversidade de simulações, possibilitando calcular a dispersão e representar adequadamente o resultado final do modelo. A verificação do comportamento do modelo só é possível fazendo variar alguns parâmetros e comparar os diferentes resultados. Por esse motivo foram feitas três simulações distintas, denominadas por Simulação I, Simulação II e

Simulação III. Os parâmetros alterados foram a média do número de agentes, o seu desvio padrão, e o ponto de migração (Quadro 3.17).

Na avaliação da estabilidade, as simulações foram executadas com os dados de entrada apresentados nos quadros Quadro 3.3, Quadro 3.4, Quadro 3.5, Quadro 3.6 para os cidadãos alemães, chineses, mexicanos e portugueses respectivamente. Todas as nacionalidades tinham para as variáveis “anoFinal”, “inflacaoEUA” os valores considerados por defeito, apresentados na subsecção 3.2.4, 2008 e 0.03 respectivamente.

As variáveis a considerar são as mesmas de entrada no modelo: y, idade do agente; e, educação do agente; r, rendimento do agregado familiar do agente (\$/1000); p, número de indivíduos do agregado familiar do agente; s, número de indivíduos da rede social do agente; w, condição perante o trabalho do agente. Para além destas das variáveis iniciais é ainda necessário avaliar o valor final do modelo, valor de migração, M_a resultante da equação (3.9).

O número de agentes iniciais usados é o já descrito no Quadro 3.15, enquanto os parâmetros de entrada indicadores da criação de agentes anuais (média e desvio padrão) são apresentados no Quadro 3.17. O valor gerado anualmente de número de agentes será aleatório, com distribuição normal. Para garantir que os valores gerados fiquem dentro de um intervalo controlado, impedindo uma grande variabilidade de agentes criados todos os anos, optou-se por balizar o número de agentes entre $\pm 50\%$ do valor do número total de agentes simulados, para cada cluster. Utiliza-se, dessa forma, uma proporção de cerca de metade para cada tipo de agentes, que funcionarão como agentes representativos.

Na Simulação I os valores das médias são iguais ao número de agentes simulados no ano 2000, enquanto o desvio padrão corresponde a 15 % deste valor (Quadro 3.17). Nas Simulações II e III a média de agentes, para cada cluster, corresponde a 50 % dos agentes criados inicialmente em 2000. O desvio padrão neste caso corresponde a 15 % do valor atribuído à média. Desta forma vai haver um abrandamento no crescimento da população de cada nacionalidade nos EUA (mas sempre com tendência crescente), consequência da diminuição de agentes a migrar para os EUA todos os anos.

Quadro 3.17 Parâmetros de entrada das 3 simulações diferentes, para a criação anual de agentes entre 2001 e 2008.

Nacionalidade	Parâmetro	Simulação I			Simulação II e III		
		Ponto de migração 1,5			Ponto de migração 4,0 e 5,0		
		Cluster			Cluster		
		1	2	3	1	2	3
Alemã	Média	52	133	274	26	66	137
	Desvio padrão	8	20	41	4	10	21
	Mínimo	26	66	137	26	66	137
	Máximo	79	199	411	79	199	411
Chinesa	Média	62	166	221	31	83	111
	Desvio padrão	9	25	33	5	12	17
	Mínimo	31	83	111	31	83	111
	Máximo	93	248	332	93	248	332
Mexicana	Média	12	274	118	6	137	59
	Desvio padrão	2	41	18	1	21	9
	Mínimo	6	137	59	6	137	59
	Máximo	18	411	177	18	411	177
Portuguesa	Média	28	106	214	14	53	107
	Desvio padrão	4	16	32	2	8	16
	Mínimo	14	53	107	14	53	107
	Máximo	41	159	321	41	159	321

A estabilidade foi avaliada para todas as três simulações, mas apenas são apresentados aqui os resultados da Simulação I, sendo que as outras duas simulações são apresentadas no Anexo III. No caso dos agentes alemães (Quadro 3.18), a simulação das variáveis do modelo mostrou-se estável. O desvio padrão da média das variáveis nas 15 simulações nunca ultrapassou os 5 %. Contudo o valor final do modelo (valor de migração) mostrou-se mais instável, os valores médios do primeiro ano em que é calculado, 2001, são muito diferentes nas 15 simulações. Apesar de a média estar na mesma ordem de grandeza dos outros anos, o desvio padrão é muito elevado (232%). Nos anos seguintes os desvios padrões das médias descem, apesar de oscilantes e o modelo aparentemente atinge alguma estabilidade que se considerou aceitável para prosseguir com os estudos pretendidos.

Quadro 3.18 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes alemães, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação I (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).

Ano	Agregado familiar	Idade agentes	Rede social	Rendimento	Fracção de trabalhadores	Valor de migração
2000	2,40 $\pm$ 0,03 (1,4%)	43,8 $\pm$ 0,7 (1,6%)	7,85 $\pm$ 0,21 (2,7%)	65,5 $\pm$ 1,5 (2,2%)	0,476 $\pm$ 0,023 (4,9%)	-
2001	2,73 $\pm$ 0,07 (2,5%)	39,4 $\pm$ 1,1 (2,7%)	7,31 $\pm$ 0,14 (1,9%)	61,9 $\pm$ 1,6 (2,5%)	0,552 $\pm$ 0,017 (3,1%)	59,6 $\pm$ 138,6 (232%)
2002	2,90 $\pm$ 0,06 (2,2%)	38,0 $\pm$ 0,8 (2,0%)	7,39 $\pm$ 0,13 (1,8%)	61,4 $\pm$ 1,7 (2,8%)	0,504 $\pm$ 0,022 (4,4%)	34,8 $\pm$ 12,1 (34,8%)
2003	3,01 $\pm$ 0,06 (1,9%)	37,4 $\pm$ 0,8 (2,2%)	7,57 $\pm$ 0,15 (2,0%)	61,1 $\pm$ 1,7 (2,8%)	0,473 $\pm$ 0,016 (3,3%)	39,0 $\pm$ 5,9 (15,1%)
2004	3,11 $\pm$ 0,06 (1,8%)	37,1 $\pm$ 0,6 (1,7%)	7,79 $\pm$ 0,14 (1,8%)	61,0 $\pm$ 1,7 (2,7%)	0,465 $\pm$ 0,017 (3,7%)	58,9 $\pm$ 35,7 (60,7%)
2005	3,17 $\pm$ 0,04 (1,3%)	37,1 $\pm$ 0,6 (1,5%)	8,02 $\pm$ 0,14 (1,7%)	61,1 $\pm$ 1,8 (2,9%)	0,460 $\pm$ 0,011 (2,3%)	59,8 $\pm$ 16,7 (27,9%)
2006	3,23 $\pm$ 0,05 (1,6%)	37,2 $\pm$ 0,6 (1,7%)	8,22 $\pm$ 0,15 (1,8%)	61,5 $\pm$ 1,8 (2,9%)	0,455 $\pm$ 0,010 (2,3%)	76,3 $\pm$ 51,0 (66,8%)
2007	3,27 $\pm$ 0,05 (1,6%)	37,6 $\pm$ 0,6 (1,6%)	8,39 $\pm$ 0,16 (1,9%)	61,4 $\pm$ 1,7 (2,7%)	0,457 $\pm$ 0,014 (3,1%)	79,0 $\pm$ 43,2 (54,7%)
2008	3,30 $\pm$ 0,05 (1,5%)	38,0 $\pm$ 0,6 (1,5%)	8,53 $\pm$ 0,15 (1,8%)	61,4 $\pm$ 1,5 (2,4%)	0,460 $\pm$ 0,010 (2,2%)	81,7 $\pm$ 25,2 (30,9%)

As restantes três nacionalidade, chinesa (Quadro 3.19), mexicana (Quadro 3.20) e portuguesa (Quadro 3.21) atingem resultados mais estáveis. As três nacionalidades mostram uma tendência de diminuição do desvio padrão, sinal indicador que as diferenças, entre as 15 simulações, se vão esbatendo com a evolução temporal do modelo.

As quatro nacionalidades mostram tendências iguais entre si para as variáveis que reflecte o agregado familiar, a idade e a fracção de trabalhadores dos agentes, estando o agregado familiar em ligeiro crescimento ao longo dos anos. A rede social e o número de elementos do agregado familiar, apesar da primeira estar directamente relacionada com a segunda, não revelam semelhanças entre si, na evolução ao longo dos anos. Os alemães, os chineses e os portugueses têm evoluções de crescimento semelhantes do número de elementos do agregado familiar, mas diferentes dos mexicanos. A rede social destes últimos apresenta uma curva de crescimento sempre contínua, o mesmo não se passa com as outras nacionalidades que entre o ano de 2000 e 2001 mostram um decréscimo nesta variável.

Quadro 3.19 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes chineses, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação I (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).

Ano	Agregado familiar	Idade agentes	Rede social	Rendimento	Fracção de trabalhadores	Valor de migração
2000	3,07 $\pm$ 0,06 (1,9%)	44,1 $\pm$ 0,8 (1,9%)	8,66 $\pm$ 0,19 (2,2%)	73,7 $\pm$ 2,1 (2,8%)	0,555 $\pm$ 0,025 (4,5%)	-
2001	3,46 $\pm$ 0,06 (1,8%)	39,5 $\pm$ 1,1 (2,7%)	8,34 $\pm$ 0,19 (2,2%)	75,1 $\pm$ 1,6 (2,1%)	0,638 $\pm$ 0,023 (3,7%)	15,6 $\pm$ 4,5 (28,7%)
2002	3,59 $\pm$ 0,07 (2,0%)	38,3 $\pm$ 1,0 (2,5%)	8,50 $\pm$ 0,18 (2,1%)	75,4 $\pm$ 1,4 (1,9%)	0,597 $\pm$ 0,023 (3,8%)	20,7 $\pm$ 4,5 (21,8%)
2003	3,69 $\pm$ 0,07 (1,9%)	38,0 $\pm$ 0,9 (2,3%)	8,73 $\pm$ 0,19 (2,2%)	75,3 $\pm$ 1,4 (1,9%)	0,576 $\pm$ 0,014 (2,5%)	27,3 $\pm$ 6,6 (24,1%)
2004	3,73 $\pm$ 0,06 (1,6%)	38,0 $\pm$ 0,8 (2,0%)	8,97 $\pm$ 0,17 (1,9%)	75,4 $\pm$ 1,6 (2,2%)	0,564 $\pm$ 0,010 (1,9%)	32,4 $\pm$ 5,7 (17,5%)
2005	3,78 $\pm$ 0,06 (1,6%)	38,2 $\pm$ 0,7 (1,8%)	9,17 $\pm$ 0,22 (2,4%)	75,2 $\pm$ 1,7 (2,3%)	0,561 $\pm$ 0,012 (2,2%)	38,1 $\pm$ 6,3 (16,6%)
2006	3,81 $\pm$ 0,05 (1,3%)	38,5 $\pm$ 0,6 (1,5%)	9,39 $\pm$ 0,22 (2,3%)	75,3 $\pm$ 1,7 (2,3%)	0,554 $\pm$ 0,010 (1,9%)	43,8 $\pm$ 7,2 (16,5%)
2007	3,84 $\pm$ 0,05 (1,2%)	39,0 $\pm$ 0,5 (1,3%)	9,55 $\pm$ 0,23 (2,4%)	75,2 $\pm$ 1,7 (2,2%)	0,557 $\pm$ 0,011 (1,9%)	49,6 $\pm$ 6,7 (13,6%)
2008	3,86 $\pm$ 0,04 (1,0%)	39,4 $\pm$ 0,5 (1,2%)	9,68 $\pm$ 0,25 (2,6%)	75,3 $\pm$ 1,4 (1,9%)	0,554 $\pm$ 0,008 (1,4%)	53,6 $\pm$ 5,6 (10,4%)

Quadro 3.20 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes mexicanos, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação I (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).

Ano	Agregado familiar	Idade agentes	Rede social	Rendimento	Fracção de trabalhadores	Valor de migração
2000	4,07 $\pm$ 0,07 (1,6%)	34,6 $\pm$ 0,6 (1,7%)	9,82 $\pm$ 0,14 (1,4%)	44,5 $\pm$ 1,3 (2,8%)	0,512 $\pm$ 0,014 (2,8%)	-
2001	4,44 $\pm$ 0,07 (1,5%)	31,7 $\pm$ 0,4 (1,3%)	10,2 $\pm$ 0,1 (1,3%)	42,8 $\pm$ 1,0 (2,2%)	0,541 $\pm$ 0,022 (4,0%)	15,6 $\pm$ 4,5 (28,7%)
2002	4,57 $\pm$ 0,05 (1,2%)	31,1 $\pm$ 0,4 (1,4%)	10,7 $\pm$ 0,1 (1,2%)	42,6 $\pm$ 0,9 (2,0%)	0,521 $\pm$ 0,013 (2,6%)	20,7 $\pm$ 4,5 (21,8%)
2003	4,62 $\pm$ 0,07 (1,6%)	31,1 $\pm$ 0,4 (1,3%)	11,1 $\pm$ 0,1 (0,9%)	42,5 $\pm$ 0,8 (1,8%)	0,506 $\pm$ 0,014 (2,8%)	27,3 $\pm$ 6,6 (24,1%)
2004	4,66 $\pm$ 0,07 (1,5%)	31,4 $\pm$ 0,3 (1,0%)	11,4 $\pm$ 0,1 (0,9%)	42,6 $\pm$ 0,5 (1,2%)	0,499 $\pm$ 0,011 (2,2%)	32,4 $\pm$ 5,7 (17,5%)
2005	4,68 $\pm$ 0,07 (1,6%)	31,8 $\pm$ 0,3 (0,9%)	11,6 $\pm$ 0,1 (0,8%)	42,6 $\pm$ 0,5 (1,2%)	0,505 $\pm$ 0,009 (1,9%)	38,1 $\pm$ 6,3 (16,6%)
2006	4,69 $\pm$ 0,07 (1,4%)	32,3 $\pm$ 0,3 (0,8%)	11,9 $\pm$ 0,1 (0,9%)	42,6 $\pm$ 0,5 (1,2%)	0,508 $\pm$ 0,012 (2,3%)	43,8 $\pm$ 7,2 (16,5%)
2007	4,71 $\pm$ 0,06 (1,3%)	32,8 $\pm$ 0,2 (0,7%)	12,0 $\pm$ 0,1 (1,0%)	42,6 $\pm$ 0,5 (1,2%)	0,511 $\pm$ 0,013 (2,5%)	49,6 $\pm$ 6,7 (13,6%)
2008	4,73 $\pm$ 0,06 (1,3%)	33,3 $\pm$ 0,2 (0,7%)	12,2 $\pm$ 0,1 (1,2%)	42,6 $\pm$ 0,5 (1,1%)	0,511 $\pm$ 0,008 (1,5%)	53,6 $\pm$ 5,6 (10,4%)

Quadro 3.21 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes portugueses, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação I (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).

Ano	Agregado familiar	Idade agentes	Rede social	Rendimento	Fracção de trabalhadores	Valor de migração
2000	3,56 $\pm$ 0,04 (1,2%)	45,9 $\pm$ 0,7 (1,6%)	8,99 $\pm$ 0,15 (1,7%)	58,7 $\pm$ 1,3 (2,2%)	0,569 $\pm$ 0,022 (3,8%)	-
2001	3,78 $\pm$ 0,06 (1,5%)	42,6 $\pm$ 0,6 (1,3%)	8,45 $\pm$ 0,18 (2,2%)	54,9 $\pm$ 1,8 (3,2%)	0,688 $\pm$ 0,021 (3,0%)	15,6 $\pm$ 4,5 (28,7%)
2002	3,88 $\pm$ 0,06 (1,5%)	41,6 $\pm$ 0,5 (1,3%)	8,44 $\pm$ 0,14 (1,7%)	52,6 $\pm$ 1,3 (2,5%)	0,655 $\pm$ 0,019 (2,9%)	20,7 $\pm$ 4,5 (21,8%)
2003	3,96 $\pm$ 0,05 (1,3%)	41,2 $\pm$ 0,5 (1,3%)	8,55 $\pm$ 0,12 (1,5%)	51,8 $\pm$ 1,6 (3,1%)	0,639 $\pm$ 0,020 (3,2%)	27,3 $\pm$ 6,6 (24,1%)
2004	4,00 $\pm$ 0,05 (1,4%)	41,3 $\pm$ 0,5 (1,3%)	8,69 $\pm$ 0,14 (1,6%)	51,2 $\pm$ 1,7 (3,4%)	0,623 $\pm$ 0,016 (2,6%)	32,4 $\pm$ 5,7 (17,5%)
2005	4,03 $\pm$ 0,06 (1,5%)	41,4 $\pm$ 0,6 (1,3%)	8,81 $\pm$ 0,16 (1,8%)	50,7 $\pm$ 1,6 (3,2%)	0,625 $\pm$ 0,023 (3,6%)	38,1 $\pm$ 6,3 (16,6%)
2006	4,04 $\pm$ 0,07 (1,7%)	41,7 $\pm$ 0,5 (1,1%)	8,93 $\pm$ 0,18 (2,0%)	50,4 $\pm$ 1,7 (3,3%)	0,620 $\pm$ 0,010 (1,7%)	43,8 $\pm$ 7,2 (16,5%)
2007	4,07 $\pm$ 0,07 (1,6%)	42,2 $\pm$ 0,4 (0,9%)	9,01 $\pm$ 0,19 (2,1%)	50,1 $\pm$ 1,6 (3,2%)	0,623 $\pm$ 0,012 (1,9%)	49,6 $\pm$ 6,7 (13,6%)
2008	4,09 $\pm$ 0,06 (1,4%)	42,6 $\pm$ 0,4 (1,0%)	9,08 $\pm$ 0,17 (1,8%)	50,0 $\pm$ 1,6 (3,3%)	0,627 $\pm$ 0,008 (1,3%)	53,6 $\pm$ 5,6 (10,4%)

Os resultados do valor de migração são mais heterogêneos nas 15 simulações do que qualquer uma das variáveis. A percentagem do desvio padrão em relação à média chega a atingir 232%, para os alemães no ano 2000. A instabilidade do valor de migração dos agentes alemães é notória e o desvio padrão dos valores de migração para as 15 simulações é muito elevada. A percentagem do desvio padrão em relação à média, no caso dos chineses, desce de 2000 para 2008, o que mostra que a média dos valores de migração tende a ser mais homogêneo para as 15 simulações, à medida que vamos avançando no tempo. Os portugueses são mais constantes nas 15 simulações, ao longo dos oito anos, mantêm sempre percentagens baixas de desvio em relação à média do valor de migração, nunca ultrapassando os 11,2 %. A percentagem de desvio em relação à média do valor de migração dos mexicanos ultrapassa os 20% em 2006 e 2007. Nos outros anos a percentagem mantém-se mais baixa mostrando menos diferença dos valores.

A estabilidade do modelo mantém-se quando se alterou o ponto de migração e os parâmetros do número de novos agentes a simular em cada ano. Houve apenas um pequeno aumento da percentagem de desvio em relação à média.

3.3.2 Avaliação do modelo

A avaliação do modelo desenvolvido é uma etapa essencial para compreender os resultados e para que estes possam ser utilizados e aceites. A produção de dados em massa sem que fique assegurada a fiabilidade dos mesmos, não tem utilidade prática. Vários autores tentam encontrar a melhor forma de avaliar a validar modelos. Em Bianchi et al. (2007) estão sintetizadas três possibilidades de validação de modelos computacionais. A forma mais intuitiva de fazer a validação é por comparação com dados reais. Quando se pretende efectuar previsões onde os dados reais surgem apenas algum tempo depois é mais difícil fazer a validação do modelo devido à diferença de tempos entre a previsão e o acontecimento real. Mas esta comparação é de qualquer forma importante para que possa haver evolução e melhoramento. O problema de validação pode ser abordado através das variáveis e garantir que todos os dados e variáveis incorporadas no modelo estejam correctas.

Fagiolo et al. (2007) desenvolve o tema sobre a validação empírica e apresenta, o que considera ser os três principais métodos de validação: calibração indirecta, método Werker– Brenner, e o estudo do historial. Todos os métodos tentam, à sua maneira, simplificar o modelo, reduzindo o número de parâmetros e as possibilidades de divergência no espaço, levando a um modelo que reflecta, de uma forma empírica, a realidade que se observa.

Nos modelos baseados em agentes são definidos os parâmetros e as condições iniciais da relação micro/macro para que se proceda à geração de dados. No estudo destes modelos estão presentes uma aleatoriedade e não linearidade nos comportamentos dos agentes e nas interacções nas redes (Fagiolo et al. (2007); Windrum et al. (2007)). A simulação computacional é essencial devido à complexidade dos processos em causa. A avaliação dos modelos propostos pode e deve levar a uma tentativa constante de melhoramento do modelo. Sempre que se obtém e avalia um resultado é possível critica-lo e por isso identificar pontos a melhorar. Em Windrum et al. (2007) os autores apresentam um esquema do processo (Figura 3.1) que reflecte este processo iterativo.

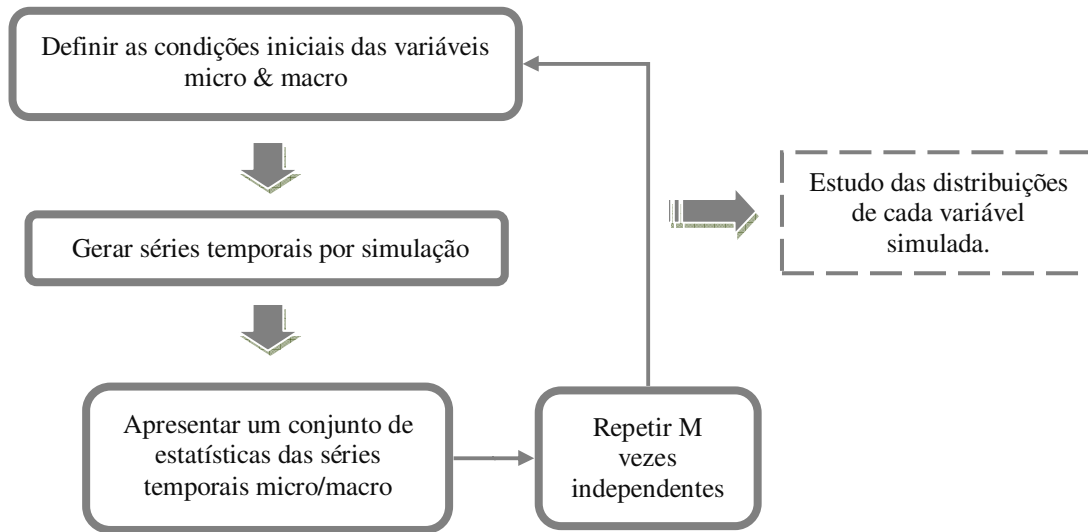


Figura 3.1 Diagrama do procedimento para desenvolver dos modelos com sistemas multi-agentes (baseado em Windrum et al. (2007))

A validação das *micro-variáveis*, é realizada por comparação dos valores das variáveis simuladas com os valores dos dados reais, para cada nacionalidade e para cada simulação. Usaram-se as variáveis idade (y), rendimento do agregado familiar (\$/1000) (r), número de elementos do agregado familiar (p) e estado perante o trabalho (w). A comparação foi feita pelo teste não paramétrico de Wilcoxon (Conover (1999)), o que possibilitou estudar a posição ou classificação dos dados de duas amostras relacionadas (dados simulados – s , e dados reais – r). As hipóteses do nulo (H_0) para este tipo de teste são: $y_s=y_r$, $r_s=r_r$; $p_s=p_r$; $w_s=w_r$, que afirmam que não há diferenças significativas entre as amostras simuladas e as amostras reais. A comparação é feita pelas medianas, (ou médias no caso de amostras simétricas) das amostras simuladas e reais. Normalmente a alternativa bilateral à hipótese do nulo é a H_1 , que significa que existe uma diferença significativa entre as duas amostras testadas.

A comparação mostrou que de uma forma geral a hipótese nula é rejeitada, mostrando que os dados simulados são diferentes dos dados reais, já que na maioria *p-value* é inferior a 0,05 (Quadro 3.22).

Quadro 3.22 Resultado do teste bilateral de Wilcoxon entre os valores simulados e os dados reais para cada variável, com $p < 0,05$

Nacionalidade	Variável	Simulação I		Simulação II		Simulação III	
		Z	p-value	Z	p-value	Z	p-value
Alemã	Número de elementos do agregado familiar	-2,666	0,0077	-2,429	0,0152	-2,429	0,0152
	Idade	-2,547	0,0109	-2,547	0,0109	-2,547	0,0109
	Rendimento	-2,547	0,0109	-2,547	0,0109	-2,547	0,0109
	Condição perante o trabalho	-1,718	0,0858	-2,429	0,0152	-2,547	0,0109
Chineses	Número de elementos do agregado familiar	-2,547	0,0109	-2,547	0,0109	-2,547	0,0109
	Idade	-2,547	0,0109	-2,547	0,0109	-2,547	0,0109
	Rendimento	-1,362	0,1731	-2,310	0,0209	-2,429	0,0152
	Condição perante o trabalho	-0,889	0,3743	-2,547	0,0109	-2,547	0,0109
Mexicanos	Número de elementos do agregado familiar	-2,192	0,0284	-2,429	0,0152	-2,429	0,0152
	Idade	-2,547	0,0109	-2,547	0,0109	-2,547	0,0109
	Rendimento	-1,362	0,1731	-1,244	0,2135	-1,125	0,2604
	Condição perante o trabalho	-2,666	0,0077	-2,666	0,0077	-2,666	0,0077
Portugueses	Número de elementos do agregado familiar	-2,666	0,0077	-2,666	0,0077	-2,666	0,0077
	Idade	-2,547	0,0109	-2,666	0,0077	-2,547	0,0109
	Rendimento	-2,429	0,0152	-2,547	0,0109	-2,547	0,0109
	Condição perante o trabalho	-2,310	0,0209	-2,310	0,0209	-2,310	0,0209

Apesar dos resultados globais, verificou-se que na Simulação I a hipótese nula não é rejeitada na variável condição perante o trabalho, para os agentes alemães e chineses e por isso não pode ser afirmado que há diferenças significativas entre os dados simulados e reais.

A comparação feita na variável rendimento (r) simulada para os chineses, na Simulação I, e para os mexicanos, nas três simulações realizadas, mostra que nestes casos também não pode ser afirmado que há diferenças significativas entre os dados simulados e reais (Quadro 3.22). No Quadro 3.23 pode-se observar que em alguns anos o valor médio do rendimentos dos agentes mexicanos se aproxima do real observado nos dados recolhidos da base de dados da IPUMS.

Quadro 3.23 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes mexicanos, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	43,1 $\pm$ 31,4	41,8 $\pm$ 18,6	42,1 $\pm$ 18,2	42,1 $\pm$ 17,9	42,2 $\pm$ 18,3	42,6 $\pm$ 18,8	42,8 $\pm$ 19,1	42,8 $\pm$ 19,3	42,5 $\pm$ 18,7
2	44,1 $\pm$ 30,2	42,8 $\pm$ 20,4	43,4 $\pm$ 19,6	44,1 $\pm$ 19,0	44,8 $\pm$ 19,1	44,7 $\pm$ 18,9	44,7 $\pm$ 19,1	44,6 $\pm$ 19,1	44,7 $\pm$ 19,1
3	44,5 $\pm$ 31,3	43,2 $\pm$ 20,5	43,4 $\pm$ 20,1	43,9 $\pm$ 19,6	43,7 $\pm$ 19,5	43,8 $\pm$ 19,2	43,7 $\pm$ 19,4	43,9 $\pm$ 19,4	43,6 $\pm$ 19,3
4	43,2 $\pm$ 28,6	42,6 $\pm$ 19,4	42,4 $\pm$ 19,4	42,7 $\pm$ 19,2	42,7 $\pm$ 19,6	42,4 $\pm$ 19,7	42,6 $\pm$ 19,3	42,9 $\pm$ 19,2	43,0 $\pm$ 18,9
5	45,9 $\pm$ 30,6	45,4 $\pm$ 19,4	45,2 $\pm$ 18,4	44,9 $\pm$ 17,8	45,1 $\pm$ 17,8	44,9 $\pm$ 17,8	44,9 $\pm$ 17,7	44,6 $\pm$ 18,0	44,5 $\pm$ 18,4
6	45,3 $\pm$ 31,6	44,0 $\pm$ 20,3	44,5 $\pm$ 19,4	44,5 $\pm$ 19,0	44,9 $\pm$ 19,5	44,9 $\pm$ 19,2	44,7 $\pm$ 19,1	44,3 $\pm$ 19,1	44,0 $\pm$ 18,9
7	42,8 $\pm$ 31,0	40,7 $\pm$ 19,3	40,7 $\pm$ 18,6	41,1 $\pm$ 18,7	41,2 $\pm$ 19,1	41,2 $\pm$ 19,0	40,7 $\pm$ 18,7	40,9 $\pm$ 18,6	40,7 $\pm$ 18,7
8	44,4 $\pm$ 29,9	43,1 $\pm$ 20,7	44,7 $\pm$ 20,7	44,6 $\pm$ 20,6	44,6 $\pm$ 20,0	44,4 $\pm$ 20,2	44,3 $\pm$ 19,9	44,1 $\pm$ 19,6	43,7 $\pm$ 19,7
9	44,1 $\pm$ 29,6	42,7 $\pm$ 18,9	43,2 $\pm$ 18,2	43,2 $\pm$ 17,7	43,4 $\pm$ 18,0	43,0 $\pm$ 17,9	42,9 $\pm$ 17,9	42,9 $\pm$ 17,9	43,1 $\pm$ 17,9
10	44,5 $\pm$ 31,9	42,7 $\pm$ 19,7	42,5 $\pm$ 19,5	41,5 $\pm$ 19,3	41,7 $\pm$ 19,1	41,6 $\pm$ 19,1	41,7 $\pm$ 19,0	41,9 $\pm$ 18,6	42,3 $\pm$ 18,6
11	44,0 $\pm$ 29,9	43,6 $\pm$ 19,0	43,5 $\pm$ 18,4	44,4 $\pm$ 18,7	44,2 $\pm$ 18,5	44,2 $\pm$ 18,4	44,1 $\pm$ 18,4	44,0 $\pm$ 18,4	43,9 $\pm$ 18,4
12	45,4 $\pm$ 31,0	44,9 $\pm$ 21,3	45,1 $\pm$ 19,8	45,1 $\pm$ 19,8	44,9 $\pm$ 19,5	44,7 $\pm$ 19,2	45,6 $\pm$ 19,4	45,6 $\pm$ 19,6	45,4 $\pm$ 19,6
13	43,4 $\pm$ 29,9	42,2 $\pm$ 20,2	42,9 $\pm$ 18,7	42,4 $\pm$ 17,9	42,6 $\pm$ 17,9	42,9 $\pm$ 18,0	43,2 $\pm$ 18,4	43,5 $\pm$ 18,6	43,6 $\pm$ 18,7
14	44,2 $\pm$ 28,3	44,6 $\pm$ 20,3	44,2 $\pm$ 19,3	43,9 $\pm$ 19,5	43,8 $\pm$ 19,3	44,6 $\pm$ 19,7	44,3 $\pm$ 19,4	44,1 $\pm$ 19,2	44,0 $\pm$ 19,4
15	44,9 $\pm$ 34,7	42,1 $\pm$ 18,6	42,7 $\pm$ 18,4	42,3 $\pm$ 18,4	43,2 $\pm$ 18,2	43,5 $\pm$ 18,3	43,6 $\pm$ 18,4	43,7 $\pm$ 18,2	43,6 $\pm$ 18,4
Reais	40,2$\pm$32,9	41,2$\pm$32,2	43,9$\pm$39,6	43,9$\pm$43,9	43,2$\pm$41,7	44,3$\pm$41,7	45,9$\pm$44,5	49,9$\pm$47,8	47,8$\pm$39,2

Com a exceção dos agentes mexicanos (Simulação I, II e III) e chineses (na Simulação I), as restantes simulações do rendimento não se mostraram eficientes a simular os dados reais. Enquanto na realidade a tendência é para o aumento dos rendimentos do agregado familiar entre 2000 e 2008, os resultados das simulações mostram uma diminuição destes valores em cada ano.

No Anexo IV pode ser observada a variabilidade de cada variável ao longo dos anos, em cada simulação. O número de elementos do agregado familiar mostram uma tendência constante de subida desde 2000 até 2008. Na Simulação II e III a subida em média é mais acentuada que nas outras simulações. Este aumento não está de acordo com a tendência dos dados reais. Os valores simulados para a variável idade mostra que existe uma diferença grande para com os valores reais. Todas as simulações desta variável revelam uma tendência para a diminuição da idades dos agentes entre 2000 e 2008. Neste caso os resultados para esta variável necessitam de ajustes para tornar o modelo mais eficiente.

O número total de agentes de cada uma das nacionalidades nos EUA, *macro-variável*, é diferente entre as três simulações realizadas. As comparações foram feitas graficamente e considerando o número total de indivíduos nos EUA com o mesmo factor de redução usado nas simulações (Quadro 3.15). No caso da Simulação I, as diferenças são notórias entre os dados simulados e os reais, a tendência de crescimento do número de indivíduos simulados nos EUA é muito maior que os número real de indivíduos que se verificaram, para os mesmos anos. A situação apresentada no Gráfico 3.1, para o caso dos agentes chineses, reflecte o que acontece nas outras três nacionalidades, como se pode ver no Anexo V. Os resultados do total de agentes nos EUA da Simulação I estão sobrevalorizados, para todas as nacionalidades. Com estes resultados é possível reconhecer que o modelo mantém a maioria dos agentes criados nos EUA. Como todos os anos são criados o mesmo número de agentes que no ano 2000, a população das quatro nacionalidades vai aumentando. O ponto de migração na Simulação I é baixo, foi escolhido inicialmente por, numa análise prévia dos resultados, se verificar que 1,5 era um valor intermédio dos resultados. A junção destes dois factores, criação anual de um elevado número de agentes e baixo ponto de migração, fazem com que os resultados obtidos para a Simulação I não representem os dados reais, em relação ao número de agentes nos EUA. Este elevado número de agentes pode ser a causa da obtenção de resultados satisfatórios para as variáveis rendimento e condição perante o trabalho dos agentes na Simulação I. O elevado número de agentes (muito maiores que os das outras duas simulações) pode ter um efeito de diluição das diferenças entre os valores simulados e os reais.

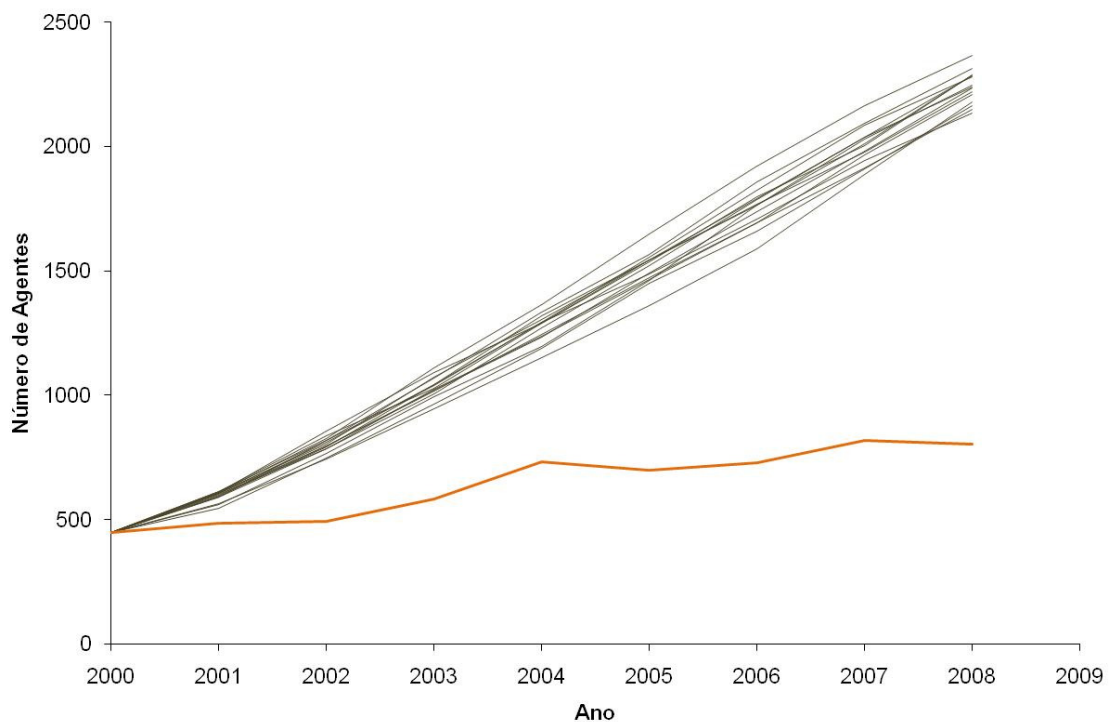


Gráfico 3.1 Total de agentes chineses nos EUA (cinzento) pela Simulação I e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

Após a obtenção destes resultados foi necessário recorrer a outros valores para os parâmetros de entrada. Optou-se por alterar o número de agentes criados anualmente (Quadro 3.17) e o valor do ponto de migração. Depois de alguns testes preliminares pensou-se que talvez os melhores pontos de migração a testar fossem os valores 4,0 e 5,0. A diminuição do número de agentes criados em cada ano, com o aumento do ponto de migração e consequentemente o favorecimento da decisão de não permanecer nos EUA, por parte dos agente, são os dois factores de input alterados. Após estas duas simulações, mesmo assim, não foi possível confirmar uma evolução semelhante do número de agentes entre os dados reais e os simulados. Apesar disso, as simulações para os agentes mexicanos são as que apresentam resultados mais próximas dos dados reais, mas apenas para os primeiros anos. No Gráfico 3.2 e no Gráfico 3.3 pode ser observado, que mesmo apesar de se obterem um número total de agentes na mesma ordem de grandeza do número de agentes reais, o modelo tem sempre uma tendência de crescimento da população que não retrata os dados reais.

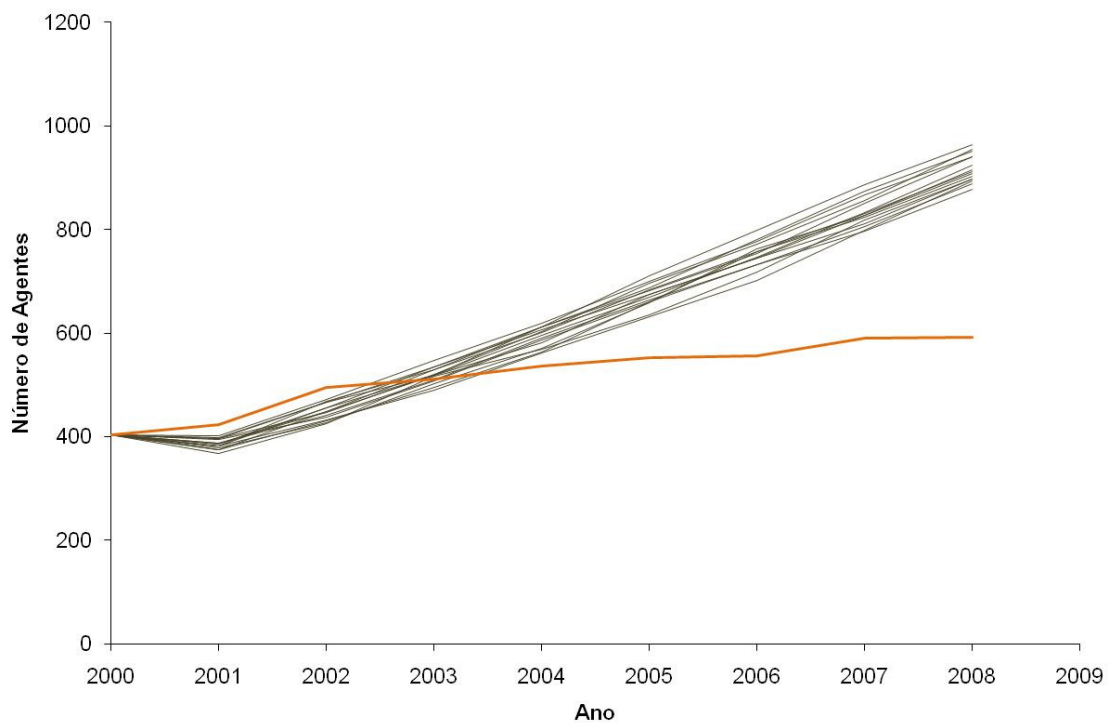


Gráfico 3.2 Total de agentes mexicanos nos EUA (cinzento) pela Simulação II e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

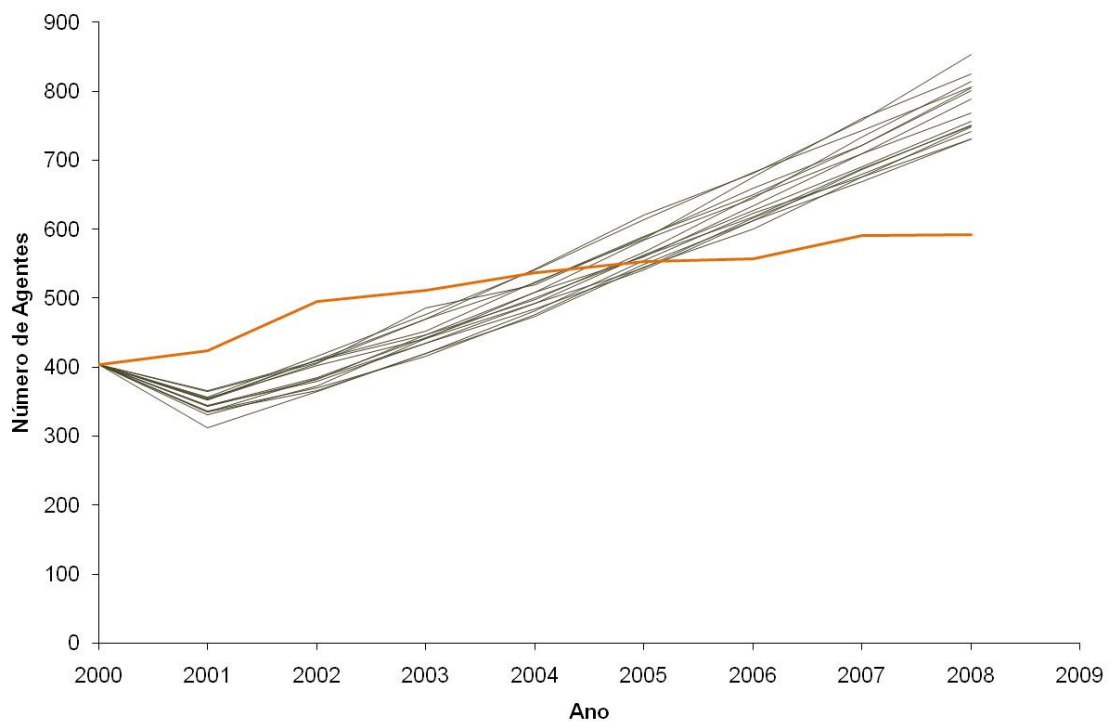


Gráfico 3.3 Total de agentes mexicanos nos EUA (cinzento) pela Simulação III e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

Os resultados mostraram também que o modelo criado não está afinado para que seja sensível às mudanças de características das variáveis. O modelo não se mostrou sensível as diferenças entre as diferentes nacionalidades. Todas as nacionalidades apresentaram de uma forma geral o mesmo tipo de tendência de crescimento todos os anos.

Os resultados podem não ser os mais animadores, mas permitem discutir quais as futuras abordagem a adoptar, dando pistas preciosas para o desenvolvimento deste trabalho.

3.3.3 *Análise das redes sociais*

O resultado das micro e macro variáveis demonstraram que o modelo aqui apresentado ainda não pode ser considerado completamente fiável como método de simulação do fluxo migratório. Contudo é possível, mesmo assim, analisar as redes sociais que se formaram através deste método.

As estruturas gráficas apresentadas de seguida foram obtidas no Pajek (Batagelj e Mrvar (2009)). É possível escolher entre dois comandos possíveis, Kamada-Kawai e Fruchterman Reingold. O princípio destas visualizações é de otimizar a distância espacial entre os vértices. Com o comando Kamada-Kawai é possível obter resultados regulares, especialmente com redes pequenas. Contudo, nas redes obtidas com a simulação foi utilizado o comando Fruchterman Reingold, já que algumas das redes são demasiado grandes. Este comando é rápido e apropriado para redes grandes, tem ainda a vantagem de separar redes que não estejam ligadas, como por exemplo a rede da Figura Anexo VII.11. Optou-se pela visualização a 3D por a optimização das distâncias incluir o eixo z, o que no caso destas redes em específico permite uma melhor percepção da estrutura das redes. (Nooy et al. (2005))

O primeiro ano de simulação resulta, para todas as nacionalidades e todas as simulações, numa rede onde facilmente são identificados os grupos iniciais de *clusters*, que deram origem às simulações (Figura 3.2). À medida que a simulação vai decorrendo a observação gráfica de grupos de agentes, e que inicialmente é notória, vai ficando diluída na rede e esses grupos deixam de ser reconhecidos graficamente (Figura 3.3).

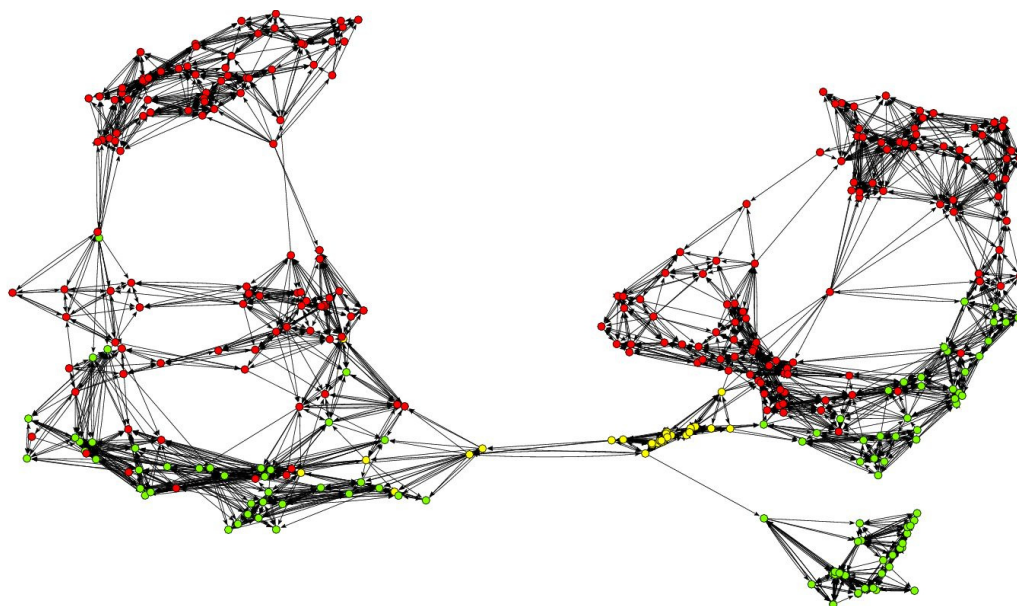


Figura 3.2 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S07) dos agentes portugueses no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

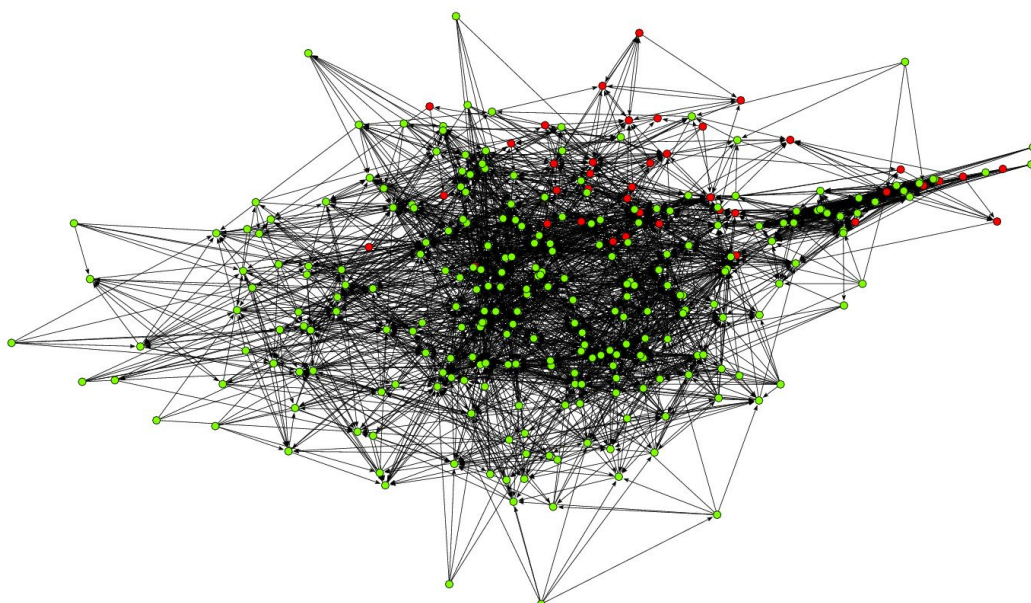


Figura 3.3 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S07) dos agentes portugueses no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

Uma primeira observação foca-se nas redes obtidas na Simulação I. Uma vez que correspondem a redes com muito agentes e estes crescem todos os anos, criam-se redes

muito grandes. É sabido que a densidade é inversamente proporcional ao tamanho da rede: quanto maior é a rede menor será a densidade (Nooy et al. (2005)). Como o aumento das redes é muito grande na Simulação I, a densidade destas redes baixa consecutivamente entre o ano 2000 e 2008. Nas simulações II e III, de uma forma geral, já não se verifica o mesmo, pois a comparação entre os diferentes anos da simulação é possível. Verifica-se que a densidade tende a aumentar, mesmo com o crescimento das redes. Como este crescimento não é tão acentuado, a coesão das redes consegue sobressair e pode ser observada um aumento da densidade entre o ano 2000 e 2008, como podemos ver no caso dos chineses no Quadro 3.24. Estes agentes são os que atingem densidades de redes mais elevadas, mas por outro lado são aqueles que têm os valores mais baixos de número de agentes total nos EUA, em cada ano. O que contrapõe o caso dos mexicanos, pois estes agentes são os únicos onde se verifica uma diminuição da densidade para as Simulações II, e III. Mais uma vez as redes sociais formadas são maiores que a das outras nacionalidade, dificultando a interpretação da densidade.

Os agentes alemães e portugueses comportam-se de forma semelhante aos chineses (Anexo VI), apresentando uma rede mais coesa, o que pode estar relacionada com a tendência do crescimento constante do número total de agentes nos EUA que o modelo revela, em todos os casos de simulação apresentados.

Quadro 3.24 Densidade da rede dos agentes chineses nos EUA para a Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,0197	0,0306	0,0303	0,0296	0,0290	0,0281	0,0265	0,0259	0,0251
2	0,0198	0,0319	0,0356	0,0382	0,0351	0,0346	0,0340	0,0316	0,0295
3	0,0192	0,0267	0,0312	0,0309	0,0303	0,0293	0,0282	0,0269	0,0248
4	0,0198	0,0311	0,0375	0,0383	0,0362	0,0347	0,0331	0,0325	0,0308
5	0,0193	0,0294	0,0323	0,0332	0,0313	0,0314	0,0301	0,0282	0,0271
6	0,0192	0,0323	0,0318	0,0342	0,0334	0,0328	0,0316	0,0293	0,0279
7	0,0194	0,0308	0,0345	0,0341	0,0324	0,0324	0,0301	0,0285	0,0265
8	0,0197	0,0318	0,0332	0,0347	0,0322	0,0301	0,0284	0,0272	0,0264
9	0,0193	0,0310	0,0363	0,0377	0,0360	0,0343	0,0331	0,0305	0,0292
10	0,0196	0,0323	0,0354	0,0356	0,0348	0,0330	0,0314	0,0307	0,0299
11	0,0196	0,0310	0,0335	0,0346	0,0366	0,0350	0,0336	0,0317	0,0302
12	0,0190	0,0280	0,0313	0,0339	0,0343	0,0328	0,0315	0,0294	0,0270
13	0,0188	0,0306	0,0328	0,0323	0,0325	0,0332	0,0328	0,0305	0,0282
14	0,0191	0,0299	0,0305	0,0318	0,0328	0,0316	0,0313	0,0299	0,0290
15	0,0195	0,0327	0,0345	0,0361	0,0341	0,0330	0,0313	0,0293	0,0284

Pela observação da estrutura gráfica das redes dos agentes portugueses (Figura 3.2 e Figura 3.3), semelhante às dos chineses (Anexo VII) é fácil comprovar o que os valores da densidade já revelavam. É notório o aumento da densidade da rede social dos agentes portugueses entre o ano inicial de 2000 e o final de 2008. Na Figura 3.3 as ligações entre os diferentes vértices são tão numerosas que é difícil distinguir graficamente grupos de agentes e possíveis núcleos de migração.

O parâmetro grau de centralização (*degree centralization*), pode ser analisado em três vertentes numa rede orientada, tal como são apresentados os resultados no Quadro 3.25. É possível determinar o grau de centralização geral, que reflecte as relações das ligações entre agentes, não distinguindo a orientação dos arcos, o *grau de centralização input*, que corresponde à análise só dos arcos de entrada de um vértice, e o *grau de centralização output*, que reflecte os arcos de saída de um vértice. Os resultados reflectem a centralidade que os agentes têm na rede social em análise. Quanto mais centrais mais importância têm os agentes na rede. As redes com maior centralidade, à partida, espelham redes que contêm agentes mais fortes e influentes. Quanto mais fortes, maior é a tendência para a rede aumentar: maior será então o fluxo migratório. Neste trabalho apenas estão apresentados resultados para duas simulações escolhidas aleatoriamente entre as 15 realizadas, para as simulações I, II e III. A exposição de todos os valores seria confuso e como o comportamento das redes é semelhante nas 15 réplicas, esta informação foi considerada suficiente.

Analisando os resultados deste parâmetro para os agentes alemães, verifica-se que a Simulação I apresenta os valores de grau de centralização mais baixos que as outras duas simulações. Da Simulação I resultam redes com elevado número de agentes, o que torna pouco correcto retirar ilações por comparação com as outras simulações realizadas. A comparação desta medida é mais correcta em redes com números de vértices semelhantes. Dai que a comparação entre a Simulação II e III, que é a mais correcta de realizar, revela que a diferença entre as duas é mínima, mas com vantagem para a Simulação III no que se refere ao valor do grau de centralização. Nesta simulação ficam nos EUA agentes com o valor de M_a mais elevado das três simulações. Logo os agentes serão os que têm maior massa e menor distância, por isso são redes onde há maior proximidade entre os agentes, com mais ligações entre eles.

Quadro 3.25 Resultados do grau de centralização para alemães

Grau de centralização		Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Simulação I	Input	S07	0,0284	0,0470	0,0561	0,0544	0,0537	0,0449	0,0381	0,0386	0,0351
		S15	0,0205	0,0418	0,0410	0,0457	0,0496	0,0436	0,0404	0,0358	0,0330
	Output	S07	0,0152	0,0160	0,0141	0,0131	0,0111	0,0092	0,0077	0,0067	0,0059
		S15	0,0162	0,0141	0,0127	0,0123	0,0098	0,0081	0,0070	0,0061	0,0054
	Geral	S07	0,0186	0,0275	0,0321	0,0314	0,0312	0,0267	0,0226	0,0224	0,0202
		S15	0,0140	0,0258	0,0236	0,0236	0,0245	0,0225	0,0210	0,0190	0,0179
Simulação II	Input	S02	0,0290	0,0637	0,0839	0,1072	0,1154	0,1050	0,1084	0,0992	0,0907
		S14	0,0295	0,0717	0,0850	0,0863	0,0917	0,0997	0,0977	0,0951	0,0863
	Output	S02	0,0159	0,0294	0,0321	0,0322	0,0286	0,0240	0,0213	0,0185	0,0169
		S14	0,0164	0,0297	0,0311	0,0321	0,0269	0,0233	0,0205	0,0179	0,0163
	Geral	S02	0,0225	0,0467	0,0541	0,0650	0,0699	0,0647	0,0649	0,0589	0,0539
		S14	0,0186	0,0452	0,0518	0,0558	0,0552	0,0607	0,0592	0,0558	0,0499
Simulação III	Input	S02	0,0242	0,0803	0,1022	0,1071	0,1114	0,1160	0,1082	0,0975	0,1005
		S14	0,0284	0,0652	0,0963	0,0986	0,1154	0,1160	0,1050	0,0964	0,0940
	Output	S02	0,0155	0,0336	0,0359	0,0376	0,0322	0,0286	0,0236	0,0206	0,0180
		S14	0,0153	0,0340	0,0381	0,0393	0,0343	0,0283	0,0241	0,0208	0,0181
	Geral	S02	0,0166	0,0471	0,0598	0,0635	0,0665	0,0699	0,0661	0,0582	0,0584
		S14	0,0208	0,0463	0,0640	0,0692	0,0693	0,0661	0,0613	0,0577	0,0552

Os agentes das restantes nacionalidades comportam-se da mesma forma, com diferença apenas para o valor do parâmetro, devido à diferença entre o número de agentes total nas redes em cada ano. Como é de esperar, os agentes mexicanos apresentam os valores mais baixos, pois têm as redes com mais agentes (entre as quatro nacionalidades), principalmente no que respeita às redes dos últimos anos da simulação. A comparação possível entre nacionalidades pode ser feita entre alemães, chineses e portugueses. Estas três nacionalidades apresentam valores muito semelhantes para o grau de centralização.

No ano de 2008 as redes para estas três nacionalidades atingem os valores mais elevados, mostrando que os agentes nestas redes ocupam posições centrais. O que explica o facto de haver um constante aumento de agentes nas redes em cada ano. Apesar de não retratar a realidade numérica da população destas nacionalidades nos EUA, o modelo apresentado cria redes de migração com agentes centrais que atraem mais agentes de ano para ano. O resultado pode ser semelhante ao que acontece em teoria nas comunidades que acolhem os emigrantes no seu país de origem.

Os resultados obtidos não mostraram uma grande sobreposição com a realidade. Contudo ainda muito há a fazer: as redes obtidas reagem à alteração dos parâmetros de simulação. O que indica que é possível num futuro fazer outras simulações, com diferentes valores para as variáveis de entrada, podendo-se assim aperfeiçoar o modelo.

Capítulo 4. Conclusões

4.1 Limitações e perspectivas

O modelo concebido para este trabalho foi pensado para que os agentes simulados tivessem o máximo de informação sobre a sua condição perante a sociedade. A informação dada aos agentes, em forma de variáveis individuais, permitiu que os agentes pudessem decidir de forma autónoma qual a situação mais vantajosa para si. Os agentes podem optar por migrar para os EUA ou ficar no seu país de origem.

A implementação do modelo no Repast J (ROAD (2004)) pode ainda ser melhorada. A exploração dos diversos packages disponíveis no Repast J não foi levada ao limite. Alguns procedimentos podem ser agilizados de forma a que a análise das redes sociais seja mais fácil, e até possa eventualmente ser realizada com mais agentes.

De uma forma geral o modelo apresenta, para todas as nacionalidades resultados estáveis. Os agentes de nacionalidade alemã são aqueles onde as variáveis simuladas revelam maior instabilidade, mas nunca ultrapassam um desvio de 10 % em relação à média nas variáveis individuais do agentes.

Algumas opções tomadas na construção e implementação do modelo podem ser questionadas e devem servir como ponto de partida para melhorar os resultado do modelo.

As distribuições usadas para cada uma das variáveis na criação dos agentes deve sofrer ajustes. Aparentemente a variável rendimento do agregado familiar e condição perante o trabalho são as que estão mais próximas da realidade. Nas três simulações realizadas, os mexicanos obtiveram rendimentos do agregado familiar semelhantes aos reais, comprovado pelo Teste de Wilcoxon. Esta variável para os chineses também esteve próxima do real na Simulação I. Nesta simulação a variável da condição perante o trabalho manteve-se próxima da realidade, para os agentes alemães e chineses. Talvez nestes casos tenha contribuído o maior número de agentes simulados. Contudo para as variáveis número de elementos do agregado familiar e idade dos agentes não se verificou qualquer proximidade com os dados reais de nenhuma das nacionalidades, nas

três simulações. No caso da variável idade, a distribuição $N(\bar{y}, \sigma_y)$ usada na simulação pode ser substituída por outra que melhor se adeque. O mesmo se passa para a distribuição usada para o número de elementos do agregado familiar ($U(1^{\text{o}} \text{quartil}_p, 3^{\text{o}} \text{quartil}_p)$), será necessário um estudo mais aprofundado nesta matéria. A atribuição da educação no processo de envelhecimento dos agentes está provavelmente desadequada. A melhor opção seria talvez estipular uma idade limite, para a evolução dos agentes no nível de educação. Apesar de nos dias de hoje ser frequente encontrar indivíduos de várias idades a progredir no seu desenvolvimento académico, não ocorrerá eventualmente em número significativo para que seja representado desta forma no modelo.

Qualquer agente criado é dotado de capacidade de decisão de migrar, incluído agentes de qualquer idade pode mover-se para dentro ou fora dos EUA. Esta decisão pode ser questionada e a validade prática desta decisão pode não corresponder à realidade. Na prática, indivíduos com idade inferior a 18 anos não decidem sozinhos a sua localização geográfica.

Não foram simulados anos superiores a 2008 por se considerar que não fazia sentido, dado que o modelo ainda não está ajustado para os dados reais disponíveis. Os resultados obtidos de uma simulação para anos superiores a 2008 não teriam qualquer credibilidade.

4.2 Considerações finais

Todo o trabalho realizado desde a definição das variáveis, até à formação das redes, passando pela construção do modelo foi sempre feito com o intuito de verificar se a *estrutura da rede social interfere na quantidade do fluxo migratório*.

O modelo construído necessita de vários ajustes até que possa dar respostas, em termos fluxos migratórios, concordantes com a realidade. Contudo foi possível, a partir dele simular redes sociais, tendo sido possível retirar alguma informação sobre as suas estruturas. O objectivo era perceber se as redes eram formadas por agentes capazes de influenciar outros agentes a migrar, e se as trocas de influências poderiam ocorrer de

forma rápida e eficiente. A densidade e o grau de centralização das redes foram as medidas consideradas mais adequadas. A densidade é uma medida básica da análise de redes, que indica quando os agentes da rede estão próximos, e neste caso capazes de influenciar outros de forma rápida e eficaz. O grau de centralização permitiu perceber se há e quais são as redes que são dotas de mais agentes com capacidade de “puxar” para si outros agentes.

Realizaram-se três simulações, com dados de entrada diferentes, para agentes de quatro nacionalidades. Os três casos diferentes corresponderam a resultados diferentes. A maior diferença observada ocorreu entre a Simulação I e as Simulações II e III. Na primeira simulação os agentes simulados decidiram que os EUA é a melhor opção. Esta decisão em massa levou a um aumento muito grande do número de agentes nos EUA. Os resultados do número de agentes nos EUA, ficaram sobrevalorizados para todas as nacionalidade. O elevado número de agentes verificado levou a que as medidas de análise das redes dessem resultados pouco animadores. As densidade ao longo dos 8 anos foram baixando, assim como o grau de centralidade. As redes são fracas, provavelmente devido a um crescimento muito grande e muito rápido.

Com as Simulações II e III foram obtidos resultados semelhantes entre si. Os alemães, chineses e portugueses apresentam variações semelhantes, já que seguem normalmente um tendência de aumento da densidade entre 2000 e 2008. Os mexicanos funcionam ao contrário, havendo uma diminuição da densidade. Pode estar relacionado com o elevado número de agente em comparação com as outras nacionalidades.

O grau de centralização das redes tem um comportamento semelhante para as quatro nacionalidade. Há uma aumento entre o ano de 2000 e 2008, maior para os chineses.

Referências bibliográficas

- Alho, J. M. e B. Spencer (2005), *Statistical Demography and Forecasting*, New York: Springer.
- Aparicio Diaz, B., T. Fent, et al. (2007), "Projections of Age-Specific Fertility Rates through an Agent-Based Model of Social Interaction", Conference of European Statisticians. Joint Eurostat/UNECE Work Session on Demographic Projections. Bucharest, Eurostat. Fertility, WP.14
- Axtell, R. (1999), "Why Agents? On the Varied Motivations for Agent Computing in the Social Sciences", Workshop on Agent Simulation: Applications, Models, and Tools, Argonne National Laboratory, Argonne, Illinois, USA.
- Batagelj, V. e A. Mrvar, (2009), "Pajek - Program for Analysis and Visualization of Large Networks", Reference Manual, List of commands with short explanation version 1.25, em <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/doc/pajekman.pdf>.
- Bianchi, C., P. Cirillo, et al. (2007), "Validating and Calibrating Agent-Based Models: A Case Study", *Computational Economics*, Vol. 30, Nº 3, pp. 245-264.
- Billari, F. C., F. Ongaro, et al. (2003a), "Introduction: Agent-Based Computational Demography", in *Agent-Based Computational Demography: Using Simulation to Improve Our Understanding of Demographic Behaviour*, F. C. Billari e A. Prskawetz (editores), Contributions to Economics, pp.1-15, Heidelberg: Physica-Verlag.
- Billari, F. C., A. Prskawetz, et al. (2003b), "On the Cultural Evolution of Age-at-Marriage Norms", in *Agent-Based Computational Demography. Using Simulation to Improve Our Understanding of Demographic Behaviour*, F. C. Billari e A. Prskawetz, pp.139-157, New York: Physica-Verlag.
- Billari, F. C. e A. Prskawetz (2005), "Studying Population Dynamics from the Bottom-Up: The Crucial Role of Agent-Based Computational Demography", International Union for the Scientific Study of Population XXV International Population Conference, Tours, France.
- Borges, M. J. (2003), "Network Migration, Marriage Patterns, and Adaptation in Rural Portugal and among Portuguese Immigrants in Argentina, 1870–1980", *History of the Family*, Vol. 8, Nº 3, pp. 445–479.
- Boyd, M. (1989), "Family and Personal Networks in International Migration: Recent Developments and New Agendas", *International Migration Review*, Vol. 23, Nº 3, pp. 638-670.
- Campos, P. (1997), "Elementos De Demografia Estatística Com Aplicações À Situação Recente Da População Portuguesa", Faculdade de Economia. Porto, Universidade do Porto. Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica.
- Campos, P. (2008), "Organizational Survival and the Emergence of Collaboration Networks: A Multi-Agent Approach", Faculdade de Economia. Porto, Universidade do Porto. Doutoramento.

- Carrilho, M. J. (2005), "Metodologias De Cálculo Das Projecções Demográficas: Aplicação Em Portugal", *Revista de Estudos Demográficos*, Vol. 37, pp. 5-24.
- Conover, W. (1999), *Practical Nonparametric Statistics*: Wiley.
- Fagiolo, G., A. Moneta, et al. (2007), "A Critical Guide to Empirical Validation of Agent-Based Models in Economics: Methodologies, Procedures, and Open Problems", *Computational Economics*, Vol. 30, Nº 3, pp. 195-226.
- Ferber, J. (1999), *Multi-Agent Systems: An Introduction to Artificial Intelligence*: Addison-Wesley.
- Freeman, L. C. (1977), "Set of Measures of Centrality Based on Betweenness", *Sociometry*, Vol. 40, Nº 1, pp. 35-41.
- Freeman, L. C. (1979), "Centrality in Social Networks Conceptual Clarification", *Social Networks*, Vol. 1, pp. 215-239.
- Gilbert, N. e K. G. Troitzsch (1999), *Simulation for the Social Scientist*: Open University Press.
- Hagan, J. M. (1998), "Social Networks, Gender, and Immigrant Incorporation: Resources and Constraints", *American Sociological Review*, Vol. 63, Nº 1, pp. 55-67.
- Hair, J. F., B. Black, et al. (2009), *Multivariate Data Analysis*: Prentice Hall.
- Helmenstein, C. e Y. Yegorov (2000), "The Dynamics of Migration in the Presence of Chains", *Journal of Economic Dynamics & Control*, Vol. 24, Nº 2, pp. 307-323.
- Hillion, A. (1986), *Les Théories Mathématiques Des Populations*, Paris: Presses universitaires de France.
- Hussey, P. S. (2007), "International Migration Patterns of Physicians to the United States: A Cross-National Panel Analysis", *Health Policy*, Vol. 84, Nº 2-3, pp. 298-307.
- INE, (2003a), "Migração" Acedido 06/08/2008, 2008, em http://metaweb.ine.pt/sim/conceitos/Detalhe.aspx?cnc_cod=192&cnc_ini=11-04-2003.
- INE (2003b), "Projecções Da População Residente, 2000-2050", *População e Condições Sociais*. INE. Lisboa, Instituto Nacional de Estatística. C: pp. 108.
- Lemieux, V. e M. Ouimet (2008), *Análise Estrutural Das Redes Sociais* Lisboa: Instituto Piaget.
- Macal, C. M. e M. J. North (2007), "Agent-Based Modeling and Simulation: Desktop Abms", *Proceedings of the 2007 Winter Simulation Conference*, Vols 1-5, pp. 83-94.
- 2374.
- Maier, G. e P. Weiss (1991), "The Discrete Choice Approach to Migration Modelling", *in Migration Models: Macro and Micro Approaches*, J. Stillwell e P. Congdon, pp.17 - 33, London: Bellhaven Press.

- Mckenzie, D. e H. Rapoport (2007), "Network Effects and the Dynamics of Migration and Inequality: Theory and Evidence from Mexico", *Journal of Development Economics*, Vol. 84, Nº 1, pp. 1-24.
- Neto, F. e E. Mullet (1998), "Decision-Making as Regards Migration: Wage Differential, Job Opportunity, and the Network Effect", *Acta Psychologica*, Vol. 98, Nº 1, pp. 57-66.
- Newman, M. E. J. e M. Girvan (2004), "Finding and Evaluating Community Structure in Networks", *Physical Review E*, Vol. 69, Nº 2, pp. -.
- Nooy, W. d., A. Mrvar, et al. (2005), *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*, New York: Cambridge University Press.
- North, M. J., N. T. Collier, et al. (2006), "Experiences in Creating Three Implementations of the Repast Agent Modeling Toolkit", *ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation*, Vol. 16, Nº 1, pp. 1-25.
- Pajek, (2009), "Program for Large Network Analysis, Versão 1.25", Ljubljana 1.25.
- Peixoto, J. (2004), "As Teorias Explicativas Das Migrações: Teorias Micro E Macro-Sociológicas", *SOCIUS Working Papers*, Vol. Nº 11/2004, pp. 36 pp.
- Portes, A. e J. Böröcz (1989), "Contemporary Immigration: Theoretical Perspectives on Its Determinants and Modes of Incorporation Export", *International Migration Review*, Vol. 23, Nº 3, pp. 606-630.
- ROAD, (2004), "Repast Home Page. Repast Organization for Architecture and Design", Chicago, em repast.sourceforge.net/.
- Ruggles, S., M. Sobek, et al., (2009), "Integrated Public Use Microdata Series: Version 4.0 [Machine-Readable Database]", Minneapolis, MN: Minnesota Population Center [producer and distributor], em <http://usa.ipums.org/usa/>.
- Shyrock, H. S., J. S. Siegel, et al. (1976), *The Methods and Materials of Demography*, New York: Academic Press.
- Stillwell, J. e P. Congdon (1991), "Migration Modelling: Concepts and Contents", *in Migration Models: Macro and Micro Approaches*, J. Stillwell e P. Congdon, Vol. 1-16, London and New York: Bellhaven Press.
- Tabachnick, B. e L. Fidell (2006), *Using Multivariate Statistics*: Allyn & Bacon.
- Tapinos, G. (1985), *Éléments De Démographie*, Paris: Armand Colin.
- Wasserman, S. e K. Faust (1994), *Social Network Analysis: Methods and Applications (Structural Analysis in the Social Sciences)*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Wilensky, U., (1999), "Netlogo", Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, Evanston, em <http://ccl.northwestern.edu/netlogo>.
- Windrum, P., G. Fagiolo, et al. (2007), "Empirical Validation of Agent-Based Models: Alternatives and Prospects", *Jasss-the Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, Vol. 10, Nº 2, pp. -.

Woodruff, C. e R. Zenteno (2007), "Migration Networks and Microenterprises in Mexico", Journal of Development Economics, Vol. 82, Nº 2, pp. 509-528.

Wooldridge, M. (2002), An Introduction to Multiagent Systems by Michael Wooldridge, Chichester, England: John Wiley & Sons.

Anexo I

Análise descritiva dos dados recolhidos da base de dados da IPUMS

O Minnesota Population Center (MPC) é uma instituição cooperativa que integra várias universidades com vista a investigação demográfica. O MPC fornece dados demográficos gratuitos (on-line)¹ que possibilitam a sua utilização por investigadores, professores e estudantes e pelo público em geral interessado em questões demográficas. O projecto desenvolvido para este fim designa-se por Integrated Public Use Microdata Series (IPUMS) - International Census Microdata for Social and Economic Research – e faculta informação proveniente de censos realizados nos Estados Unidos da América (EUA). Estes ficheiros contém microdados (dados desagregados relativos a indivíduos) que se encontram anonimizados, ou seja, não é possível identificar a que indivíduos se referem esses dados. O projecto IPUMS está organizado em três áreas distintas: IPUMS-International (dados recolhidos desde 1960, abrangem 263 milhões de pessoas em 111 censos de todo o mundo); IPUMS-USA (dados desde 1850 dos censos dos Estados Unidos e do American Community Survey); e IPUMS-CPS (dados individuais anuais, de cada Março, do Current Population Survey - CPS, de desde 1962). Desta última área foi possível extrair dados importantes sobre migrações para os EUA, de pessoas provenientes de outros países.

Para a construção da base de dados utilizada neste trabalho foram seleccionadas 43 variáveis diferentes que caracterizam a população americana entre os anos de 2000 e 2008. Algumas destas variáveis mostraram posteriormente que não tinham relevância para o estudo de migrações, por isso foram apenas seleccionadas 8 que caracterizavam adequadamente os indivíduos. São as seguintes:

- *Nacionalidade* – informação sobre qual o país de nascimento dos indivíduos, das 154 possibilidades que a base de dados contempla, foram escolhidas quatro: Alemanha, China, México e Portugal;
- *Idade* – identifica a idade do indivíduo em cada ano. A codificação desta variável é sequencial para indivíduos com idade até 80 anos, a partir da qual a idade foi dada de 5 em 5 anos;

¹ Os vários serviços encontram-se disponíveis no endereço <http://www.ipums.umn.edu/>

- *Número de elementos do agregado familiar* – conta o número de elementos do agregado familiar que reside com cada indivíduo, incluindo a própria pessoa. A variável pode ter um valor entre 1 e 29 elementos do agregado familiar;
- *Relação com o chefe de família* – variável que permite identificar a relação do indivíduo com o chefe de família.
- *Rendimento do agregado familiar* – reporta o valor monetário total (em dólares americanos) do rendimento no ano anterior de todos os adultos do agregado familiar. São contabilizados todos os que pertencem a esse agregado no momento do inquérito, mesmo que não tenham pertencido no ano anterior;
- *Género* – indica qual o género de cada indivíduo;
- *Nível de educação* – permite saber qual o grau de escolaridade máxima de cada indivíduo;
- *Condição perante o trabalho* – informa sobre o estado de cada indivíduo perante o trabalho

Cada indivíduo apresentado na base de dados tem um peso de representação na população. Usando esse peso é possível extrapolar as características da amostra para a população geral dos EUA, obtendo-se os resultados apresentados no Gráfico Anexo I.1.

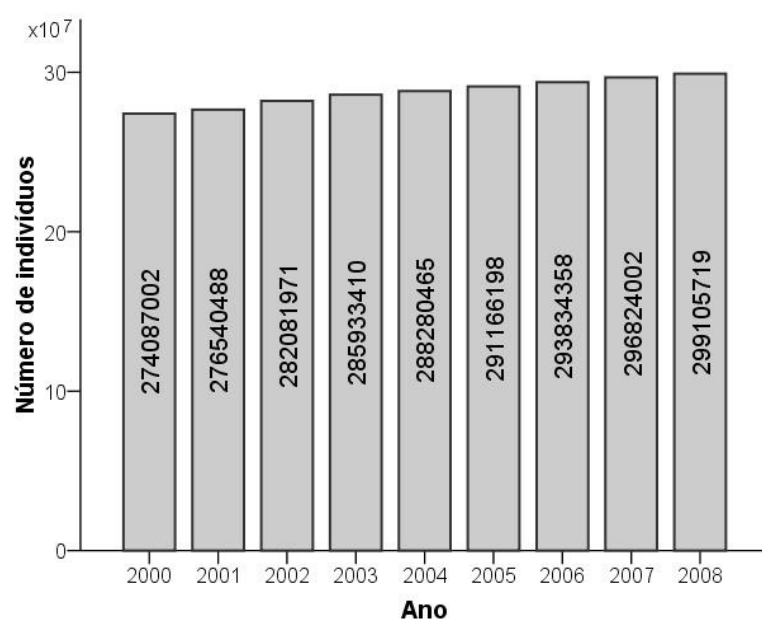


Gráfico Anexo I.1 Número de habitantes nos EUA em cada ano entre 2000 e 2008

No trabalho apresentado apenas se aprofundou o estudo dos indivíduos com nacionalidade alemã, chinesa, mexicana e portuguesa. A população de origem mexicana residente nos EUA aumentou todos os anos, entre o ano de 2000 e 2008 (Quadro Anexo I.1). Quanto às outras três nacionalidades consideradas houve oscilações de ano para ano (Quadro Anexo I.1).

Quadro Anexo I.1 Número de indivíduos por nacionalidade, em cada ano.

Ano	Nacionalidade			
	Alemanha	China	México	Portugal
2000	1 147 362	897 991	8 072 288	173 833
2001	1 121 724	971 381	8 475 396	167 856
2002	1 161 820	986 879	9 900 414	151 609
2003	1 091 487	1 167 613	10 237 189	134 604
2004	1 093 030	1 463 015	10 739 692	152 549
2005	1 036 106	1 397 999	11 052 962	175 663
2006	1 088 078	1 460 349	11 132 121	176 153
2007	1 010 136	1 634 165	11 811 732	240 864
2008	984 461	1 605 636	11 845 294	184 731

O país representado com menor número de indivíduos é Portugal, existe uma oscilação de número de indivíduos, tendo sido o registado para 2007 com 240 864. Os mexicanos

são os que estão representados em maior número nos EUA, entre o ano de 2000 e de 2008 houve um aumento de 3 773 006 indivíduos. A Alemanha e a China são os países com um número de indivíduos semelhante mas, apesar de oscilações nos nove anos registados, mostram uma tendência contrária de crescimento. O número de chineses tende a aumentar enquanto o número de alemães mostra uma tendência de diminuição.

A idade dos indivíduos varia, de forma geral, entre os 0 e os 90 anos de idade. Em média os indivíduos mais velhos são os portugueses (Gráfico Anexo I.5), com 49 anos, enquanto os mexicanos são os mais jovens (Gráfico Anexo I.4) com 35 anos.

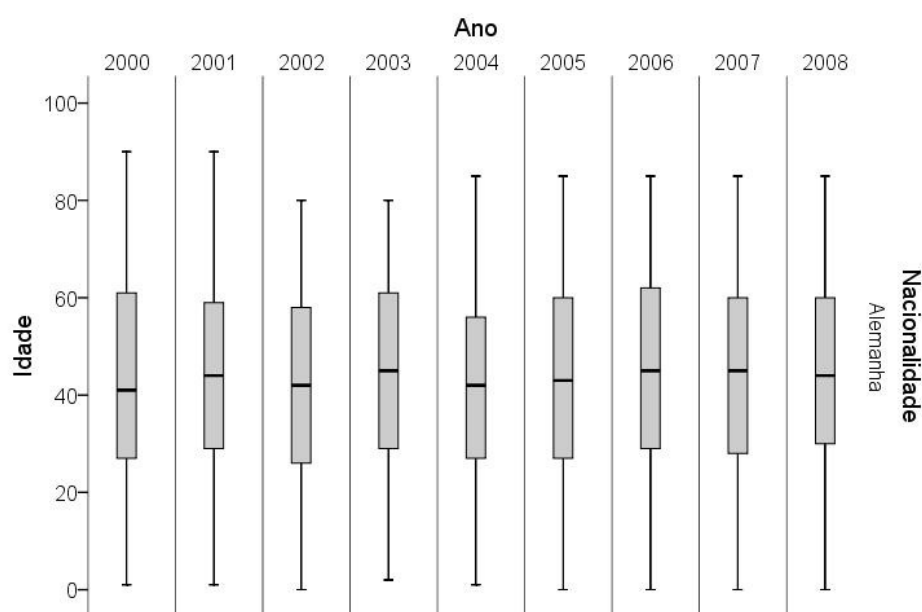


Gráfico Anexo I.2 Diagrama de extremos e quartis da idade dos alemães para cada ano, entre 2000 e 2008

Os alemães (Gráfico Anexo I.2) mostram que ao longo dos anos a mediana de idades dos indivíduos tende a aumentar ligeiramente.

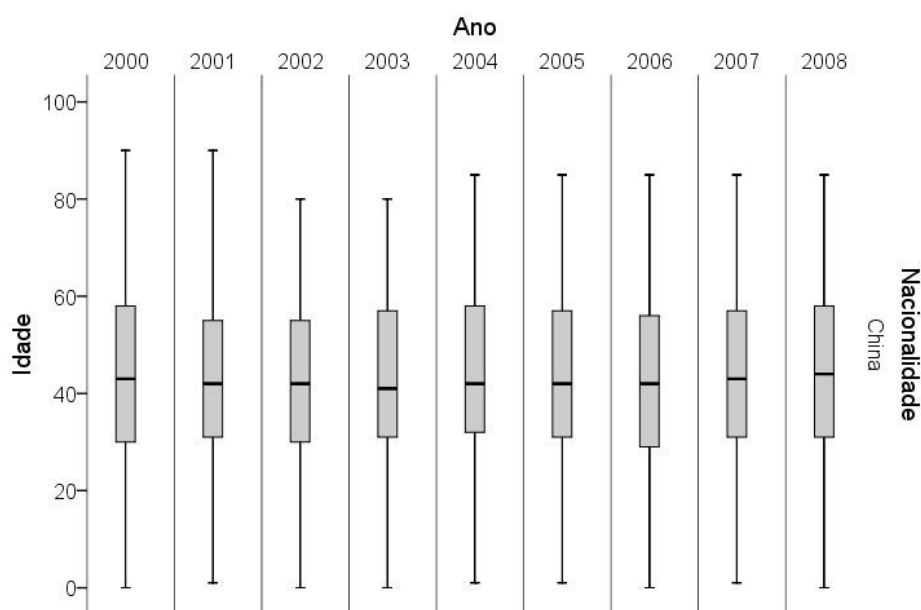


Gráfico Anexo I.3 Diagrama de extremos e quartis da idade dos chineses para cada ano, entre 2000 e 2008

Os chineses (Gráfico Anexo I.3) têm em média idade superior aos alemães, tendo 75 % dos indivíduos com idade inferior a 57 anos.

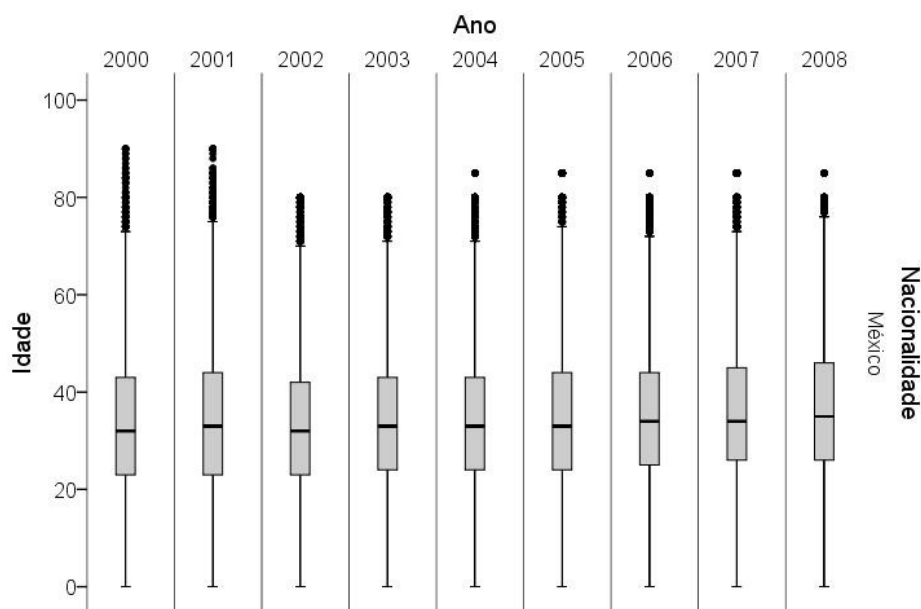


Gráfico Anexo I.4 Diagrama de extremos e quartis da idade dos mexicanos para cada ano, entre 2000 e 2008

Em todos os anos analisados existem alguns indivíduos mexicanos mais velhos que se apresentam como outliers (Gráfico Anexo I.4). A tendência nesta nacionalidade é para mexicanos jovens, onde 75 % dos indivíduos têm idade inferior a 44 anos.

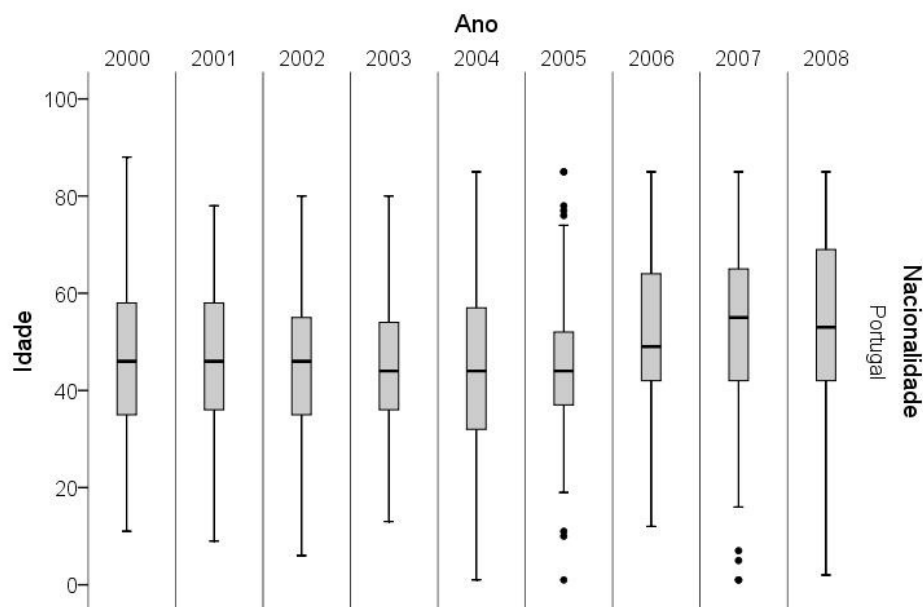


Gráfico Anexo I.5 Diagrama de extremos e quartis da idade dos portugueses para cada ano, entre 2000 e 2008

Os portugueses têm idades, em média, superiores aos indivíduos das outras nacionalidades, com 75 % dos indivíduos com idades inferior a 60 anos (Gráfico Anexo I.5).

A distribuição do número de elementos do agregado familiar, para cada nacionalidade, não varia muito entre cada ano (Gráfico Anexo I.6).

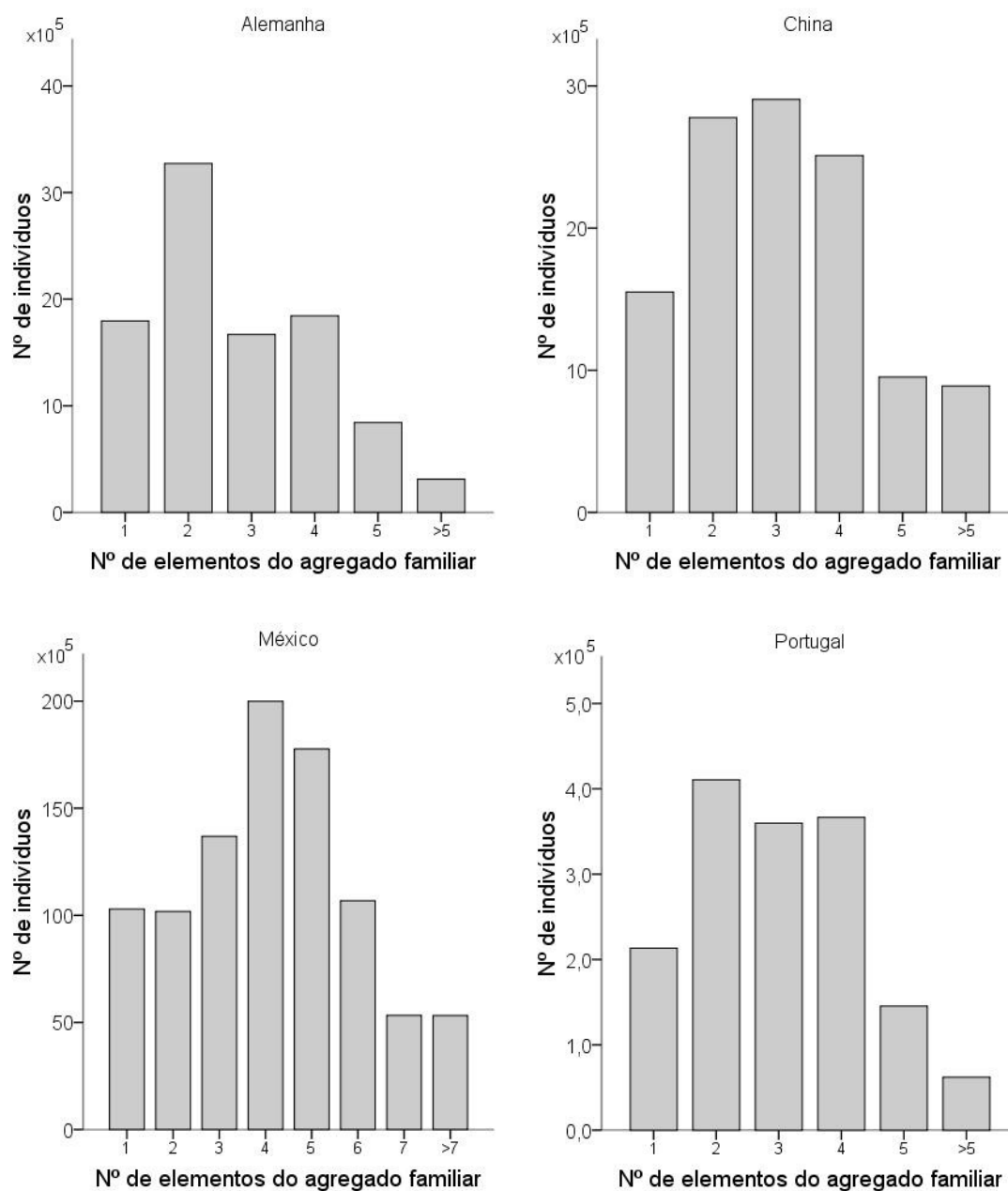


Gráfico Anexo I.6 Número de indivíduos em cada categoria de agregado familiar entre 2000 e 2008, para a Alemanha, China, México e Portugal

É possível distinguir diferenças de frequências de número de elementos de agregado familiar entre as diferentes nacionalidades. Pelo Gráfico Anexo I.6 os mexicanos são os que evidenciam famílias mais maiores, sendo contudo os agregados familiares com um número de elementos superior a 7 representam menos de 5 % da população.

O agregado familiar da maioria dos casos é composto pelo chefe de família, mãe e filho(s), como pode ser constatado no Gráfico Anexo I.7. Algumas das famílias chinesas são também compostas pelos pais do chefe de família, enquanto os mexicanos tendem a viver com outros familiares para além da esposa e filhos.

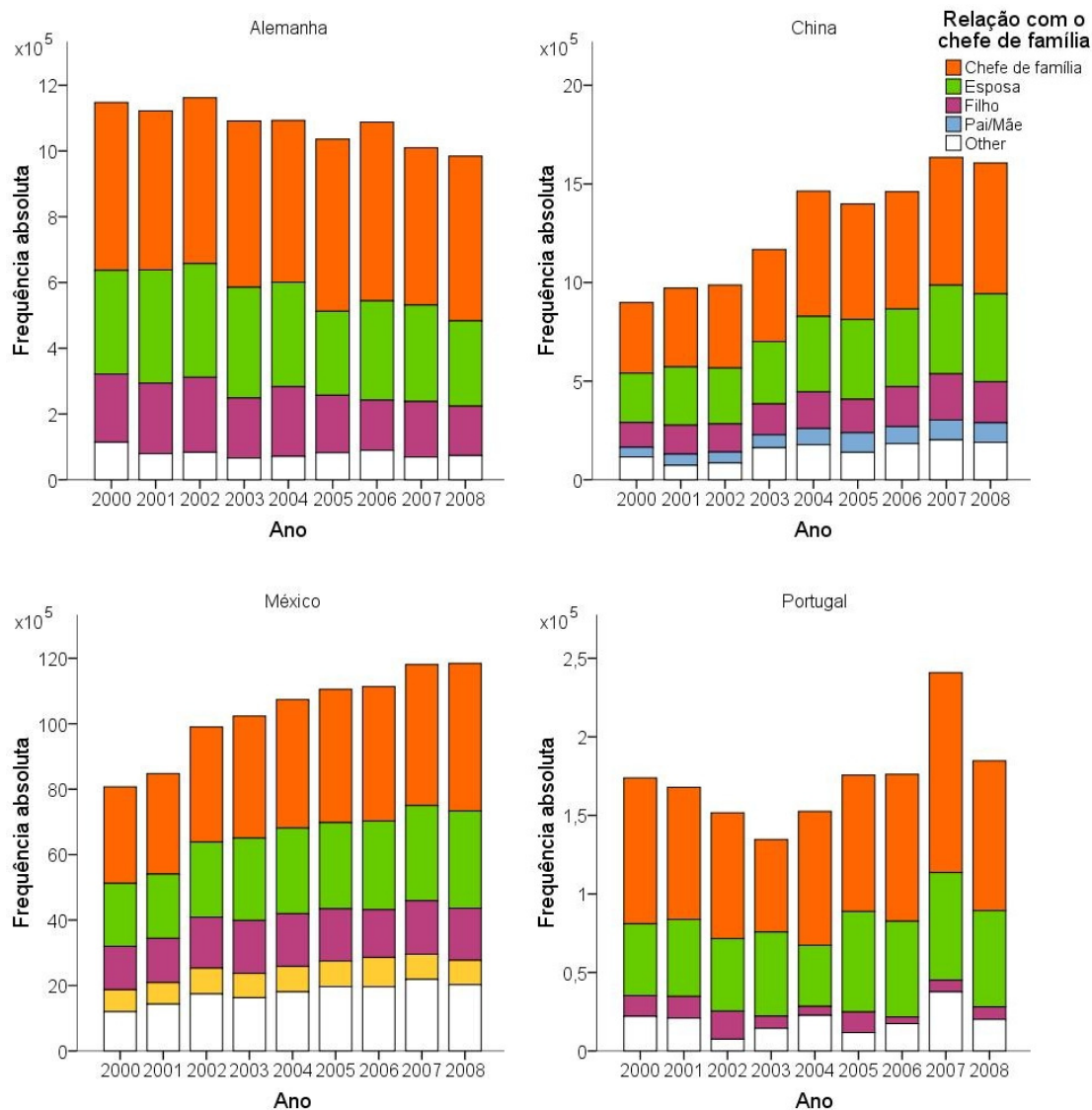


Gráfico Anexo I.7 Frequência absoluta de tipo de relação familiar, para cada ano entre 2000 e 2008, para a Alemanha, China, México e Portugal

O rendimento do agregado familiar é muito oscilante, os chineses são os que ganham mais, em média cerca de \$80 045, contra os \$44 764 dos mexicanos. Os portugueses e os alemães estão numa posição intermédia, ganham em média \$63 636 e \$74 166

respectivamente. Esta variável é um indicativo da situação económica dos indivíduos migrantes provenientes dos 4 países escolhidos, nos EUA.

A distribuição dos géneros é mais equilibrada para alguns países, como para o México ou Portugal, do que para a Alemanha ou China, onde se pode ver, pelo Gráfico Anexo I.8, que o género feminino é mais frequente.

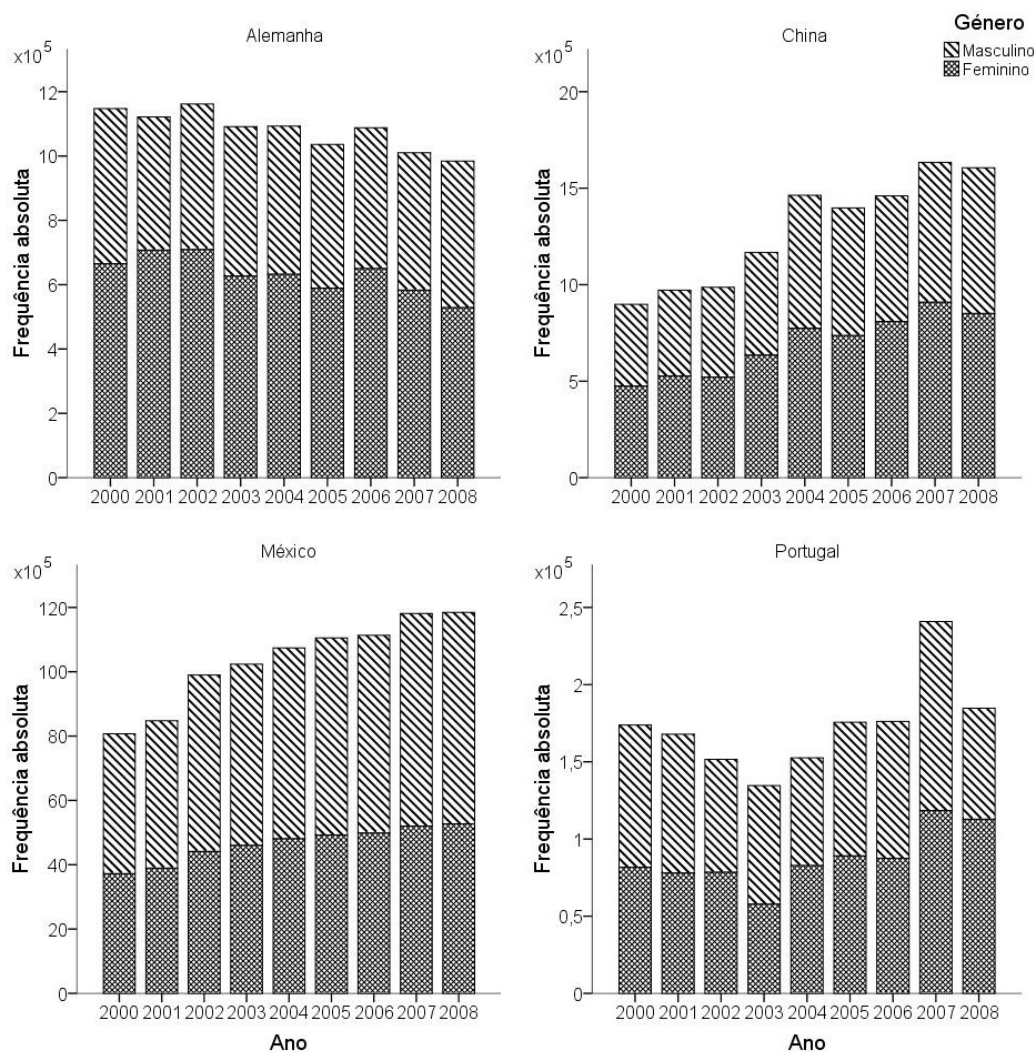


Gráfico Anexo I.8 Frequência absoluta de cada género, para cada ano entre 2000 e 2008, para a Alemanha, China, México e Portugal

O conjunto de inquiridos tem diferentes níveis de escolaridade, desde um ano de frequência até indivíduos com o grau de doutor (Gráfico Anexo I.9).

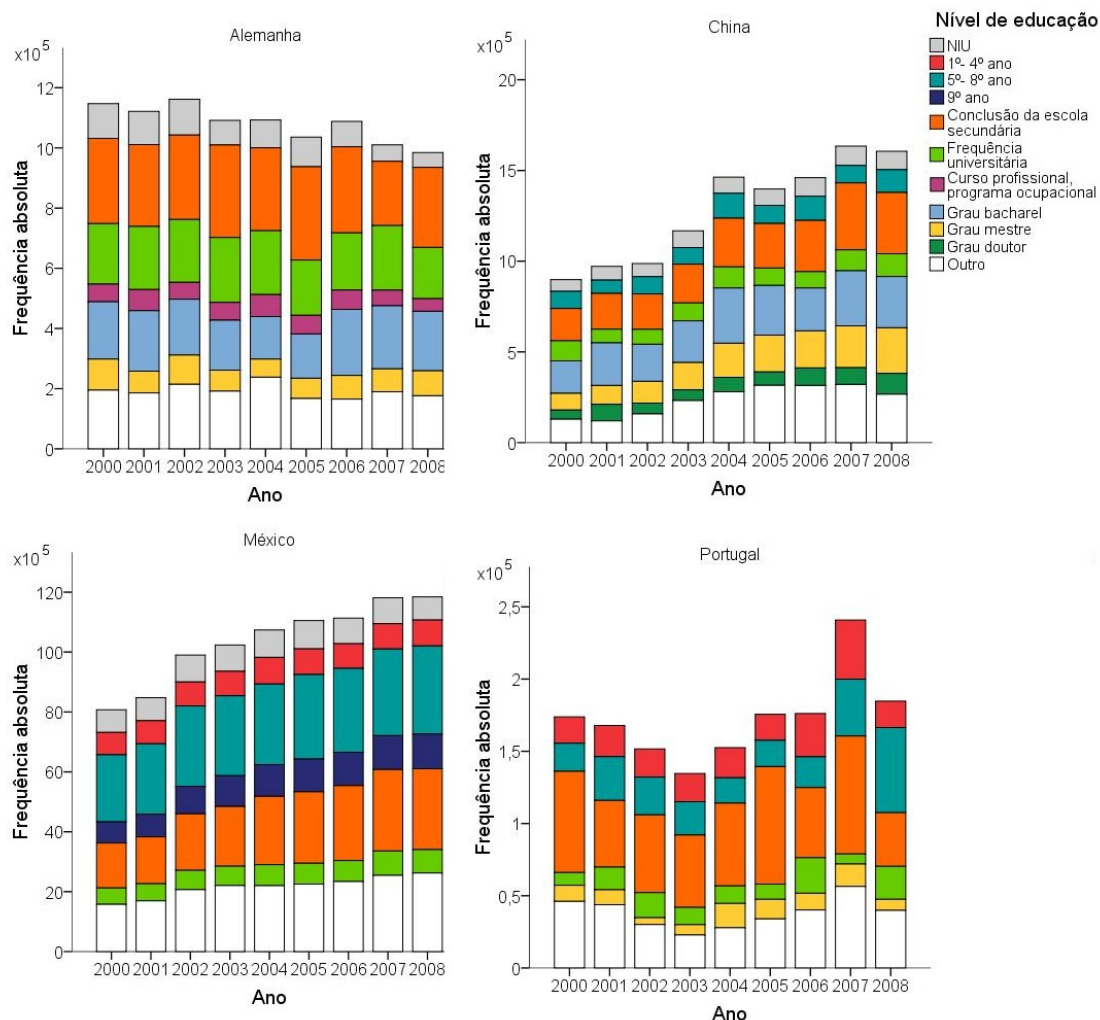


Gráfico Anexo I.9 Frequência absoluta de cada grau de escolaridade, para cada ano entre 2000 e 2008, para a Alemanha, China, México e Portugal

Os chineses são aqueles que têm uma maior quantidade de doutorados na sua população. Os mexicanos e portugueses tem na sua população indivíduos com menor grau académico.

Todas as 4 nacionalidades analisadas têm maioritariamente na sua população indivíduos trabalhadores. No Gráfico Anexo I.10 podemos ver que a penas os indivíduos com nacionalidade portuguesa têm uma quantidade de indivíduos razoável com incapacidade de trabalhar, estando no entanto a maioria dos portugueses a trabalhar.

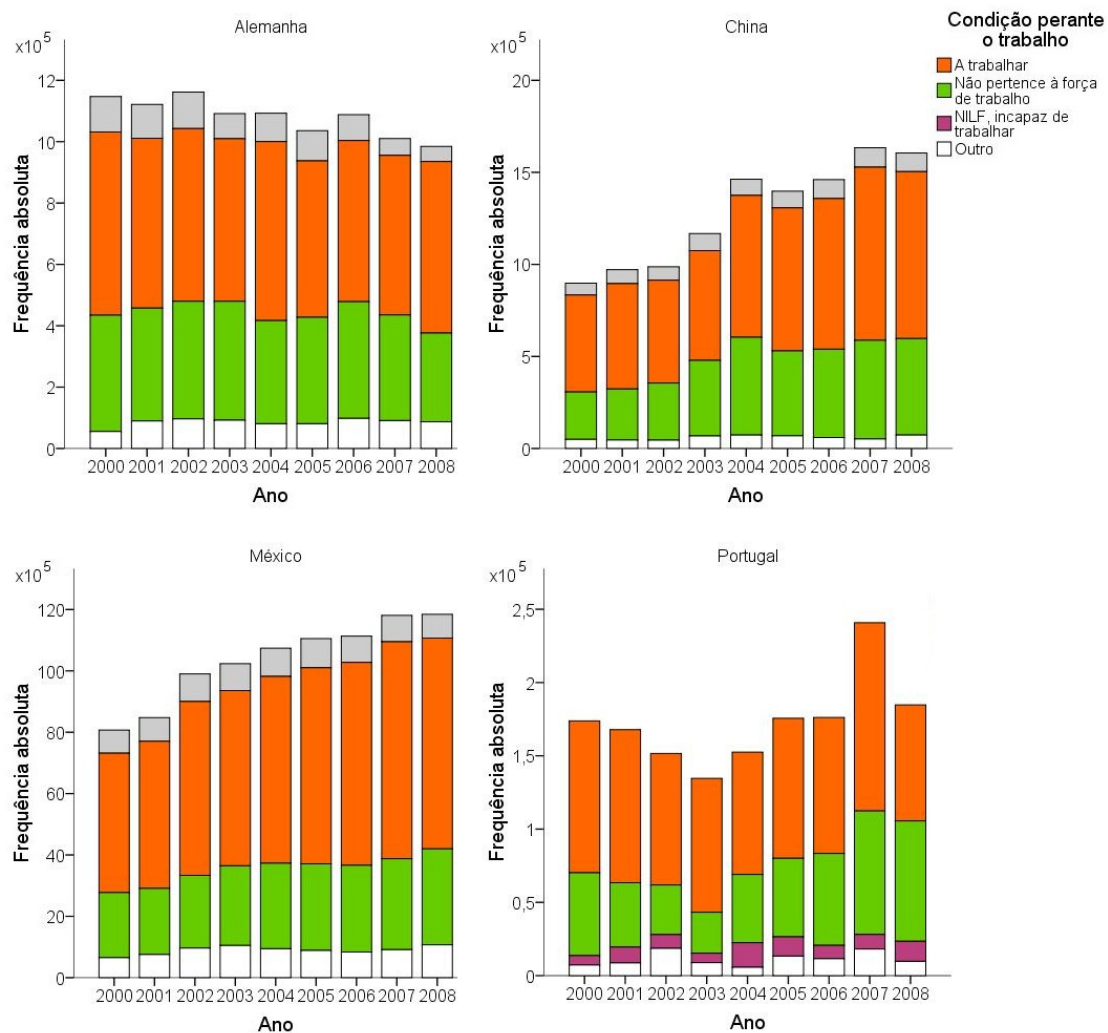


Gráfico Anexo I.10 Frequência absoluta dos estados da condição perante o trabalho, para cada ano entre 2000 e 2008, para a Alemanha, China, México e Portugal

Anexo II

Determinação de grupos de indivíduos estruturalmente semelhantes nos dados da base de dados da IPUMS

O conjunto de dados da base de dados da IPUMS é extenso, o que permite fazer análises que forneçam informação sobre grupos de indivíduos com características semelhantes. O agrupamento não hierárquico é indicado para os dados aqui apresentados, em alternativa ao agrupamento hierárquico, já que possuímos um elevado número de indivíduos. Existe também uma vantagem, em relação ao agrupamento hierárquico, dado que um sujeito pode ser reagrupado num *cluster* diferente do inicial ao contrário do que se passa num agrupamento hierárquico onde um indivíduo é agrupado definitivamente a um *cluster*, diminuindo a probabilidade de agrupar um indivíduo no *cluster* errado (Hair et al. (2009); Tabachnick e Fidell (2006)).

O software usado para efectuar a análise não hierárquica foi o SPSS 17.0, neste software o método utilizado é o *k-means*. Este método segue os seguintes passos:

- a) É realizada a partição dos indivíduos em *k clusters* definidos inicialmente pelo utilizador;
- b) São calculados os centróides para cada *cluster* definidos inicialmente, partindo das primeiras *k* observações, e calculadas as distâncias euclidianas entre os centróides e todos os indivíduos do conjunto de dados;
- c) Agrupar os indivíduos aos *clusters* de cujos centróides têm menor distância;
- d) Repetir o passo b) até que a variação da distância mínima de cada um dos indivíduos, da base de dados, a cada um dos centróides, dos *k clusters*, não seja significativa.

A análise foi feita para os anos de 2000, 2004 e 2008, tendo o ano 2000 servido como ponto de partida para a criação dos agentes representativos do início da simulação. Foram usadas três variáveis numéricas, estandardizadas:

- Idade
- Número de elementos do agregado familiar
- Rendimento do agregado familiar

Foram usados os dados para todos os países, considerando o peso que cada indivíduo tem. A análise foi feita requerendo todos recursos do método, e optando por usar 100 como o número máximo de iterações e 0 como critério de convergência.

O número inicial de clusters usado foi de $k=3$, escolhido arbitrariamente, mas que se revelou o mais adequado, para todos os anos analisados. Foi realizada esta análise para $k=4$, mas o quarto grupo não mostrou melhorias na separação, não acrescentou mais informação nos agrupamentos dos indivíduos.

I. Ano 2000

Para o ano 2000 existem 133710 indivíduos que representam uma população de 274087002. Os resultados foram obtidos em 26 iterações, nas primeiras 15 iterações os centros têm variações maiores mas vão estabilizando até convergir para zero.

No Quadro Anexo I.1 são apresentados os resultados da ANOVA, que neste caso indica que as três variáveis em questão contribuem para uma boa separação entre os clusters. Mais em pormenor podemos observar as três variáveis com uma variabilidade elevada entre os *clusters* (*Cluster Mean Square* elevado), por outro lado a variabilidade dentro de cada *cluster* (*Error Mean Square*) varia entre 0,440 e 0,539. Estes resultados implicam valores de F elevados e a indicação que as três variáveis são importantes na definição dos *clusters*. O p-value não tem aqui um grande peso na análise dado que o pressuposto do algoritmo de classificação é agrupar os indivíduos reduzindo a variabilidade dentro de cada cluster e maximizando a variabilidade entre grupos.

Quadro Anexo II.1 Resultado fornecido pelo SPSS para a ANOVA para cada uma das variáveis, no ano 2000

	<i>Cluster</i>		<i>Error</i>		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Rendimento do agregado familiar	$7,68 \times 10^7$	2	0,440	$2,74 \times 10^8$	$1,75 \times 10^8$	0,00
Nº de elementos do agregado familiar	$6,72 \times 10^7$	2	0,509	$2,74 \times 10^8$	$1,32 \times 10^8$	0,00
Idade	$6,31 \times 10^7$	2	0,539	$2,74 \times 10^8$	$1,17 \times 10^8$	0,00

No Quadro Anexo II.2 podemos observar que os indivíduos do primeiro *cluster* vivem em agregados com rendimentos familiares mais elevados, pertencem a uma facha etária intermédia e têm famílias pequenas. O segundo *cluster* é caracterizado por indivíduos

jovens, com rendimentos intermédios a baixos e agregado familiar elevado. O terceiro *cluster* é constituído por pessoas mais velhas que os anteriores com baixos rendimentos e com um agregado familiar pequeno.

Quadro Anexo II.2 Média de cada variável em cada um dos Clusters k=3 (Final Cluster Centers), no ano 2000

	Cluster		
	1	2	3
Rendimento do agregado familiar	2,26	-0,178	-0,315
Nº de elementos do agregado familiar	0,217	0,699	-0,768
Idade	0,0548	-0,709	0,719

O primeiro *cluster* tem o menor número de indivíduos, enquanto o segundo e o terceiro *clusters* são os maiores (Quadro Anexo II.3). A diferença, entre os três *clusters*, é grande mas cada um mesmo assim é representado por um elevado número de indivíduos.

Quadro Anexo II.3 Número de casos em cada *cluster*, no ano 2000

		Sem peso	Com peso
	Cluster		
	1	12148	26852083
	2	63188	125496922
	3	58374	121737997
	Válidos	133710	274087002

As distâncias entre os centróides apresentados no Quadro Anexo II.4 revelam que todos os Clusters se apresentam distanciados de forma idêntica uns dos outros.

Quadro Anexo II.4 Distância Euclidiana entre os centróides finais dos *clusters*, k=3, no ano 2000

Cluster	1	2	3
1		2,603	2,839
2	2,603		2,053
3	2,839	2,053	

O resultado da classificação divide a população em três grupos, cada indivíduo é a associado a um deles, como resultado da análise decorrente das suas características.

II. Ano 2004

Em 2004 existem 213241 indivíduos que representam um total de 288280465 da população. A separação em 3 *clusters* foi alcançada em 62 iterações, nas primeiras 39 iterações a variação dos centros são elevadas mas vão estabilizando até convergir para zero.

No Quadro Anexo II.5 são apresentados os resultados da ANOVA para o ano de 2004. Neste caso as três variáveis contribuem para uma boa separação entre os clusters. As três variáveis apresentam uma variabilidade elevada entre os *clusters* (*Cluster Mean Square* elevado), para além disso a variabilidade dentro de cada *cluster* (*Error Mean Square*) varia entre 0,487 e 0,532. Estes resultados implicam valores de F elevados, o que significa que as três variáveis são importantes na definição dos *clusters*.

Quadro Anexo II.5 Resultado fornecido pelo SPSS para a ANOVA para cada uma das variáveis, no ano 2004

	<i>Cluster</i>		<i>Error</i>		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Rendimento do agregado familiar	$7,40 \times 10^7$	2	0,487	$2,88 \times 10^7$	$1,52 \times 10^8$	0,000
Nº de elementos do agregado familiar	$7,50 \times 10^7$	2	0,479	$2,88 \times 10^7$	$1,56 \times 10^8$	0,000
Idade	$6,75 \times 10^7$	2	0,532	$2,88 \times 10^7$	$1,27 \times 10^8$	0,000

No Quadro Anexo II.6 podemos observar que os indivíduos do primeiro *cluster* vivem em agregados com rendimentos familiares mais baixos, as suas famílias são numerosas e pertencem a uma facha etária baixa. O segundo *cluster* é caracterizado por indivíduos de uma faixa etária intermédia, com rendimentos elevados e num agregado familiar intermédio. O terceiro *cluster* é constituído por pessoas mais velhas com baixos rendimentos e com um agregado familiar pequeno.

Quadro Anexo II.6 Média de cada variável em cada um dos Clusters k=3 (Final Cluster Centers), no ano 2004

	Cluster		
	1	2	3
Rendimento do agregado familiar	-0,0503	3,80	-0,217
Nº de elementos do agregado familiar	0,722	0,247	-0,743
Idade	-0,695	0,015	0,698

O segundo *cluster* tem um baixo número de indivíduos, enquanto o primeiro e o terceiro *clusters* são os maiores (Quadro Anexo II.7). Apesar do segundo cluster ter um número pequeno de indivíduos, é suficiente para que possa ser considerado representativo.

Quadro Anexo II.7 Número de casos em cada *cluster*, no ano 2004

		Sem peso	Com peso
Cluster	1	118167	139701350
	2	7275	9756544
	3	87799	138822571
Válidos		213241	288280465

O Quadro Anexo II.8 mostra que as distâncias entre os centróides são semelhantes entre os 3 *clusters*.

Quadro Anexo II.8 Distância Euclidiana entre os centróides finais dos *clusters*, k=3, no ano 2004

<i>Cluster</i>	1	2	3
1		2,603	2,839
2	2,603		2,053
3	2,839	2,053	

III. Ano 2008

O ano de 2008 conta com 206404 indivíduos que representam 299105719 habitantes dos EUA. Os resultados foram obtidos com 26 iterações, nas primeiras 15 iterações os centros têm variações maiores mas vão estabilizando até convergir para zero.

No Quadro Anexo II.9 são apresentados os resultados da ANOVA, onde se pode observar que as três variáveis em questão contribuem para uma boa separação entre os 3 *clusters*. As três variáveis têm uma variabilidade elevada entre os *clusters* (*Cluster Mean Square* elevado), para além da variabilidade dentro de cada *cluster* (*Error Mean Square*) variar entre 0,481 e 0,528. Estes resultados implicam valores de F elevados e a indicação que as três variáveis são importantes na definição dos clusters.

Quadro Anexo II.9 Resultado fornecido pelo SPSS para a ANOVA para cada uma das variáveis, no ano 2008

	<i>Cluster</i>		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Rendimento do agregado familiar	7,77×10 ⁷	2	0,481	2,99×10 ⁸	1,61×10 ⁸	0,00
Nº de elementos do agregado familiar	7,81×10 ⁷	2	0,478	2,99×10 ⁸	1,63×10 ⁸	0,00
Idade	7,05×10 ⁷	2	0,528	2,99×10 ⁸	1,33×10 ⁸	0,00

No Quadro Anexo II.10 podemos observar que os indivíduos do primeiro *cluster* vivem em agregados familiares grandes, são pessoas jovens e com rendimentos intermédios a baixos. O segundo *cluster* é caracterizado por indivíduos que possuem rendimentos elevados, relativamente jovens e um número de agregado familiar médio. Por último o terceiro *cluster* é constituído por indivíduos mais velhos com baixos rendimentos e agregados familiares pequenos.

Quadro Anexo II.10 Média de cada variável em cada um dos Clusters k=3 (Final Cluster Centers), no ano 2008

	Cluster		
	1	2	3
Rendimento do agregado familiar	-0,0725	3,47	-0,220
Nº de elementos do agregado familiar	0,743	0,230	-0,730
Idade	-0,718	0,027	0,685

O segundo cluster tem o menor número de indivíduos e o primeiro é o maior dos três (Quadro Anexo II.11). A diferença entre os três *clusters* é grande mas, cada um representa um elevado número de indivíduos.

Quadro Anexo II.11 Número de casos em cada cluster, no ano 2008

<i>Cluster</i>		
	Sem peso	Com peso
1	110072	140280714
2	8518	12226404
3	87814	146598601
Válidos	206404	299105719

As distâncias entre os centróides apresentados no Quadro Anexo II.12 revelam que o segundo *cluster* se encontra mais afastado dos restantes. O primeiro e o terceiro *cluster* encontram-se mais próximos entre si.

Quadro Anexo II.12 Distância Euclidiana entre os centróides finais dos *clusters*, k=3, no ano 2008

<i>Cluster</i>	1	2	3
1		3,660	2,039
2	3,660		3,873
3	2,039	3,873	

Atendendo aos resultados podemos afirmar que o segundo *cluster* é provavelmente o mais bem definido dos três *clusters*, encontrando-se mais afastado dos outros.

Anexo III

Resultados da verificação da estabilidade da Simulação II e III

As variáveis simuladas para os agentes alemães, na Simulação II e III apresentaram resultados relativamente estáveis, o pior resultado foi observado para a variável Fracção de trabalhadores da Simulação III no ano 2002 (Quadro Anexo III.2).

A Simulação II é mais estável que a III, dados que os desvios em relação à média são inferiores a 9 % (Quadro Anexo III.1).

Quadro Anexo III.1 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes alemães, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação II (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).

Ano	Agregado familiar	Idade agentes	Rede social	Rendimento	Fracção de trabalhadores	Valor de migração
2000	2,41 $\pm$ 0,03 (1,3%)	43,8 $\pm$ 0,9 (2,1%)	7,70 $\pm$ 0,16 (2,0%)	64,7 $\pm$ 1,6 (2,4%)	0,477 $\pm$ 0,026 (5,5%)	-
2001	2,93 $\pm$ 0,07 (2,5%)	36,6 $\pm$ 1,4 (3,7%)	6,63 $\pm$ 0,23 (3,4%)	58,1 $\pm$ 2,4 (4,1%)	0,533 $\pm$ 0,031 (5,8%)	36,4 $\pm$ 10,5 (29,0%)
2002	3,21 $\pm$ 0,09 (2,7%)	34,2 $\pm$ 1,4 (4,0%)	7,14 $\pm$ 0,29 (4,0%)	57,9 $\pm$ 2,2 (3,8%)	0,454 $\pm$ 0,022 (4,9%)	44,8 $\pm$ 15,1 (33,8%)
2003	3,39 $\pm$ 0,09 (2,8%)	32,7 $\pm$ 1,2 (3,6%)	7,76 $\pm$ 0,27 (3,5%)	58,1 $\pm$ 2,1 (3,6%)	0,420 $\pm$ 0,029 (6,8%)	45,2 $\pm$ 8,0 (17,8%)
2004	3,54 $\pm$ 0,08 (2,4%)	31,5 $\pm$ 1,1 (3,5%)	8,37 $\pm$ 0,33 (3,9%)	57,9 $\pm$ 1,9 (3,4%)	0,395 $\pm$ 0,034 (8,7%)	50,0 $\pm$ 8,9 (17,7%)
2005	3,63 $\pm$ 0,08 (2,3%)	30,8 $\pm$ 1,1 (3,5%)	8,96 $\pm$ 0,35 (3,9%)	57,8 $\pm$ 1,7 (2,9%)	0,385 $\pm$ 0,019 (5,0%)	53,8 $\pm$ 8,0 (14,8%)
2006	3,71 $\pm$ 0,09 (2,3%)	30,4 $\pm$ 1,1 (3,6%)	9,52 $\pm$ 0,38 (4,0%)	57,8 $\pm$ 1,6 (2,8%)	0,388 $\pm$ 0,028 (7,2%)	59,0 $\pm$ 11,4 (19,3%)
2007	3,80 $\pm$ 0,08 (2,0%)	30,2 $\pm$ 1,2 (3,8%)	9,97 $\pm$ 0,42 (4,2%)	58,2 $\pm$ 1,5 (2,6%)	0,388 $\pm$ 0,021 (5,3%)	58,7 $\pm$ 8,3 (14,1%)
2008	3,85 $\pm$ 0,08 (2,0%)	30,2 $\pm$ 1,2 (4,1%)	10,36 $\pm$ 0,42 (4,1%)	58,2 $\pm$ 1,4 (2,4%)	0,380 $\pm$ 0,020 (5,3%)	59,2 $\pm$ 7,8 (13,2%)

O Valor de migração apresenta no ano 2002 da Simulação III (Quadro Anexo III.2) seu resultado mais heterogéneo, com um desvio de 156% em relação à média. Estes dados correspondem a valores superiores ao ponto de migração 5,0, como estes valores são mais heterogéneos os desvios em relação à média são maiores.

Da mesma forma que ocorre com a Simulação I, também nestas duas, os alemães são os agentes com os resultados ligeiramente mais instáveis que as restantes outras três nacionalidade (subsecção 3.3.1).

Quadro Anexo III.2 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes alemães, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação III (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).

Ano	Agregado familiar	Idade agentes	Rede social	Rendimento	Fracção de trabalhadores	Valor de migração
2000	2,40 $\pm$ 0,03 (1,3%)	43,4 $\pm$ 0,9 (2,0%)	7,88 $\pm$ 0,12 (1,5%)	65,0 $\pm$ 0,9 (1,4%)	0,484 $\pm$ 0,017 (3,5%)	-
2001	3,01 $\pm$ 0,09 (3,2%)	34,4 $\pm$ 1,1 (3,1%)	6,65 $\pm$ 0,27 (4,0%)	57,4 $\pm$ 2,1 (3,7%)	0,518 $\pm$ 0,043 (8,3%)	56,2 $\pm$ 37,1 (66,0%)
2002	3,29 $\pm$ 0,10 (3,0%)	31,5 $\pm$ 1,5 (4,8%)	7,39 $\pm$ 0,32 (4,3%)	57,0 $\pm$ 2,0 (3,4%)	0,426 $\pm$ 0,040 (9,3%)	81,8 $\pm$ 108,7 (133%)
2003	3,46 $\pm$ 0,10 (2,9%)	30,1 $\pm$ 1,4 (4,8%)	8,14 $\pm$ 0,31 (3,7%)	57,0 $\pm$ 2,0 (3,5%)	0,395 $\pm$ 0,036 (9,0%)	121,9 $\pm$ 234,4 (192%)
2004	3,63 $\pm$ 0,10 (2,7%)	28,8 $\pm$ 1,4 (4,7%)	8,93 $\pm$ 0,40 (4,4%)	56,8 $\pm$ 1,7 (3,1%)	0,364 $\pm$ 0,027 (7,3%)	60,9 $\pm$ 12,5 (20,6%)
2005	3,73 $\pm$ 0,09 (2,4%)	28,1 $\pm$ 1,3 (4,5%)	9,60 $\pm$ 0,34 (3,5%)	56,8 $\pm$ 1,6 (2,9%)	0,356 $\pm$ 0,022 (6,2%)	65,6 $\pm$ 15,5 (23,7%)
2006	3,82 $\pm$ 0,11 (2,8%)	27,4 $\pm$ 1,3 (4,6%)	10,18 $\pm$ 0,36 (3,5%)	57,1 $\pm$ 1,4 (2,4%)	0,352 $\pm$ 0,027 (7,7%)	66,2 $\pm$ 10,9 (16,4%)
2007	3,88 $\pm$ 0,11 (2,8%)	27,1 $\pm$ 1,2 (4,2%)	10,68 $\pm$ 0,34 (3,2%)	57,4 $\pm$ 1,4 (2,5%)	0,344 $\pm$ 0,019 (5,5%)	76,1 $\pm$ 33,9 (44,5%)
2008	3,93 $\pm$ 0,10 (2,7%)	27,0 $\pm$ 1,1 (4,1%)	11,06 $\pm$ 0,36 (3,3%)	57,6 $\pm$ 1,3 (2,2%)	0,350 $\pm$ 0,023 (6,7%)	114,7 $\pm$ 178,7 (156%)

As três nacionalidade, chinesa (Quadro Anexo III.3 e Quadro Anexo III.4), mexicana (Quadro Anexo III.5 e Quadro Anexo III.6) e portuguesa (Quadro Anexo III.7 e Quadro Anexo III.8) atingem resultados mais estáveis. As três não mostram, como no caso da Simulação I, uma tendência de diminuição do desvio padrão, apenas mantém os seus desvios ao longo do tempo.

Quadro Anexo III.3 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes chineses, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação II (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).

Ano	Agregado familiar	Idade agentes	Rede social	Rendimento	Fracção de trabalhadores	Valor de migração
2000	3,07 $\pm$ 0,05 (1,5%)	44,3 $\pm$ 0,4 (1,0%)	8,71 $\pm$ 0,19 (2,2%)	73,9 $\pm$ 1,8 (2,4%)	0,553 $\pm$ 0,029 (5,2%)	-
2001	3,80 $\pm$ 0,12 (3,1%)	35,1 $\pm$ 1,1 (3,0%)	7,67 $\pm$ 0,30 (3,9%)	72,7 $\pm$ 2,8 (3,9%)	0,592 $\pm$ 0,037 (6,3%)	23,1 $\pm$ 9,1 (39,2%)
2002	4,04 $\pm$ 0,11 (2,8%)	32,8 $\pm$ 0,7 (2,1%)	8,37 $\pm$ 0,26 (3,2%)	71,2 $\pm$ 3,3 (4,6%)	0,525 $\pm$ 0,029 (5,5%)	29,1 $\pm$ 7,2 (24,9%)
2003	4,19 $\pm$ 0,10 (2,4%)	31,6 $\pm$ 0,6 (1,8%)	9,22 $\pm$ 0,22 (2,4%)	70,0 $\pm$ 3,6 (5,1%)	0,505 $\pm$ 0,025 (4,9%)	33,6 $\pm$ 6,4 (19,1%)
2004	4,31 $\pm$ 0,10 (2,3%)	31,0 $\pm$ 0,6 (1,8%)	9,90 $\pm$ 0,20 (2,0%)	69,0 $\pm$ 4,0 (5,9%)	0,477 $\pm$ 0,029 (6,1%)	39,1 $\pm$ 5,9 (15,0%)
2005	4,40 $\pm$ 0,10 (2,2%)	30,6 $\pm$ 0,5 (1,7%)	10,50 $\pm$ 0,23 (2,2%)	68,4 $\pm$ 3,6 (5,2%)	0,476 $\pm$ 0,020 (4,2%)	44,6 $\pm$ 10,4 (23,2%)
2006	4,44 $\pm$ 0,10 (2,2%)	30,5 $\pm$ 0,5 (1,6%)	11,04 $\pm$ 0,25 (2,3%)	67,6 $\pm$ 3,7 (5,5%)	0,480 $\pm$ 0,027 (5,6%)	47,4 $\pm$ 14,1 (29,8%)
2007	4,48 $\pm$ 0,08 (1,8%)	30,4 $\pm$ 0,5 (1,7%)	11,50 $\pm$ 0,28 (2,4%)	67,1 $\pm$ 3,5 (5,2%)	0,473 $\pm$ 0,023 (4,8%)	46,1 $\pm$ 5,3 (11,6%)
2008	4,51 $\pm$ 0,08 (1,8%)	30,6 $\pm$ 0,7 (2,2%)	11,94 $\pm$ 0,20 (1,7%)	66,5 $\pm$ 3,2 (4,8%)	0,468 $\pm$ 0,019 (4,1%)	47,2 $\pm$ 5,6 (11,8%)

Quadro Anexo III.4 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes chineses, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação III (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).

Ano	Agregado familiar	Idade agentes	Rede social	Rendimento	Fracção de trabalhadores	Valor de migração
2000	3,07 $\pm$ 0,06 (2,1%)	44,0 $\pm$ 0,6 (1,4%)	8,70 $\pm$ 0,14 (1,6%)	73,8 $\pm$ 1,9 (2,6%)	0,539 $\pm$ 0,013 (2,5%)	-
2001	3,93 $\pm$ 0,09 (2,3%)	33,4 $\pm$ 1,3 (3,8%)	7,71 $\pm$ 0,26 (3,3%)	70,7 $\pm$ 2,3 (3,3%)	0,596 $\pm$ 0,026 (4,3%)	30,9 $\pm$ 9,9 (32,1%)
2002	4,16 $\pm$ 0,10 (2,3%)	30,9 $\pm$ 1,4 (4,4%)	8,58 $\pm$ 0,28 (3,3%)	69,8 $\pm$ 2,4 (3,4%)	0,507 $\pm$ 0,027 (5,4%)	37,4 $\pm$ 9,4 (25,1%)
2003	4,32 $\pm$ 0,10 (2,3%)	29,4 $\pm$ 1,2 (4,2%)	9,45 $\pm$ 0,35 (3,7%)	69,0 $\pm$ 2,3 (3,4%)	0,465 $\pm$ 0,024 (5,3%)	42,3 $\pm$ 8,8 (20,7%)
2004	4,44 $\pm$ 0,10 (2,2%)	28,5 $\pm$ 1,2 (4,3%)	10,23 $\pm$ 0,36 (3,5%)	67,9 $\pm$ 2,3 (3,5%)	0,460 $\pm$ 0,037 (7,9%)	46,6 $\pm$ 9,0 (19,2%)
2005	4,50 $\pm$ 0,11 (2,5%)	28,1 $\pm$ 1,1 (3,9%)	11,01 $\pm$ 0,40 (3,6%)	67,0 $\pm$ 2,0 (3,0%)	0,445 $\pm$ 0,028 (6,4%)	48,3 $\pm$ 8,4 (17,5%)
2006	4,56 $\pm$ 0,12 (2,7%)	27,9 $\pm$ 1,1 (3,8%)	11,61 $\pm$ 0,47 (4,1%)	66,5 $\pm$ 2,0 (3,0%)	0,441 $\pm$ 0,032 (7,2%)	50,3 $\pm$ 8,0 (15,9%)
2007	4,62 $\pm$ 0,11 (2,5%)	27,8 $\pm$ 1,0 (3,5%)	12,09 $\pm$ 0,41 (3,4%)	65,8 $\pm$ 1,6 (2,4%)	0,448 $\pm$ 0,017 (3,9%)	51,5 $\pm$ 6,3 (12,2%)
2008	4,66 $\pm$ 0,10 (2,2%)	27,8 $\pm$ 1,0 (3,5%)	12,53 $\pm$ 0,40 (3,2%)	65,5 $\pm$ 1,7 (2,6%)	0,444 $\pm$ 0,022 (4,9%)	53,0 $\pm$ 7,2 (13,6%)

Quadro Anexo III.5 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes mexicanos, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação II (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).

Ano	Agregado familiar	Idade agentes	Rede social	Rendimento	Fracção de trabalhadores	Valor de migração
2000	4,07 $\pm$ 0,06 (1,4%)	33,9 $\pm$ 0,6 (1,7%)	9,92 $\pm$ 0,13 (1,3%)	44,3 $\pm$ 1,3 (3,0%)	0,500 $\pm$ 0,013 (2,7%)	-
2001	4,68 $\pm$ 0,09 (2,0%)	28,5 $\pm$ 0,5 (1,9%)	10,3 $\pm$ 0,2 (1,8%)	42,6 $\pm$ 1,5 (3,4%)	0,521 $\pm$ 0,022 (4,2%)	23,1 $\pm$ 9,1 (39,2%)
2002	4,87 $\pm$ 0,10 (2,1%)	27,7 $\pm$ 0,4 (1,6%)	11,0 $\pm$ 0,2 (2,1%)	42,8 $\pm$ 1,3 (3,1%)	0,477 $\pm$ 0,024 (5,0%)	29,1 $\pm$ 7,2 (24,9%)
2003	4,96 $\pm$ 0,09 (1,7%)	27,6 $\pm$ 0,4 (1,3%)	11,6 $\pm$ 0,2 (1,6%)	43,0 $\pm$ 1,2 (2,9%)	0,477 $\pm$ 0,021 (4,4%)	33,6 $\pm$ 6,4 (19,1%)
2004	5,03 $\pm$ 0,09 (1,7%)	27,7 $\pm$ 0,4 (1,5%)	12,2 $\pm$ 0,2 (1,5%)	43,1 $\pm$ 1,0 (2,4%)	0,473 $\pm$ 0,018 (3,8%)	39,1 $\pm$ 5,9 (15,0%)
2005	5,07 $\pm$ 0,07 (1,5%)	27,9 $\pm$ 0,4 (1,3%)	12,6 $\pm$ 0,2 (1,8%)	43,2 $\pm$ 1,0 (2,3%)	0,467 $\pm$ 0,020 (4,4%)	44,6 $\pm$ 10,4 (23,2%)
2006	5,11 $\pm$ 0,08 (1,5%)	28,2 $\pm$ 0,4 (1,4%)	13,1 $\pm$ 0,2 (1,7%)	43,2 $\pm$ 0,8 (1,8%)	0,465 $\pm$ 0,020 (4,3%)	47,4 $\pm$ 14,1 (29,8%)
2007	5,14 $\pm$ 0,07 (1,5%)	28,5 $\pm$ 0,4 (1,5%)	13,4 $\pm$ 0,2 (1,7%)	43,3 $\pm$ 0,7 (1,7%)	0,479 $\pm$ 0,021 (4,4%)	46,1 $\pm$ 5,3 (11,6%)
2008	5,16 $\pm$ 0,07 (1,3%)	28,8 $\pm$ 0,5 (1,6%)	13,6 $\pm$ 0,2 (1,7%)	43,1 $\pm$ 0,7 (1,6%)	0,477 $\pm$ 0,017 (3,6%)	47,2 $\pm$ 5,6 (11,8%)

Quadro Anexo III.6 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes mexicanos, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação III (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).

Ano	Agregado familiar	Idade agentes	Rede social	Rendimento	Fracção de trabalhadores	Valor de migração
2000	4,05 $\pm$ 0,06 (1,6%)	34,4 $\pm$ 0,5 (1,4%)	9,97 $\pm$ 0,16 (1,6%)	44,3 $\pm$ 0,9 (2,0%)	0,509 $\pm$ 0,037 (7,3%)	-
2001	4,82 $\pm$ 0,09 (1,8%)	28,1 $\pm$ 0,6 (2,2%)	10,2 $\pm$ 0,3 (2,5%)	43,1 $\pm$ 1,2 (2,9%)	0,508 $\pm$ 0,031 (6,0%)	30,9 $\pm$ 9,9 (32,1%)
2002	4,98 $\pm$ 0,10 (2,1%)	27,1 $\pm$ 0,5 (1,9%)	11,0 $\pm$ 0,3 (3,0%)	43,4 $\pm$ 1,2 (2,8%)	0,465 $\pm$ 0,021 (4,5%)	37,4 $\pm$ 9,4 (25,1%)
2003	5,08 $\pm$ 0,09 (1,8%)	26,7 $\pm$ 0,5 (2,0%)	11,7 $\pm$ 0,3 (2,8%)	43,4 $\pm$ 1,3 (3,0%)	0,458 $\pm$ 0,038 (8,3%)	42,3 $\pm$ 8,8 (20,7%)
2004	5,14 $\pm$ 0,10 (1,9%)	26,6 $\pm$ 0,6 (2,1%)	12,3 $\pm$ 0,3 (2,8%)	43,5 $\pm$ 1,2 (2,9%)	0,446 $\pm$ 0,021 (4,6%)	46,6 $\pm$ 9,0 (19,2%)
2005	5,19 $\pm$ 0,09 (1,8%)	26,8 $\pm$ 0,6 (2,1%)	12,9 $\pm$ 0,4 (2,8%)	43,6 $\pm$ 1,2 (2,8%)	0,461 $\pm$ 0,021 (4,7%)	48,3 $\pm$ 8,4 (17,5%)
2006	5,23 $\pm$ 0,10 (1,9%)	27,1 $\pm$ 0,4 (1,7%)	13,3 $\pm$ 0,3 (2,6%)	43,6 $\pm$ 1,3 (3,0%)	0,454 $\pm$ 0,020 (4,3%)	50,3 $\pm$ 8,0 (15,9%)
2007	5,25 $\pm$ 0,12 (2,3%)	27,3 $\pm$ 0,4 (1,5%)	13,6 $\pm$ 0,4 (2,6%)	43,6 $\pm$ 1,2 (2,7%)	0,456 $\pm$ 0,018 (3,9%)	51,5 $\pm$ 6,3 (12,2%)
2008	5,28 $\pm$ 0,12 (2,3%)	27,6 $\pm$ 0,4 (1,3%)	13,9 $\pm$ 0,3 (2,5%)	43,5 $\pm$ 1,1 (2,5%)	0,465 $\pm$ 0,019 (4,2%)	53,0 $\pm$ 7,2 (13,6%)

Quadro Anexo III.7 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes portugueses, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação II (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).

Ano	Agregado familiar	Idade agentes	Rede social	Rendimento	Fracção de trabalhadores	Valor de migração
2000	3,57 $\pm$ 0,05 (1,3%)	45,6 $\pm$ 0,8 (1,6%)	9,04 $\pm$ 0,13 (1,5%)	57,4 $\pm$ 1,6 (2,8%)	0,575 $\pm$ 0,021 (3,7%)	-
2001	3,97 $\pm$ 0,09 (2,3%)	39,5 $\pm$ 1,1 (2,9%)	7,77 $\pm$ 0,17 (2,2%)	48,6 $\pm$ 2,8 (5,7%)	0,703 $\pm$ 0,041 (5,8%)	23,1 $\pm$ 9,1 (39,2%)
2002	4,12 $\pm$ 0,06 (1,6%)	38,4 $\pm$ 1,0 (2,7%)	8,07 $\pm$ 0,17 (2,1%)	47,5 $\pm$ 2,3 (4,8%)	0,682 $\pm$ 0,026 (3,9%)	29,1 $\pm$ 7,2 (24,9%)
2003	4,23 $\pm$ 0,07 (1,6%)	37,8 $\pm$ 1,0 (2,8%)	8,41 $\pm$ 0,19 (2,2%)	47,1 $\pm$ 1,9 (4,0%)	0,659 $\pm$ 0,039 (5,9%)	33,6 $\pm$ 6,4 (19,1%)
2004	4,32 $\pm$ 0,07 (1,5%)	37,4 $\pm$ 0,9 (2,5%)	8,71 $\pm$ 0,24 (2,8%)	47,2 $\pm$ 1,8 (3,9%)	0,649 $\pm$ 0,033 (5,1%)	39,1 $\pm$ 5,9 (15,0%)
2005	4,39 $\pm$ 0,10 (2,2%)	37,4 $\pm$ 1,0 (2,7%)	9,00 $\pm$ 0,27 (3,0%)	47,4 $\pm$ 1,7 (3,6%)	0,663 $\pm$ 0,036 (5,5%)	44,6 $\pm$ 10,4 (23,2%)
2006	4,45 $\pm$ 0,09 (2,0%)	37,5 $\pm$ 1,0 (2,8%)	9,24 $\pm$ 0,24 (2,6%)	47,5 $\pm$ 1,7 (3,5%)	0,655 $\pm$ 0,034 (5,2%)	47,4 $\pm$ 14,1 (29,8%)
2007	4,50 $\pm$ 0,08 (1,9%)	37,7 $\pm$ 1,1 (2,9%)	9,49 $\pm$ 0,24 (2,6%)	47,8 $\pm$ 1,6 (3,3%)	0,652 $\pm$ 0,030 (4,6%)	46,1 $\pm$ 5,3 (11,6%)
2008	4,55 $\pm$ 0,09 (2,1%)	37,9 $\pm$ 1,1 (3,0%)	9,72 $\pm$ 0,24 (2,4%)	47,8 $\pm$ 1,5 (3,2%)	0,660 $\pm$ 0,031 (4,6%)	47,2 $\pm$ 5,6 (11,8%)

Quadro Anexo III.8 Média e desvio padrão dos valores médios das variáveis dos agentes portugueses, em cada ano, para as 15 simulações da Simulação III (média $\pm$ desvio padrão (% do desvio sobre a média)).

Ano	Agregado familiar	Idade agentes	Rede social	Rendimento	Fracção de trabalhadores	Valor de migração
2000	3,57 $\pm$ 0,03 (0,9%)	46,0 $\pm$ 0,4 (1,0%)	8,93 $\pm$ 0,25 (2,8%)	58,2 $\pm$ 1,8 (3,1%)	0,576 $\pm$ 0,026 (4,4%)	-
2001	4,02 $\pm$ 0,08 (2,1%)	39,0 $\pm$ 1,0 (2,6%)	7,65 $\pm$ 0,28 (3,7%)	47,9 $\pm$ 1,8 (3,8%)	0,724 $\pm$ 0,022 (3,0%)	30,9 $\pm$ 9,9 (32,1%)
2002	4,19 $\pm$ 0,10 (2,5%)	37,7 $\pm$ 1,1 (2,8%)	8,02 $\pm$ 0,27 (3,4%)	47,4 $\pm$ 1,7 (3,6%)	0,682 $\pm$ 0,041 (5,9%)	37,4 $\pm$ 9,4 (25,1%)
2003	4,28 $\pm$ 0,11 (2,7%)	37,3 $\pm$ 1,0 (2,7%)	8,38 $\pm$ 0,35 (4,2%)	47,5 $\pm$ 1,5 (3,2%)	0,671 $\pm$ 0,043 (6,4%)	42,3 $\pm$ 8,8 (20,7%)
2004	4,36 $\pm$ 0,11 (2,5%)	37,1 $\pm$ 1,0 (2,8%)	8,69 $\pm$ 0,35 (4,0%)	47,9 $\pm$ 1,5 (3,2%)	0,684 $\pm$ 0,037 (5,4%)	46,6 $\pm$ 9,0 (19,2%)
2005	4,45 $\pm$ 0,13 (2,9%)	37,2 $\pm$ 1,1 (2,9%)	8,98 $\pm$ 0,44 (4,9%)	48,1 $\pm$ 1,5 (3,2%)	0,681 $\pm$ 0,035 (5,1%)	48,3 $\pm$ 8,4 (17,5%)
2006	4,56 $\pm$ 0,13 (2,9%)	37,3 $\pm$ 1,2 (3,3%)	9,19 $\pm$ 0,44 (4,7%)	48,2 $\pm$ 1,4 (3,0%)	0,669 $\pm$ 0,030 (4,5%)	50,3 $\pm$ 8,0 (15,9%)
2007	4,64 $\pm$ 0,12 (2,6%)	37,5 $\pm$ 1,3 (3,4%)	9,50 $\pm$ 0,42 (4,4%)	48,3 $\pm$ 1,3 (2,7%)	0,683 $\pm$ 0,038 (5,5%)	51,5 $\pm$ 6,3 (12,2%)
2008	4,71 $\pm$ 0,10 (2,2%)	37,8 $\pm$ 1,4 (3,8%)	9,74 $\pm$ 0,47 (4,8%)	48,3 $\pm$ 1,3 (2,6%)	0,666 $\pm$ 0,027 (4,0%)	53,0 $\pm$ 7,2 (13,6%)

Anexo IV

Resultados complementares da avaliação e validação do modelo (micro-variáveis)

Neste anexo são apresentadas, para cada ano, as médias e desvios padrões, nas 15 simulações de cada caso, para as variáveis idade dos agentes, rendimento do agregado familiar, número de elementos do agregado familiar e condição perante o trabalho. Foram consideradas estas variáveis por serem as que se podem comparar directamente da base de dados IPUMS. Foram aqui considerados os resultados das três simulações realizadas, para as quatro nacionalidades escolhidas, alemã, chinesa, mexicana e portuguesa. Para percepção das diferenças com os dados reais são também apresentados no fim de cada quadro os valores dos dados reais de cada variável.

Simulação I

Quadro Anexo IV.1 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes alemães, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	44,6 $\pm$ 20,8	38,1 $\pm$ 19,9	37,1 $\pm$ 19,3	37,0 $\pm$ 19,0	37,2 $\pm$ 18,8	37,1 $\pm$ 18,7	36,9 $\pm$ 18,6	37,4 $\pm$ 18,7	37,9 $\pm$ 18,7
2	43,4 $\pm$ 21,0	39,0 $\pm$ 20,1	37,7 $\pm$ 19,4	36,9 $\pm$ 19,0	36,6 $\pm$ 18,9	36,7 $\pm$ 18,8	36,6 $\pm$ 18,6	37,1 $\pm$ 18,4	37,6 $\pm$ 18,4
3	44,1 $\pm$ 19,8	40,4 $\pm$ 19,5	38,3 $\pm$ 19,3	38,4 $\pm$ 19,0	37,8 $\pm$ 18,7	37,1 $\pm$ 18,4	37,0 $\pm$ 18,4	37,5 $\pm$ 18,3	37,7 $\pm$ 18,3
4	44,8 $\pm$ 20,8	39,3 $\pm$ 19,3	38,3 $\pm$ 19,1	37,5 $\pm$ 19,0	36,8 $\pm$ 18,9	36,9 $\pm$ 18,6	37,0 $\pm$ 18,5	37,5 $\pm$ 18,5	38,1 $\pm$ 18,5
5	43,3 $\pm$ 19,6	39,2 $\pm$ 19,3	37,3 $\pm$ 18,7	36,3 $\pm$ 18,6	36,4 $\pm$ 18,7	36,7 $\pm$ 18,5	36,9 $\pm$ 18,5	37,3 $\pm$ 18,4	37,8 $\pm$ 18,6
6	43,0 $\pm$ 20,2	38,4 $\pm$ 18,7	37,2 $\pm$ 18,2	37,0 $\pm$ 18,1	37,2 $\pm$ 18,0	37,2 $\pm$ 18,2	37,3 $\pm$ 18,3	37,7 $\pm$ 18,4	38,1 $\pm$ 18,0
7	43,7 $\pm$ 20,7	40,7 $\pm$ 19,8	38,9 $\pm$ 19,5	38,4 $\pm$ 19,4	37,9 $\pm$ 19,1	38,1 $\pm$ 18,9	37,9 $\pm$ 18,8	37,9 $\pm$ 18,9	38,3 $\pm$ 18,8
8	42,5 $\pm$ 19,1	39,0 $\pm$ 19,0	38,1 $\pm$ 18,5	36,7 $\pm$ 18,3	36,6 $\pm$ 18,4	36,5 $\pm$ 18,4	36,6 $\pm$ 18,1	37,1 $\pm$ 18,2	37,6 $\pm$ 18,1
9	45,0 $\pm$ 21,1	40,8 $\pm$ 20,2	39,1 $\pm$ 20,1	38,7 $\pm$ 20,1	37,8 $\pm$ 20,1	37,5 $\pm$ 19,8	37,7 $\pm$ 19,5	38,0 $\pm$ 19,3	38,2 $\pm$ 19,3
10	44,0 $\pm$ 21,4	40,0 $\pm$ 20,1	38,3 $\pm$ 19,5	37,1 $\pm$ 19,2	37,2 $\pm$ 19,1	36,5 $\pm$ 19,0	36,7 $\pm$ 18,9	37,3 $\pm$ 18,9	37,6 $\pm$ 18,8
11	44,6 $\pm$ 21,0	40,8 $\pm$ 20,4	38,7 $\pm$ 19,9	38,4 $\pm$ 19,4	38,2 $\pm$ 19,1	38,0 $\pm$ 18,9	38,4 $\pm$ 19,0	39,0 $\pm$ 19,1	39,4 $\pm$ 18,9
12	43,2 $\pm$ 20,4	39,1 $\pm$ 20,0	37,3 $\pm$ 18,7	36,9 $\pm$ 18,7	36,7 $\pm$ 18,5	36,4 $\pm$ 18,3	36,6 $\pm$ 18,2	36,9 $\pm$ 18,2	37,5 $\pm$ 18,2
13	43,5 $\pm$ 20,0	37,3 $\pm$ 18,9	36,4 $\pm$ 18,4	35,9 $\pm$ 17,9	36,0 $\pm$ 17,8	36,5 $\pm$ 17,8	36,4 $\pm$ 17,7	36,7 $\pm$ 17,9	37,3 $\pm$ 18,2
14	44,2 $\pm$ 21,1	40,2 $\pm$ 20,1	38,8 $\pm$ 19,5	37,6 $\pm$ 19,0	37,4 $\pm$ 18,9	37,2 $\pm$ 18,6	37,4 $\pm$ 18,7	37,7 $\pm$ 18,7	37,9 $\pm$ 18,5
15	43,8 $\pm$ 22,0	39,2 $\pm$ 21,4	38,3 $\pm$ 20,2	37,6 $\pm$ 19,7	37,5 $\pm$ 19,4	37,9 $\pm$ 19,1	38,2 $\pm$ 19,0	38,6 $\pm$ 19,0	38,9 $\pm$ 19,2
Reais	43,2$\pm$22,0	43,4$\pm$20,8	42,5$\pm$20,6	44,8$\pm$20,1	42,2$\pm$19,8	44,0$\pm$21,6	46,1$\pm$21,2	44,9$\pm$20,4	45,3$\pm$20,5

Quadro Anexo IV.2 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes chineses, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	43,2 $\pm$ 17,6	38,2 $\pm$ 16,5	37,9 $\pm$ 16,1	38,1 $\pm$ 16,2	38,0 $\pm$ 16,1	38,5 $\pm$ 16,2	38,9 $\pm$ 16,4	39,3 $\pm$ 16,4	39,9 $\pm$ 16,4
2	43,4 $\pm$ 18,7	39,8 $\pm$ 17,7	38,4 $\pm$ 16,8	37,9 $\pm$ 16,5	38,3 $\pm$ 16,3	38,4 $\pm$ 16,4	38,9 $\pm$ 16,4	39,1 $\pm$ 16,4	39,4 $\pm$ 16,4
3	43,0 $\pm$ 17,9	38,2 $\pm$ 17,2	37,4 $\pm$ 16,4	36,7 $\pm$ 16,4	37,6 $\pm$ 16,4	37,8 $\pm$ 16,4	38,1 $\pm$ 16,3	38,6 $\pm$ 16,3	39,0 $\pm$ 16,3
4	44,9 $\pm$ 18,9	39,2 $\pm$ 17,0	38,1 $\pm$ 16,0	37,4 $\pm$ 16,1	37,5 $\pm$ 16,1	37,7 $\pm$ 15,8	38,2 $\pm$ 15,9	38,5 $\pm$ 15,8	39,0 $\pm$ 16,0
5	44,9 $\pm$ 17,5	40,6 $\pm$ 16,2	38,6 $\pm$ 15,9	38,0 $\pm$ 15,7	38,6 $\pm$ 15,9	38,5 $\pm$ 15,8	38,3 $\pm$ 16,0	38,9 $\pm$ 16,0	39,2 $\pm$ 16,2
6	43,9 $\pm$ 19,0	38,8 $\pm$ 16,7	37,5 $\pm$ 16,2	37,3 $\pm$ 15,9	37,5 $\pm$ 15,7	37,7 $\pm$ 15,5	38,0 $\pm$ 15,6	38,4 $\pm$ 15,7	38,8 $\pm$ 15,8
7	44,5 $\pm$ 19,2	41,0 $\pm$ 17,9	39,9 $\pm$ 17,2	39,6 $\pm$ 16,7	39,4 $\pm$ 16,4	39,5 $\pm$ 16,1	39,5 $\pm$ 15,9	40,0 $\pm$ 16,0	40,4 $\pm$ 16,1
8	44,5 $\pm$ 18,8	40,9 $\pm$ 17,4	39,5 $\pm$ 17,2	38,8 $\pm$ 16,8	38,2 $\pm$ 16,5	38,3 $\pm$ 16,4	38,6 $\pm$ 16,4	39,1 $\pm$ 16,4	39,3 $\pm$ 16,3
9	45,9 $\pm$ 18,0	41,4 $\pm$ 16,6	39,4 $\pm$ 16,5	39,4 $\pm$ 16,5	39,4 $\pm$ 16,4	39,5 $\pm$ 16,3	39,4 $\pm$ 16,5	39,3 $\pm$ 16,6	39,7 $\pm$ 16,7
10	44,6 $\pm$ 18,6	40,0 $\pm$ 17,0	38,9 $\pm$ 16,7	37,9 $\pm$ 16,3	38,2 $\pm$ 16,0	38,6 $\pm$ 16,0	38,9 $\pm$ 16,2	39,4 $\pm$ 16,2	39,8 $\pm$ 16,2
11	43,6 $\pm$ 18,0	38,6 $\pm$ 16,5	38,0 $\pm$ 16,2	37,7 $\pm$ 16,1	37,1 $\pm$ 15,8	37,4 $\pm$ 15,7	37,7 $\pm$ 15,7	38,2 $\pm$ 15,6	38,9 $\pm$ 15,6
12	43,4 $\pm$ 18,5	38,8 $\pm$ 16,9	37,4 $\pm$ 16,6	37,7 $\pm$ 16,4	38,2 $\pm$ 16,2	38,4 $\pm$ 16,2	38,6 $\pm$ 16,1	39,1 $\pm$ 16,2	39,3 $\pm$ 16,3
13	43,8 $\pm$ 18,2	39,0 $\pm$ 16,7	37,3 $\pm$ 16,1	37,2 $\pm$ 16,0	37,3 $\pm$ 15,9	37,4 $\pm$ 15,8	37,9 $\pm$ 15,8	38,6 $\pm$ 15,9	39,3 $\pm$ 15,8
14	43,1 $\pm$ 19,0	38,2 $\pm$ 16,5	36,6 $\pm$ 16,2	36,7 $\pm$ 15,9	36,9 $\pm$ 16,1	37,2 $\pm$ 16,1	37,8 $\pm$ 16,1	38,3 $\pm$ 15,9	39,0 $\pm$ 15,9
15	44,2 $\pm$ 18,7	39,8 $\pm$ 17,6	38,9 $\pm$ 17,0	39,0 $\pm$ 16,7	38,5 $\pm$ 16,8	38,8 $\pm$ 16,6	39,0 $\pm$ 16,7	39,7 $\pm$ 16,6	40,2 $\pm$ 16,6
Reais	43,9$\pm$19,6	43,6$\pm$19,2	42,5$\pm$18,7	43,6$\pm$19,7	44,3$\pm$19,2	43,1$\pm$18,6	42,7$\pm$18,8	44,1$\pm$19,4	44,4$\pm$19,1

Quadro Anexo IV.3 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes mexicanos, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	34,2 $\pm$ 15,5	31,6 $\pm$ 13,6	30,8 $\pm$ 12,9	30,9 $\pm$ 12,7	31,0 $\pm$ 12,5	31,6 $\pm$ 12,5	32,3 $\pm$ 12,7	32,8 $\pm$ 12,6	33,0 $\pm$ 12,6
2	35,6 $\pm$ 15,7	32,1 $\pm$ 13,4	31,8 $\pm$ 13,0	32,0 $\pm$ 12,7	31,9 $\pm$ 12,7	31,9 $\pm$ 12,6	32,3 $\pm$ 12,7	32,7 $\pm$ 12,8	33,1 $\pm$ 12,9
3	35,3 $\pm$ 16,4	31,6 $\pm$ 14,0	31,4 $\pm$ 13,1	31,2 $\pm$ 13,0	31,6 $\pm$ 12,9	32,1 $\pm$ 12,9	32,6 $\pm$ 13,1	33,1 $\pm$ 13,0	33,6 $\pm$ 13,0
4	34,2 $\pm$ 15,8	31,2 $\pm$ 13,9	30,2 $\pm$ 13,1	30,5 $\pm$ 12,7	30,9 $\pm$ 12,6	31,1 $\pm$ 12,6	31,8 $\pm$ 12,6	32,2 $\pm$ 12,6	32,7 $\pm$ 12,7
5	34,3 $\pm$ 15,5	31,9 $\pm$ 13,5	31,8 $\pm$ 13,0	31,5 $\pm$ 13,2	31,8 $\pm$ 13,0	32,3 $\pm$ 13,1	32,4 $\pm$ 13,1	32,9 $\pm$ 13,2	33,6 $\pm$ 13,2
6	33,7 $\pm$ 15,0	31,2 $\pm$ 13,6	30,7 $\pm$ 13,0	30,9 $\pm$ 12,7	31,1 $\pm$ 12,6	31,8 $\pm$ 12,4	32,1 $\pm$ 12,3	32,8 $\pm$ 12,4	33,3 $\pm$ 12,4
7	34,5 $\pm$ 14,8	31,2 $\pm$ 13,4	30,9 $\pm$ 12,8	30,6 $\pm$ 12,8	30,8 $\pm$ 12,7	31,5 $\pm$ 12,6	31,8 $\pm$ 12,8	32,4 $\pm$ 12,8	33,1 $\pm$ 12,9
8	35,0 $\pm$ 14,8	32,3 $\pm$ 13,9	31,4 $\pm$ 13,3	31,4 $\pm$ 13,1	31,5 $\pm$ 12,9	32,0 $\pm$ 12,8	32,5 $\pm$ 12,8	32,8 $\pm$ 13,0	33,3 $\pm$ 13,0
9	35,5 $\pm$ 15,3	31,9 $\pm$ 13,9	31,0 $\pm$ 13,1	31,2 $\pm$ 12,9	31,7 $\pm$ 12,9	31,9 $\pm$ 12,9	32,5 $\pm$ 12,9	32,9 $\pm$ 13,0	33,5 $\pm$ 13,0
10	34,9 $\pm$ 15,1	31,5 $\pm$ 13,4	30,8 $\pm$ 12,9	31,0 $\pm$ 12,6	31,6 $\pm$ 12,4	31,8 $\pm$ 12,4	32,4 $\pm$ 12,5	33,0 $\pm$ 12,5	33,4 $\pm$ 12,7
11	34,5 $\pm$ 16,0	32,2 $\pm$ 14,4	31,0 $\pm$ 13,5	30,7 $\pm$ 13,1	31,2 $\pm$ 12,9	31,6 $\pm$ 12,8	32,1 $\pm$ 12,7	32,7 $\pm$ 12,6	33,2 $\pm$ 12,7
12	34,8 $\pm$ 15,5	31,7 $\pm$ 14,1	31,1 $\pm$ 13,7	30,6 $\pm$ 13,3	31,2 $\pm$ 12,9	31,8 $\pm$ 12,9	32,0 $\pm$ 12,8	32,8 $\pm$ 12,8	33,3 $\pm$ 12,8
13	33,8 $\pm$ 15,9	31,5 $\pm$ 13,7	31,0 $\pm$ 13,3	31,2 $\pm$ 12,9	31,6 $\pm$ 12,7	31,9 $\pm$ 12,6	32,0 $\pm$ 12,7	32,9 $\pm$ 12,8	33,3 $\pm$ 12,9
14	34,2 $\pm$ 15,0	31,1 $\pm$ 12,9	30,7 $\pm$ 13,0	30,9 $\pm$ 12,6	31,4 $\pm$ 12,6	31,9 $\pm$ 12,5	32,3 $\pm$ 12,5	32,7 $\pm$ 12,5	33,2 $\pm$ 12,6
15	34,5 $\pm$ 15,3	32,2 $\pm$ 13,9	31,2 $\pm$ 13,2	31,4 $\pm$ 12,9	31,3 $\pm$ 12,8	31,8 $\pm$ 12,7	32,6 $\pm$ 12,7	32,9 $\pm$ 12,6	33,4 $\pm$ 12,8
Reais	33,9$\pm$15,8	34,4$\pm$16,0	33,6$\pm$15,2	34,3$\pm$15,4	34,2$\pm$15,3	34,5$\pm$15,6	35,2$\pm$15,5	35,9$\pm$15,5	36,6$\pm$15,6

Quadro Anexo IV.4 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes portugueses, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	46,7 $\pm$ 17,3	42,9 $\pm$ 15,6	41,3 $\pm$ 14,9	40,7 $\pm$ 14,9	41,0 $\pm$ 14,8	41,1 $\pm$ 14,7	41,4 $\pm$ 14,6	42,0 $\pm$ 14,5	42,3 $\pm$ 14,7
2	45,7 $\pm$ 16,9	42,4 $\pm$ 16,0	41,4 $\pm$ 15,5	41,2 $\pm$ 15,3	41,9 $\pm$ 15,3	42,0 $\pm$ 15,2	42,2 $\pm$ 15,2	42,8 $\pm$ 15,3	43,3 $\pm$ 15,2
3	47,3 $\pm$ 16,1	43,6 $\pm$ 14,3	42,3 $\pm$ 13,7	41,6 $\pm$ 14,4	41,8 $\pm$ 14,5	42,0 $\pm$ 14,7	42,1 $\pm$ 15,0	42,4 $\pm$ 14,9	42,5 $\pm$ 15,0
4	45,9 $\pm$ 16,1	42,7 $\pm$ 14,7	41,2 $\pm$ 14,5	40,8 $\pm$ 14,3	41,1 $\pm$ 14,2	41,3 $\pm$ 14,3	41,8 $\pm$ 14,5	42,2 $\pm$ 14,6	42,3 $\pm$ 14,7
5	45,2 $\pm$ 16,2	43,4 $\pm$ 15,5	42,1 $\pm$ 15,3	41,8 $\pm$ 15,2	41,4 $\pm$ 14,7	40,9 $\pm$ 14,7	41,2 $\pm$ 14,9	42,0 $\pm$ 14,7	42,4 $\pm$ 14,7
6	44,7 $\pm$ 15,8	41,9 $\pm$ 14,5	41,6 $\pm$ 14,5	41,2 $\pm$ 14,6	41,3 $\pm$ 14,7	41,4 $\pm$ 14,9	42,0 $\pm$ 14,7	42,3 $\pm$ 14,8	43,0 $\pm$ 14,7
7	45,7 $\pm$ 16,6	42,0 $\pm$ 14,7	41,3 $\pm$ 14,5	40,6 $\pm$ 14,6	40,9 $\pm$ 14,6	41,0 $\pm$ 14,7	41,6 $\pm$ 14,8	41,9 $\pm$ 14,9	42,2 $\pm$ 15,0
8	46,0 $\pm$ 16,2	43,1 $\pm$ 15,3	42,1 $\pm$ 15,0	42,1 $\pm$ 14,7	41,7 $\pm$ 14,7	41,8 $\pm$ 14,8	41,9 $\pm$ 14,9	42,0 $\pm$ 14,8	42,7 $\pm$ 14,8
9	46,7 $\pm$ 16,9	42,9 $\pm$ 15,6	41,2 $\pm$ 15,0	40,7 $\pm$ 14,9	41,1 $\pm$ 15,2	41,5 $\pm$ 15,1	41,8 $\pm$ 15,0	42,6 $\pm$ 15,1	43,1 $\pm$ 15,0
10	46,6 $\pm$ 16,6	42,8 $\pm$ 14,7	41,7 $\pm$ 14,5	41,4 $\pm$ 14,1	41,7 $\pm$ 13,9	41,6 $\pm$ 13,9	41,8 $\pm$ 14,0	41,9 $\pm$ 14,1	42,7 $\pm$ 14,3
11	45,7 $\pm$ 16,6	41,9 $\pm$ 14,9	41,7 $\pm$ 14,7	41,6 $\pm$ 14,6	41,9 $\pm$ 14,4	42,3 $\pm$ 14,3	42,6 $\pm$ 14,4	42,9 $\pm$ 14,6	43,3 $\pm$ 14,6
12	45,8 $\pm$ 16,4	42,5 $\pm$ 15,1	42,5 $\pm$ 14,6	42,0 $\pm$ 14,5	42,2 $\pm$ 14,7	42,2 $\pm$ 14,7	42,3 $\pm$ 14,8	42,4 $\pm$ 14,7	42,9 $\pm$ 14,8
13	44,8 $\pm$ 15,9	42,1 $\pm$ 14,4	41,2 $\pm$ 13,8	41,0 $\pm$ 13,8	40,7 $\pm$ 13,8	41,1 $\pm$ 14,0	41,5 $\pm$ 14,0	41,9 $\pm$ 14,0	42,1 $\pm$ 14,1
14	45,6 $\pm$ 17,3	42,0 $\pm$ 16,0	40,7 $\pm$ 15,2	40,7 $\pm$ 15,0	41,0 $\pm$ 15,0	41,1 $\pm$ 15,1	41,5 $\pm$ 15,2	41,8 $\pm$ 15,2	42,0 $\pm$ 15,1
15	46,2 $\pm$ 17,0	42,1 $\pm$ 15,6	40,9 $\pm$ 14,8	40,5 $\pm$ 14,4	40,2 $\pm$ 14,3	40,3 $\pm$ 14,2	40,7 $\pm$ 14,3	41,5 $\pm$ 14,3	42,0 $\pm$ 14,3
Reais	45,7$\pm$16,8	46,2$\pm$16,1	44,8$\pm$14,9	45,0$\pm$13,7	45,5$\pm$16,0	45,0$\pm$14,0	50,7$\pm$14,6	54,7$\pm$16,9	55,4$\pm$16,7

Quadro Anexo IV.5 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes alemães, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	67,9 $\pm$ 49,8	63,7 $\pm$ 37,7	62,7 $\pm$ 37,3	62,2 $\pm$ 36,3	61,9 $\pm$ 36,0	62,4 $\pm$ 36,5	62,9 $\pm$ 37,5	62,6 $\pm$ 37,0	62,2 $\pm$ 36,5
2	63,3 $\pm$ 50,4	61,6 $\pm$ 42,6	62,6 $\pm$ 40,5	62,4 $\pm$ 38,9	61,7 $\pm$ 38,3	62,2 $\pm$ 39,0	62,6 $\pm$ 38,7	62,9 $\pm$ 38,9	62,6 $\pm$ 38,2
3	65,2 $\pm$ 47,5	59,7 $\pm$ 37,9	58,4 $\pm$ 34,8	58,9 $\pm$ 34,3	58,9 $\pm$ 33,6	59,0 $\pm$ 33,0	59,6 $\pm$ 33,2	60,0 $\pm$ 33,6	59,6 $\pm$ 33,3
4	65,2 $\pm$ 46,4	62,0 $\pm$ 38,0	62,0 $\pm$ 36,3	60,4 $\pm$ 33,0	61,2 $\pm$ 33,0	61,1 $\pm$ 33,3	61,8 $\pm$ 33,5	61,4 $\pm$ 33,6	61,6 $\pm$ 33,9
5	65,0 $\pm$ 46,7	61,5 $\pm$ 36,8	62,3 $\pm$ 36,1	62,0 $\pm$ 34,9	62,2 $\pm$ 34,6	62,2 $\pm$ 34,7	62,4 $\pm$ 35,3	62,3 $\pm$ 35,1	62,2 $\pm$ 34,9
6	65,8 $\pm$ 49,4	62,5 $\pm$ 42,0	62,2 $\pm$ 40,5	61,1 $\pm$ 37,7	61,2 $\pm$ 37,4	60,8 $\pm$ 36,5	60,7 $\pm$ 35,8	61,0 $\pm$ 36,2	61,0 $\pm$ 36,2
7	66,9 $\pm$ 48,6	61,6 $\pm$ 37,7	60,5 $\pm$ 35,4	61,2 $\pm$ 36,0	61,4 $\pm$ 35,1	61,8 $\pm$ 35,6	62,1 $\pm$ 35,6	62,0 $\pm$ 35,5	62,3 $\pm$ 35,7
8	64,9 $\pm$ 50,8	61,4 $\pm$ 39,9	60,5 $\pm$ 36,3	59,2 $\pm$ 33,8	59,1 $\pm$ 33,4	58,5 $\pm$ 32,9	58,7 $\pm$ 32,7	59,3 $\pm$ 33,2	59,7 $\pm$ 33,9
9	66,0 $\pm$ 51,5	60,9 $\pm$ 42,3	60,8 $\pm$ 38,5	59,3 $\pm$ 35,1	59,0 $\pm$ 35,0	59,4 $\pm$ 36,2	59,7 $\pm$ 35,5	59,6 $\pm$ 34,8	60,0 $\pm$ 35,3
10	65,6 $\pm$ 48,9	60,3 $\pm$ 37,3	59,5 $\pm$ 34,1	59,2 $\pm$ 33,0	58,8 $\pm$ 31,7	58,6 $\pm$ 32,2	59,1 $\pm$ 32,6	58,9 $\pm$ 32,8	59,1 $\pm$ 33,0
11	62,7 $\pm$ 44,3	62,0 $\pm$ 38,4	61,2 $\pm$ 36,9	61,2 $\pm$ 36,6	62,7 $\pm$ 37,9	62,4 $\pm$ 38,3	62,7 $\pm$ 38,1	62,4 $\pm$ 38,0	61,8 $\pm$ 37,6
12	65,8 $\pm$ 48,8	61,5 $\pm$ 38,5	60,5 $\pm$ 36,6	61,8 $\pm$ 37,9	61,6 $\pm$ 37,8	62,6 $\pm$ 38,5	63,3 $\pm$ 39,5	63,7 $\pm$ 39,7	63,7 $\pm$ 39,9
13	66,9 $\pm$ 49,0	66,0 $\pm$ 43,0	65,4 $\pm$ 41,1	64,4 $\pm$ 39,5	63,7 $\pm$ 37,8	63,6 $\pm$ 38,3	64,1 $\pm$ 38,5	63,6 $\pm$ 38,3	63,0 $\pm$ 37,6
14	63,6 $\pm$ 45,4	60,4 $\pm$ 37,2	59,9 $\pm$ 35,1	59,3 $\pm$ 33,5	59,1 $\pm$ 32,8	59,4 $\pm$ 33,3	59,1 $\pm$ 32,9	59,0 $\pm$ 33,2	59,4 $\pm$ 33,4
15	67,0 $\pm$ 51,4	63,6 $\pm$ 44,2	62,9 $\pm$ 40,9	63,5 $\pm$ 40,4	63,2 $\pm$ 39,7	63,4 $\pm$ 39,3	63,2 $\pm$ 38,6	62,7 $\pm$ 38,5	63,1 $\pm$ 39,1
Reais	62,2$\pm$50,8	67,5$\pm$59,9	73,6$\pm$65,0	71,3$\pm$69,1	68,7$\pm$55,7	76,6$\pm$77,1	85,4$\pm$98,4	79,7$\pm$76,5	85,1$\pm$85,3

Quadro Anexo IV.6 Média ± desvio padrão do rendimento dos agentes chineses, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	74,6±57,2	73,9±52,9	75,7±53,9	76,6±53,7	76,1±53,0	75,9±52,2	76,1±52,2	76,0±51,9	76,1±51,4
2	71,8±52,8	74,1±50,3	73,9±48,8	73,5±48,6	72,5±46,6	72,5±46,4	72,0±46,1	72,0±46,2	72,1±46,4
3	71,5±62,8	73,4±54,6	75,5±54,8	75,0±52,2	74,2±50,6	74,8±50,8	75,1±51,0	74,3±50,1	74,4±50,2
4	72,4±57,3	75,5±55,0	76,1±54,0	75,5±52,0	76,4±51,8	76,6±52,9	77,4±53,3	77,8±54,2	77,1±53,4
5	73,0±52,3	75,5±51,1	74,5±49,6	75,4±51,0	76,1±51,9	76,7±51,9	77,2±51,8	76,8±50,9	76,8±51,3
6	78,2±60,6	78,9±53,8	77,6±49,7	77,0±49,4	77,2±50,2	76,9±50,0	76,0±49,2	75,4±48,9	75,6±49,6
7	75,0±60,6	74,5±53,4	76,4±52,3	75,1±51,7	74,9±52,1	73,8±51,3	74,4±51,4	74,5±50,9	74,5±50,6
8	76,4±59,9	76,1±55,4	78,1±54,2	77,8±52,9	78,5±53,1	77,9±51,6	77,5±50,8	77,2±50,9	76,5±50,5
9	76,2±58,9	77,2±54,0	76,5±51,8	76,8±53,0	76,6±52,7	76,5±52,3	77,0±52,8	76,5±52,2	76,5±52,0
10	72,6±55,1	74,4±50,0	74,8±50,8	75,4±49,6	75,7±49,7	77,1±51,4	76,5±51,3	76,1±51,0	76,5±51,2
11	71,9±51,7	73,3±45,9	73,7±46,2	72,1±44,1	72,6±44,8	72,8±44,9	73,0±45,4	73,9±46,2	73,9±46,1
12	71,7±55,4	76,7±55,5	75,5±53,0	75,3±52,5	74,8±51,2	74,1±50,5	74,1±50,0	73,1±49,6	74,1±50,3
13	71,9±50,5	75,4±50,4	75,5±48,5	74,1±47,5	74,5±48,1	73,9±47,3	74,5±49,2	75,4±49,8	76,3±50,4
14	72,9±52,2	74,3±48,4	73,4±46,1	74,7±46,8	74,0±46,5	73,1±46,2	73,2±46,0	73,2±46,2	73,7±46,6
15	74,8±60,3	73,4±52,3	73,8±51,4	75,0±52,5	75,9±53,8	75,4±53,3	75,5±53,1	75,9±53,2	75,5±52,5
Reais	70,4±58,8	75,8±55,1	78,0±80,3	70,4±67,3	72,8±75,9	87,9±87,5	83,9±92,4	82,6±81,0	90,4±88,2

Quadro Anexo IV.7 Média ± desvio padrão do rendimento dos agentes mexicanos, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	43,9±30,7	42,4±25,0	42,7±24,2	42,7±22,9	42,6±22,4	42,7±22,4	42,9±22,3	43,0±22,3	42,9±22,2
2	44,2±30,9	43,5±24,4	42,8±23,2	42,6±22,3	42,8±21,6	43,1±21,3	42,8±21,2	42,6±21,3	42,8±21,4
3	44,1±31,5	43,1±25,3	42,9±23,2	43,0±22,7	43,1±22,3	42,7±21,7	42,9±21,6	42,8±21,8	42,9±21,8
4	44,0±31,6	42,8±24,1	42,5±23,1	42,4±21,4	42,7±21,5	43,1±21,5	43,1±21,6	42,9±21,7	42,9±21,7
5	46,8±32,9	43,9±25,2	43,7±23,9	43,1±23,6	42,4±22,8	42,3±22,0	42,5±21,5	42,5±21,5	42,4±21,2
6	46,6±30,8	44,0±21,9	42,7±21,0	42,4±20,9	42,5±21,1	42,6±21,0	42,7±21,0	42,6±20,9	42,3±20,8
7	43,0±29,7	40,7±21,8	40,7±19,9	40,6±19,7	41,2±20,0	41,2±20,1	41,3±20,2	41,3±20,2	41,4±20,4
8	44,8±35,6	42,9±24,3	42,8±23,0	42,8±22,5	42,9±22,5	42,8±21,9	42,8±21,8	42,9±21,7	42,9±21,5
9	44,9±32,2	43,0±25,5	42,8±24,9	42,7±23,3	42,6±22,5	42,6±22,0	42,3±21,6	42,4±21,5	42,4±21,7
10	45,8±30,6	44,5±24,7	44,6±22,7	44,3±22,3	43,5±22,2	43,3±21,8	43,5±22,0	43,5±22,0	43,3±22,2
11	45,6±31,2	42,6±24,0	42,3±22,7	42,2±21,6	42,7±21,5	42,4±21,2	42,2±21,1	41,9±21,2	42,2±21,3
12	42,5±28,1	41,5±22,8	42,0±21,2	42,3±21,2	42,7±21,4	42,8±21,3	43,0±21,5	42,7±21,4	42,8±21,4
13	44,2±30,1	42,3±23,1	41,8±21,8	42,4±21,5	42,3±21,3	42,5±20,9	42,7±20,8	42,7±20,8	42,7±20,8
14	43,8±28,5	43,1±23,2	42,4±21,5	42,7±21,0	42,5±20,4	42,2±20,5	42,3±20,7	42,6±21,0	42,4±21,1
15	43,2±31,3	42,6±25,8	42,1±22,9	41,9±22,5	42,0±21,9	42,1±22,0	42,3±21,6	42,3±21,4	42,0±21,4
Reais	40,2±32,9	41,2±32,2	43,9±39,6	43,9±43,9	43,2±41,7	44,3±41,7	45,9±44,5	49,9±47,8	47,8±39,2

Quadro Anexo IV.8 Média±desvio padrão do rendimento dos agentes portugueses, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	59,7±57,6	55,7±47,7	53,7±42,9	53,5±41,5	54,2±41,3	53,1±38,7	52,0±36,9	51,8±35,8	51,5±34,5
2	59,3±58,3	56,4±48,0	52,9±40,8	53,8±39,3	53,7±38,3	52,7±36,0	51,7±34,5	51,6±34,6	51,8±35,3
3	57,5±53,5	52,7±39,8	49,6±33,7	48,3±27,9	47,9±25,3	47,5±24,6	47,2±23,5	46,7±22,6	46,8±22,5
4	59,3±50,8	55,7±43,5	54,0±39,0	52,5±35,1	50,8±32,2	50,0±31,1	49,4±30,1	49,4±30,3	49,5±29,9
5	59,9±54,0	55,2±41,1	51,5±31,2	50,3±28,7	49,7±27,7	49,7±26,1	49,3±24,8	48,9±24,3	48,4±23,3
6	57,2±50,8	51,8±38,7	52,1±38,9	52,2±38,3	51,7±37,4	51,9±37,4	52,5±38,6	52,0±38,0	52,1±37,6
7	59,0±51,5	54,7±42,0	51,9±35,8	50,1±32,2	50,4±31,4	50,4±31,3	50,4±30,9	50,4±30,0	50,1±29,6
8	59,1±56,7	57,5±51,5	53,8±41,4	52,8±39,9	52,6±39,9	51,9±38,0	51,8±38,2	51,4±37,4	51,3±36,3
9	56,2±48,3	53,2±41,5	51,1±35,2	50,1±31,0	48,9±29,0	48,5±28,2	48,2±26,5	47,9±26,5	48,1±26,9
10	57,1±52,2	54,4±44,8	53,6±39,3	52,2±37,4	51,4±34,6	51,3±34,1	50,9±33,0	50,5±32,3	51,0±32,5
11	58,3±55,5	55,2±46,9	52,9±41,0	52,0±39,0	51,0±37,7	50,0±36,4	49,8±34,9	49,3±34,5	48,8±33,8
12	57,1±51,3	52,5±36,0	51,9±35,2	50,5±31,1	49,6±27,9	49,0±26,6	48,7±25,8	48,6±25,0	48,5±24,6
13	60,5±57,0	57,7±52,3	54,9±43,4	53,8±38,6	53,1±37,3	52,7±37,3	53,0±36,9	52,2±35,3	52,0±34,2
14	59,7±52,6	56,3±46,1	52,6±37,8	52,2±34,7	51,1±31,9	50,6±30,9	49,9±29,3	49,7±29,2	49,6±28,7
15	59,7±58,9	55,0±47,2	53,1±42,1	52,8±39,9	51,6±35,0	51,0±33,4	51,0±32,2	50,6±30,5	50,1±29,3
Reais	54,8±56,0	60,8±63,9	62,6±52,8	70,2±64,7	53,6±45,7	60,5±44,2	69,1±56,9	69,8±92,2	68,8±65,8

Quadro Anexo IV.9 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes alemães, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	2,34±1,27	2,82±1,35	2,97±1,43	3,01±1,47	3,04±1,53	3,10±1,56	3,14±1,60	3,19±1,64	3,24±1,67
2	2,41±1,27	2,80±1,36	2,96±1,41	3,06±1,46	3,15±1,53	3,19±1,57	3,21±1,60	3,22±1,65	3,23±1,70
3	2,42±1,28	2,64±1,35	2,84±1,41	2,98±1,47	3,10±1,52	3,22±1,57	3,30±1,62	3,31±1,69	3,35±1,72
4	2,38±1,29	2,74±1,36	2,94±1,40	3,00±1,44	3,15±1,53	3,18±1,58	3,22±1,62	3,23±1,70	3,26±1,76
5	2,45±1,27	2,76±1,38	3,00±1,41	3,09±1,47	3,18±1,53	3,20±1,60	3,28±1,66	3,31±1,72	3,36±1,73
6	2,39±1,27	2,74±1,34	2,84±1,42	2,88±1,45	2,98±1,52	3,07±1,57	3,12±1,62	3,16±1,65	3,22±1,67
7	2,37±1,26	2,58±1,29	2,77±1,38	2,95±1,48	3,12±1,57	3,18±1,59	3,25±1,65	3,31±1,68	3,35±1,71
8	2,37±1,28	2,71±1,33	2,85±1,38	3,00±1,47	3,09±1,53	3,18±1,59	3,30±1,63	3,30±1,69	3,33±1,69
9	2,44±1,32	2,70±1,41	2,96±1,45	3,03±1,50	3,15±1,51	3,20±1,56	3,28±1,65	3,32±1,69	3,35±1,74
10	2,44±1,28	2,72±1,36	2,87±1,40	2,97±1,51	3,10±1,56	3,18±1,56	3,23±1,64	3,27±1,71	3,29±1,74
11	2,35±1,27	2,66±1,34	2,86±1,45	3,04±1,51	3,08±1,56	3,19±1,57	3,22±1,63	3,23±1,67	3,26±1,71
12	2,42±1,31	2,75±1,38	2,93±1,43	3,09±1,46	3,17±1,54	3,20±1,59	3,23±1,64	3,30±1,70	3,34±1,76
13	2,43±1,31	2,82±1,37	2,95±1,43	3,08±1,49	3,19±1,53	3,22±1,61	3,27±1,65	3,32±1,70	3,33±1,72
14	2,42±1,31	2,72±1,39	2,88±1,49	3,00±1,48	3,08±1,52	3,18±1,57	3,23±1,61	3,24±1,65	3,30±1,71
15	2,42±1,29	2,77±1,36	2,88±1,44	3,03±1,52	3,11±1,53	3,15±1,57	3,21±1,66	3,27±1,69	3,34±1,75
Reais	2,81±1,49	2,84±1,44	2,80±1,36	2,72±1,47	2,88±1,50	2,78±1,41	2,73±1,37	2,72±1,38	2,66±1,38

Quadro Anexo IV.10IV.11 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes chineses, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3,08±1,46	3,55±1,51	3,63±1,52	3,64±1,60	3,70±1,64	3,74±1,68	3,76±1,74	3,78±1,78	3,81±1,83
2	3,01±1,47	3,46±1,49	3,55±1,52	3,68±1,64	3,72±1,69	3,72±1,75	3,76±1,80	3,81±1,86	3,85±1,89
3	3,02±1,43	3,41±1,48	3,57±1,53	3,76±1,58	3,77±1,67	3,80±1,73	3,87±1,78	3,89±1,83	3,93±1,88
4	3,02±1,44	3,59±1,47	3,69±1,55	3,79±1,61	3,79±1,71	3,87±1,77	3,84±1,83	3,84±1,87	3,88±1,95
5	3,10±1,46	3,43±1,51	3,56±1,56	3,68±1,59	3,72±1,64	3,78±1,70	3,79±1,73	3,81±1,77	3,82±1,84
6	2,97±1,43	3,35±1,49	3,59±1,59	3,66±1,67	3,71±1,72	3,73±1,77	3,80±1,81	3,82±1,84	3,85±1,86
7	3,07±1,47	3,37±1,44	3,44±1,54	3,53±1,61	3,57±1,66	3,66±1,75	3,68±1,81	3,74±1,85	3,82±1,90
8	3,12±1,46	3,43±1,48	3,56±1,52	3,71±1,55	3,78±1,63	3,85±1,66	3,84±1,73	3,87±1,78	3,90±1,85
9	3,06±1,50	3,44±1,48	3,63±1,55	3,62±1,60	3,72±1,64	3,78±1,69	3,84±1,77	3,88±1,80	3,85±1,83
10	3,13±1,51	3,51±1,53	3,65±1,60	3,74±1,68	3,78±1,73	3,78±1,74	3,81±1,78	3,85±1,83	3,90±1,88
11	3,01±1,50	3,47±1,49	3,50±1,57	3,61±1,61	3,71±1,65	3,76±1,70	3,83±1,77	3,84±1,79	3,85±1,86
12	3,13±1,45	3,48±1,44	3,69±1,53	3,72±1,62	3,72±1,69	3,78±1,76	3,82±1,82	3,86±1,85	3,84±1,88
13	3,01±1,45	3,43±1,49	3,64±1,57	3,78±1,68	3,79±1,71	3,85±1,76	3,88±1,81	3,93±1,87	3,93±1,94
14	3,16±1,57	3,50±1,59	3,64±1,61	3,75±1,66	3,80±1,71	3,85±1,75	3,85±1,83	3,84±1,87	3,83±1,94
15	3,15±1,44	3,47±1,49	3,54±1,52	3,67±1,59	3,71±1,65	3,72±1,73	3,78±1,78	3,83±1,87	3,86±1,93
Reais	3,33±1,67	3,19±1,49	3,05±1,56	3,02±1,40	3,15±1,53	3,25±1,69	3,17±1,57	3,15±1,61	3,20±1,81

Quadro Anexo IV.12 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes mexicanos, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	4,15±1,91	4,44±1,83	4,60±1,86	4,64±1,93	4,71±1,98	4,71±2,02	4,73±2,08	4,75±2,09	4,80±2,11
2	4,09±1,91	4,44±1,84	4,54±1,85	4,55±1,87	4,62±1,94	4,70±1,97	4,71±2,03	4,74±2,09	4,75±2,13
3	4,05±1,86	4,46±1,83	4,56±1,87	4,60±1,89	4,59±1,97	4,60±2,04	4,64±2,08	4,69±2,13	4,72±2,15
4	4,01±1,83	4,42±1,81	4,59±1,83	4,70±1,90	4,67±1,93	4,72±1,98	4,72±2,07	4,73±2,14	4,73±2,19
5	4,02±1,79	4,36±1,78	4,43±1,79	4,44±1,87	4,50±1,94	4,48±2,02	4,53±2,05	4,57±2,09	4,58±2,14
6	3,96±1,83	4,51±1,81	4,55±1,83	4,62±1,89	4,66±1,90	4,62±1,99	4,63±2,08	4,66±2,13	4,66±2,19
7	4,05±1,90	4,54±1,80	4,68±1,82	4,73±1,87	4,74±1,90	4,77±1,96	4,76±2,03	4,76±2,09	4,79±2,16
8	4,01±1,81	4,32±1,81	4,56±1,86	4,61±1,91	4,68±1,98	4,70±2,06	4,75±2,12	4,75±2,14	4,79±2,18
9	4,08±1,93	4,50±1,83	4,60±1,87	4,61±1,93	4,61±2,03	4,64±2,03	4,66±2,07	4,66±2,11	4,71±2,18
10	4,21±1,86	4,42±1,84	4,58±1,83	4,63±1,90	4,66±1,96	4,67±2,03	4,66±2,12	4,70±2,16	4,70±2,19
11	4,04±1,88	4,39±1,90	4,57±1,83	4,65±1,85	4,65±1,89	4,66±1,96	4,67±2,03	4,67±2,10	4,68±2,14
12	4,16±1,82	4,55±1,75	4,62±1,86	4,73±1,87	4,80±1,94	4,79±2,02	4,81±2,07	4,83±2,12	4,82±2,17
13	4,06±1,86	4,40±1,87	4,54±1,91	4,61±1,90	4,65±1,99	4,70±2,02	4,76±2,05	4,76±2,08	4,78±2,12
14	4,10±1,79	4,50±1,73	4,55±1,83	4,63±1,90	4,65±1,94	4,70±2,02	4,71±2,03	4,72±2,07	4,73±2,13
15	4,11±1,89	4,40±1,88	4,57±1,89	4,61±1,93	4,67±1,94	4,69±2,00	4,69±2,06	4,72±2,09	4,70±2,15
Reais	4,51±2,27	4,39±2,20	4,31±2,18	4,26±2,02	4,16±2,02	4,05±2,00	4,09±1,97	4,02±1,97	4,00±1,95

Quadro Anexo IV.13 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes portugueses, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3,54±1,02	3,72±1,09	3,85±1,25	3,91±1,32	3,97±1,43	4,02±1,51	4,03±1,59	4,05±1,64	4,06±1,69
2	3,55±1,07	3,79±1,16	3,84±1,25	3,95±1,35	3,91±1,42	3,92±1,49	3,95±1,56	3,98±1,61	4,02±1,68
3	3,56±0,99	3,75±1,12	3,91±1,21	3,97±1,29	3,96±1,38	3,99±1,46	3,99±1,55	4,01±1,65	4,06±1,71
4	3,51±1,03	3,76±1,13	3,82±1,21	3,94±1,30	3,98±1,46	4,07±1,50	4,11±1,57	4,16±1,66	4,20±1,70
5	3,47±0,98	3,70±1,13	3,85±1,22	3,93±1,30	3,98±1,37	4,04±1,45	4,04±1,51	4,05±1,58	4,07±1,64
6	3,58±1,00	3,85±1,15	3,97±1,23	4,04±1,30	4,08±1,38	4,13±1,49	4,15±1,57	4,16±1,64	4,15±1,74
7	3,55±1,00	3,78±1,13	3,80±1,26	3,91±1,33	3,98±1,40	4,07±1,50	4,08±1,58	4,11±1,63	4,13±1,70
8	3,54±1,03	3,82±1,18	3,86±1,26	3,94±1,35	4,03±1,43	4,02±1,48	4,02±1,55	4,03±1,59	4,04±1,68
9	3,63±0,99	3,88±1,12	3,95±1,20	4,02±1,35	4,04±1,45	4,04±1,51	4,03±1,59	4,04±1,66	4,05±1,70
10	3,61±0,98	3,86±1,08	4,00±1,19	4,03±1,33	4,09±1,47	4,13±1,53	4,14±1,62	4,14±1,67	4,17±1,77
11	3,54±1,05	3,72±1,24	3,80±1,29	3,87±1,40	3,89±1,46	3,92±1,53	3,91±1,61	3,97±1,67	4,02±1,70
12	3,64±0,96	3,83±1,08	3,90±1,22	3,99±1,32	4,03±1,35	4,04±1,49	4,10±1,58	4,15±1,68	4,17±1,71
13	3,56±1,00	3,80±1,13	3,90±1,21	3,94±1,30	4,00±1,39	3,99±1,47	4,00±1,61	4,01±1,70	4,07±1,72
14	3,57±1,05	3,73±1,18	3,91±1,21	4,01±1,29	3,99±1,38	4,03±1,50	4,07±1,58	4,09±1,62	4,10±1,72
15	3,58±1,01	3,76±1,16	3,89±1,23	3,98±1,32	4,04±1,43	4,06±1,49	4,03±1,53	4,03±1,61	4,04±1,69
Reais	3,09±1,30	3,17±1,63	3,26±1,44	3,39±1,43	2,68±1,37	3,15±1,17	2,86±1,32	2,83±1,29	2,92±1,37

Quadro Anexo IV.14 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes alemães, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,50±0,50	0,53±0,50	0,52±0,50	0,47±0,50	0,49±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50	0,45±0,50	0,46±0,50
2	0,44±0,50	0,55±0,50	0,49±0,50	0,44±0,50	0,46±0,50	0,45±0,50	0,44±0,50	0,45±0,50	0,46±0,50
3	0,49±0,50	0,56±0,50	0,52±0,50	0,48±0,50	0,45±0,50	0,46±0,50	0,44±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50
4	0,51±0,50	0,55±0,50	0,52±0,50	0,48±0,50	0,44±0,50	0,45±0,50	0,44±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50
5	0,49±0,50	0,52±0,50	0,50±0,50	0,46±0,50	0,45±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,45±0,50
6	0,46±0,50	0,53±0,50	0,54±0,50	0,49±0,50	0,50±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50
7	0,48±0,50	0,57±0,50	0,48±0,50	0,49±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50	0,45±0,50	0,45±0,50
8	0,50±0,50	0,57±0,50	0,54±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50
9	0,45±0,50	0,57±0,50	0,53±0,50	0,45±0,50	0,48±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,44±0,50	0,44±0,50
10	0,46±0,50	0,55±0,50	0,51±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50	0,48±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50	0,45±0,50
11	0,45±0,50	0,56±0,50	0,50±0,50	0,48±0,50	0,49±0,50	0,44±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50
12	0,50±0,50	0,57±0,50	0,47±0,50	0,48±0,50	0,45±0,50	0,46±0,50	0,45±0,50	0,45±0,50	0,46±0,50
13	0,49±0,50	0,55±0,50	0,49±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50	0,45±0,50	0,45±0,50	0,42±0,49	0,46±0,50
14	0,44±0,50	0,55±0,50	0,47±0,50	0,49±0,50	0,47±0,50	0,45±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50
15	0,48±0,50	0,53±0,50	0,49±0,50	0,48±0,50	0,45±0,50	0,48±0,50	0,44±0,50	0,48±0,50	0,48±0,50
Reais	0,52±0,50	0,49±0,50	0,48±0,50	0,49±0,50	0,53±0,50	0,49±0,50	0,48±0,50	0,52±0,50	0,57±0,50

Quadro Anexo IV.15 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes chineses, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,52±0,50	0,63±0,48	0,60±0,49	0,59±0,49	0,54±0,50	0,58±0,49	0,56±0,50	0,55±0,50	0,54±0,50
2	0,53±0,50	0,69±0,47	0,59±0,49	0,58±0,49	0,57±0,50	0,55±0,50	0,55±0,50	0,57±0,50	0,55±0,50
3	0,57±0,50	0,63±0,48	0,60±0,49	0,55±0,50	0,57±0,50	0,56±0,50	0,54±0,50	0,56±0,50	0,55±0,50
4	0,59±0,49	0,62±0,49	0,63±0,48	0,56±0,50	0,55±0,50	0,58±0,49	0,56±0,50	0,56±0,50	0,56±0,50
5	0,57±0,50	0,67±0,47	0,59±0,49	0,59±0,49	0,58±0,49	0,55±0,50	0,56±0,50	0,57±0,50	0,56±0,50
6	0,53±0,50	0,64±0,48	0,57±0,50	0,58±0,49	0,57±0,50	0,54±0,50	0,56±0,50	0,54±0,50	0,55±0,50
7	0,54±0,50	0,66±0,47	0,60±0,49	0,58±0,49	0,58±0,49	0,58±0,49	0,56±0,50	0,57±0,50	0,55±0,50
8	0,58±0,49	0,66±0,48	0,61±0,49	0,57±0,50	0,57±0,50	0,57±0,50	0,55±0,50	0,55±0,50	0,55±0,50
9	0,59±0,49	0,64±0,48	0,60±0,49	0,60±0,49	0,56±0,50	0,56±0,50	0,54±0,50	0,54±0,50	0,55±0,50
10	0,56±0,50	0,64±0,48	0,65±0,48	0,57±0,50	0,57±0,50	0,56±0,50	0,55±0,50	0,56±0,50	0,56±0,50
11	0,57±0,50	0,63±0,48	0,61±0,49	0,60±0,49	0,56±0,50	0,55±0,50	0,55±0,50	0,56±0,50	0,56±0,50
12	0,54±0,50	0,59±0,49	0,59±0,49	0,58±0,49	0,57±0,50	0,55±0,50	0,57±0,50	0,54±0,50	0,56±0,50
13	0,58±0,49	0,64±0,48	0,58±0,49	0,57±0,50	0,55±0,50	0,56±0,50	0,56±0,50	0,55±0,50	0,56±0,50
14	0,55±0,50	0,64±0,48	0,57±0,49	0,56±0,50	0,57±0,50	0,55±0,50	0,55±0,50	0,57±0,50	0,56±0,50
15	0,53±0,50	0,61±0,49	0,56±0,50	0,57±0,50	0,56±0,50	0,57±0,50	0,56±0,50	0,56±0,50	0,56±0,50
Reais	0,59±0,49	0,59±0,49	0,57±0,50	0,51±0,50	0,53±0,50	0,56±0,50	0,56±0,50	0,58±0,49	0,57±0,50

Quadro Anexo IV.16 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes mexicanos, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,50±0,50	0,53±0,50	0,49±0,50	0,52±0,50	0,50±0,50	0,50±0,50	0,51±0,50	0,54±0,50	0,51±0,50
2	0,54±0,50	0,52±0,50	0,54±0,50	0,54±0,50	0,52±0,50	0,50±0,50	0,53±0,50	0,50±0,50	0,51±0,50
3	0,51±0,50	0,56±0,50	0,53±0,50	0,50±0,50	0,50±0,50	0,51±0,50	0,50±0,50	0,51±0,50	0,51±0,50
4	0,50±0,50	0,52±0,50	0,52±0,50	0,50±0,50	0,50±0,50	0,49±0,50	0,50±0,50	0,51±0,50	0,51±0,50
5	0,53±0,50	0,54±0,50	0,53±0,50	0,51±0,50	0,49±0,50	0,50±0,50	0,51±0,50	0,51±0,50	0,52±0,50
6	0,50±0,50	0,54±0,50	0,50±0,50	0,51±0,50	0,49±0,50	0,50±0,50	0,51±0,50	0,52±0,50	0,53±0,50
7	0,53±0,50	0,53±0,50	0,52±0,50	0,50±0,50	0,48±0,50	0,52±0,50	0,49±0,50	0,50±0,50	0,50±0,50
8	0,52±0,50	0,59±0,49	0,54±0,50	0,49±0,50	0,51±0,50	0,52±0,50	0,51±0,50	0,52±0,50	0,51±0,50
9	0,52±0,50	0,53±0,50	0,53±0,50	0,52±0,50	0,52±0,50	0,51±0,50	0,52±0,50	0,53±0,50	0,51±0,50
10	0,48±0,50	0,57±0,50	0,52±0,50	0,48±0,50	0,49±0,50	0,50±0,50	0,50±0,50	0,50±0,50	0,52±0,50
11	0,53±0,50	0,57±0,50	0,51±0,50	0,51±0,50	0,49±0,50	0,51±0,50	0,50±0,50	0,52±0,50	0,52±0,50
12	0,51±0,50	0,50±0,50	0,53±0,50	0,51±0,50	0,49±0,50	0,50±0,50	0,49±0,50	0,51±0,50	0,51±0,50
13	0,52±0,50	0,54±0,50	0,53±0,50	0,50±0,50	0,50±0,50	0,52±0,50	0,52±0,50	0,51±0,50	0,50±0,50
14	0,51±0,50	0,53±0,50	0,51±0,50	0,49±0,50	0,51±0,50	0,51±0,50	0,52±0,50	0,50±0,50	0,50±0,50
15	0,51±0,50	0,54±0,50	0,53±0,50	0,52±0,50	0,49±0,50	0,50±0,50	0,52±0,50	0,49±0,50	0,52±0,50
Reais	0,56±0,50	0,57±0,50	0,57±0,49	0,56±0,50	0,57±0,50	0,58±0,49	0,59±0,49	0,60±0,49	0,58±0,49

Quadro Anexo IV.17 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes portugueses, na Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,55±0,50	0,69±0,46	0,65±0,48	0,62±0,49	0,61±0,49	0,64±0,48	0,61±0,49	0,62±0,49	0,62±0,49
2	0,57±0,50	0,68±0,47	0,67±0,47	0,62±0,49	0,61±0,49	0,61±0,49	0,64±0,48	0,61±0,49	0,64±0,48
3	0,58±0,49	0,69±0,46	0,66±0,47	0,65±0,48	0,64±0,48	0,60±0,49	0,62±0,49	0,63±0,48	0,63±0,48
4	0,58±0,49	0,71±0,45	0,67±0,47	0,68±0,47	0,63±0,48	0,64±0,48	0,61±0,49	0,61±0,49	0,62±0,49
5	0,60±0,49	0,73±0,44	0,64±0,48	0,62±0,49	0,61±0,49	0,60±0,49	0,60±0,49	0,63±0,48	0,64±0,48
6	0,58±0,49	0,69±0,46	0,65±0,48	0,65±0,48	0,64±0,48	0,61±0,49	0,62±0,49	0,63±0,48	0,62±0,49
7	0,53±0,50	0,69±0,46	0,65±0,48	0,64±0,48	0,63±0,48	0,58±0,49	0,63±0,48	0,61±0,49	0,64±0,48
8	0,56±0,50	0,68±0,47	0,63±0,48	0,66±0,47	0,61±0,49	0,65±0,48	0,62±0,49	0,61±0,49	0,63±0,48
9	0,61±0,49	0,66±0,48	0,65±0,48	0,64±0,48	0,63±0,48	0,62±0,49	0,63±0,48	0,63±0,48	0,63±0,48
10	0,58±0,49	0,69±0,46	0,64±0,48	0,66±0,48	0,63±0,48	0,61±0,49	0,64±0,48	0,64±0,48	0,63±0,48
11	0,56±0,50	0,69±0,47	0,66±0,48	0,60±0,49	0,61±0,49	0,65±0,48	0,62±0,49	0,62±0,48	0,63±0,48
12	0,54±0,50	0,67±0,47	0,65±0,48	0,64±0,48	0,65±0,48	0,63±0,48	0,61±0,49	0,62±0,49	0,63±0,48
13	0,56±0,50	0,67±0,47	0,64±0,48	0,64±0,48	0,64±0,48	0,64±0,48	0,62±0,49	0,62±0,48	0,62±0,49
14	0,56±0,50	0,72±0,45	0,71±0,45	0,63±0,48	0,60±0,49	0,61±0,49	0,61±0,49	0,62±0,49	0,62±0,49
15	0,59±0,49	0,67±0,47	0,66±0,47	0,64±0,48	0,61±0,49	0,67±0,47	0,62±0,49	0,64±0,48	0,62±0,49
Reais	0,60±0,49	0,62±0,48	0,59±0,49	0,68±0,47	0,55±0,50	0,54±0,50	0,53±0,50	0,53±0,50	0,43±0,49

Simulação II

Quadro Anexo IV.18 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes alemães, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	42,1 $\pm$ 21,1	34,8 $\pm$ 19,4	32,6 $\pm$ 18,8	32,1 $\pm$ 18,8	31,5 $\pm$ 18,1	30,6 $\pm$ 17,7	30,1 $\pm$ 17,2	30,2 $\pm$ 16,6	30,1 $\pm$ 16,2
2	44,0 $\pm$ 21,3	38,1 $\pm$ 20,4	35,8 $\pm$ 20,1	34,3 $\pm$ 20,1	33,0 $\pm$ 19,3	32,2 $\pm$ 18,9	31,4 $\pm$ 18,8	31,7 $\pm$ 18,5	31,8 $\pm$ 18,3
3	42,3 $\pm$ 20,0	35,5 $\pm$ 18,8	34,3 $\pm$ 18,5	32,9 $\pm$ 18,6	32,0 $\pm$ 18,3	30,9 $\pm$ 18,2	30,9 $\pm$ 17,8	30,7 $\pm$ 17,7	30,5 $\pm$ 17,0
4	44,7 $\pm$ 20,4	38,4 $\pm$ 18,9	35,3 $\pm$ 18,5	33,8 $\pm$ 18,3	31,4 $\pm$ 17,6	30,6 $\pm$ 17,1	30,2 $\pm$ 16,7	29,8 $\pm$ 16,1	29,3 $\pm$ 15,6
5	43,2 $\pm$ 20,8	35,8 $\pm$ 19,4	33,3 $\pm$ 17,9	32,1 $\pm$ 17,0	31,1 $\pm$ 16,8	30,5 $\pm$ 16,7	30,5 $\pm$ 16,3	30,3 $\pm$ 16,1	30,3 $\pm$ 16,0
6	43,0 $\pm$ 21,5	33,9 $\pm$ 19,1	30,8 $\pm$ 18,3	29,5 $\pm$ 17,8	28,8 $\pm$ 17,3	28,3 $\pm$ 16,7	27,8 $\pm$ 15,9	27,5 $\pm$ 14,6	27,5 $\pm$ 13,9
7	45,1 $\pm$ 20,5	38,6 $\pm$ 19,8	34,9 $\pm$ 18,8	32,5 $\pm$ 18,2	31,1 $\pm$ 17,7	30,9 $\pm$ 17,4	30,3 $\pm$ 16,9	29,7 $\pm$ 16,4	29,5 $\pm$ 16,4
8	44,1 $\pm$ 21,0	37,7 $\pm$ 19,9	35,6 $\pm$ 20,5	33,3 $\pm$ 19,3	32,4 $\pm$ 18,8	31,6 $\pm$ 17,9	31,6 $\pm$ 17,7	31,5 $\pm$ 17,4	31,5 $\pm$ 17,3
9	44,2 $\pm$ 20,5	37,8 $\pm$ 19,8	34,8 $\pm$ 20,1	32,9 $\pm$ 19,6	32,7 $\pm$ 19,7	31,6 $\pm$ 19,2	31,5 $\pm$ 18,6	31,6 $\pm$ 18,3	31,8 $\pm$ 18,1
10	43,9 $\pm$ 20,7	36,4 $\pm$ 19,4	34,1 $\pm$ 19,1	32,0 $\pm$ 18,9	31,0 $\pm$ 18,3	29,8 $\pm$ 17,5	29,9 $\pm$ 17,3	29,7 $\pm$ 16,8	29,7 $\pm$ 16,8
11	44,8 $\pm$ 20,7	36,3 $\pm$ 19,2	33,3 $\pm$ 18,0	31,9 $\pm$ 16,5	30,7 $\pm$ 16,2	30,6 $\pm$ 16,2	30,3 $\pm$ 16,3	30,0 $\pm$ 15,8	30,1 $\pm$ 15,5
12	44,5 $\pm$ 20,6	36,5 $\pm$ 19,2	34,9 $\pm$ 19,2	33,3 $\pm$ 19,2	31,9 $\pm$ 18,6	31,0 $\pm$ 18,0	29,8 $\pm$ 17,1	29,8 $\pm$ 16,7	29,7 $\pm$ 16,2
13	44,5 $\pm$ 21,0	36,8 $\pm$ 20,2	35,2 $\pm$ 19,5	32,9 $\pm$ 19,1	30,9 $\pm$ 18,2	30,2 $\pm$ 17,8	29,7 $\pm$ 17,5	29,5 $\pm$ 17,2	29,4 $\pm$ 16,8
14	42,8 $\pm$ 19,9	36,9 $\pm$ 18,8	35,4 $\pm$ 19,1	34,1 $\pm$ 18,6	33,3 $\pm$ 18,4	33,1 $\pm$ 18,3	32,6 $\pm$ 18,2	32,1 $\pm$ 17,8	32,4 $\pm$ 17,8
15	44,4 $\pm$ 21,9	35,8 $\pm$ 21,0	33,2 $\pm$ 20,3	32,1 $\pm$ 19,7	31,2 $\pm$ 19,1	30,5 $\pm$ 18,7	29,7 $\pm$ 17,5	29,5 $\pm$ 17,0	29,8 $\pm$ 17,0
Reais	43,2$\pm$22,0	43,4$\pm$20,8	42,5$\pm$20,6	44,8$\pm$20,1	42,2$\pm$19,8	44,0$\pm$21,6	46,1$\pm$21,2	44,9$\pm$20,4	45,3$\pm$20,5

Quadro Anexo IV.19 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes chineses, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	44,3 $\pm$ 18,1	34,4 $\pm$ 15,6	32,0 $\pm$ 15,2	31,1 $\pm$ 15,1	30,3 $\pm$ 14,8	30,1 $\pm$ 14,5	29,8 $\pm$ 14,2	29,6 $\pm$ 14,0	30,0 $\pm$ 13,7
2	43,9 $\pm$ 18,7	34,4 $\pm$ 16,2	32,7 $\pm$ 16,0	32,0 $\pm$ 15,4	31,2 $\pm$ 15,1	30,9 $\pm$ 14,9	30,3 $\pm$ 14,3	30,0 $\pm$ 14,0	29,6 $\pm$ 13,8
3	44,9 $\pm$ 19,1	36,4 $\pm$ 16,5	33,3 $\pm$ 16,5	31,7 $\pm$ 16,2	30,7 $\pm$ 15,6	30,4 $\pm$ 15,1	30,2 $\pm$ 14,7	30,1 $\pm$ 14,5	30,3 $\pm$ 14,4
4	43,5 $\pm$ 18,2	34,1 $\pm$ 15,3	33,0 $\pm$ 15,3	31,9 $\pm$ 15,3	31,3 $\pm$ 15,0	30,9 $\pm$ 15,2	30,5 $\pm$ 15,1	30,4 $\pm$ 14,9	30,6 $\pm$ 14,9
5	44,6 $\pm$ 18,5	35,1 $\pm$ 16,0	33,1 $\pm$ 16,1	32,7 $\pm$ 15,9	32,2 $\pm$ 15,9	31,3 $\pm$ 15,9	30,8 $\pm$ 15,6	31,0 $\pm$ 15,7	31,4 $\pm$ 15,6
6	44,8 $\pm$ 19,1	34,4 $\pm$ 15,4	32,0 $\pm$ 14,8	31,1 $\pm$ 14,4	30,6 $\pm$ 14,3	30,4 $\pm$ 14,3	30,2 $\pm$ 14,3	30,1 $\pm$ 14,4	30,4 $\pm$ 14,3
7	45,0 $\pm$ 18,1	36,2 $\pm$ 15,3	33,4 $\pm$ 14,6	31,6 $\pm$ 14,7	31,0 $\pm$ 14,9	31,0 $\pm$ 14,4	30,7 $\pm$ 14,6	30,6 $\pm$ 14,5	31,0 $\pm$ 14,4
8	44,5 $\pm$ 17,5	34,9 $\pm$ 15,5	32,8 $\pm$ 15,5	31,5 $\pm$ 15,5	30,8 $\pm$ 15,6	30,1 $\pm$ 15,4	30,4 $\pm$ 15,3	30,3 $\pm$ 15,2	30,5 $\pm$ 14,8
9	44,2 $\pm$ 18,3	35,3 $\pm$ 17,1	32,2 $\pm$ 16,2	31,2 $\pm$ 16,0	30,5 $\pm$ 15,1	30,6 $\pm$ 15,2	30,9 $\pm$ 14,8	30,8 $\pm$ 14,9	30,9 $\pm$ 14,9
10	43,8 $\pm$ 18,0	35,7 $\pm$ 16,4	33,4 $\pm$ 16,4	32,4 $\pm$ 16,5	31,5 $\pm$ 15,9	30,8 $\pm$ 15,9	30,8 $\pm$ 15,6	30,7 $\pm$ 15,3	31,1 $\pm$ 15,0
11	44,4 $\pm$ 19,2	37,2 $\pm$ 17,3	34,1 $\pm$ 17,3	32,4 $\pm$ 16,8	31,7 $\pm$ 15,9	31,4 $\pm$ 15,8	31,0 $\pm$ 15,7	30,8 $\pm$ 15,4	30,7 $\pm$ 15,4
12	44,6 $\pm$ 18,9	35,6 $\pm$ 17,2	33,3 $\pm$ 17,4	31,9 $\pm$ 16,5	31,5 $\pm$ 15,9	31,2 $\pm$ 15,9	31,3 $\pm$ 15,6	31,3 $\pm$ 15,3	31,4 $\pm$ 15,4
13	44,6 $\pm$ 17,9	35,2 $\pm$ 15,7	32,4 $\pm$ 15,8	31,0 $\pm$ 15,2	30,5 $\pm$ 15,1	30,0 $\pm$ 14,9	30,1 $\pm$ 14,5	30,6 $\pm$ 14,3	30,5 $\pm$ 13,9
14	44,2 $\pm$ 18,2	34,6 $\pm$ 17,1	32,5 $\pm$ 16,8	31,3 $\pm$ 16,1	30,3 $\pm$ 15,7	29,6 $\pm$ 15,2	29,6 $\pm$ 15,0	29,5 $\pm$ 14,7	28,9 $\pm$ 14,3
15	43,8 $\pm$ 18,8	33,0 $\pm$ 14,9	31,6 $\pm$ 14,5	30,7 $\pm$ 14,4	30,7 $\pm$ 14,4	30,8 $\pm$ 14,5	31,0 $\pm$ 14,3	30,8 $\pm$ 14,3	30,9 $\pm$ 14,3
Reais	43,9$\pm$19,6	43,6$\pm$19,2	42,5$\pm$18,7	43,6$\pm$19,7	44,3$\pm$19,2	43,1$\pm$18,6	42,7$\pm$18,8	44,1$\pm$19,4	44,4$\pm$19,1

Quadro Anexo IV.20 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes mexicanos, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	33,6 $\pm$ 14,7	29,4 $\pm$ 12,5	28,3 $\pm$ 11,6	28,0 $\pm$ 11,5	27,9 $\pm$ 11,5	27,9 $\pm$ 11,6	28,1 $\pm$ 11,6	28,4 $\pm$ 11,5	28,5 $\pm$ 11,6
2	34,4 $\pm$ 14,7	29,3 $\pm$ 11,5	28,3 $\pm$ 11,9	27,9 $\pm$ 11,9	28,0 $\pm$ 11,7	28,3 $\pm$ 11,7	28,5 $\pm$ 11,8	28,8 $\pm$ 11,9	29,1 $\pm$ 11,8
3	34,1 $\pm$ 16,8	29,3 $\pm$ 12,7	27,8 $\pm$ 12,2	27,3 $\pm$ 11,6	27,3 $\pm$ 11,6	27,5 $\pm$ 11,3	27,9 $\pm$ 11,4	28,1 $\pm$ 11,4	28,6 $\pm$ 11,5
4	33,6 $\pm$ 15,5	28,1 $\pm$ 12,2	27,2 $\pm$ 11,8	27,5 $\pm$ 11,8	27,7 $\pm$ 11,6	28,1 $\pm$ 11,6	28,4 $\pm$ 11,7	28,9 $\pm$ 11,6	29,4 $\pm$ 11,6
5	33,7 $\pm$ 15,7	27,9 $\pm$ 12,0	27,3 $\pm$ 12,0	27,4 $\pm$ 11,9	27,7 $\pm$ 11,8	28,2 $\pm$ 11,5	28,3 $\pm$ 11,4	28,4 $\pm$ 11,3	28,8 $\pm$ 11,2
6	34,3 $\pm$ 15,9	28,2 $\pm$ 12,4	26,6 $\pm$ 12,0	26,6 $\pm$ 11,6	26,7 $\pm$ 11,5	27,0 $\pm$ 11,5	27,2 $\pm$ 11,4	27,6 $\pm$ 11,5	27,8 $\pm$ 11,5
7	33,1 $\pm$ 15,5	28,3 $\pm$ 12,4	27,4 $\pm$ 12,1	27,3 $\pm$ 11,7	27,4 $\pm$ 11,3	27,6 $\pm$ 11,4	28,0 $\pm$ 11,4	28,5 $\pm$ 11,3	29,0 $\pm$ 11,4
8	32,9 $\pm$ 15,2	27,9 $\pm$ 11,9	27,7 $\pm$ 11,7	27,7 $\pm$ 11,7	27,6 $\pm$ 11,6	28,1 $\pm$ 11,7	28,6 $\pm$ 11,9	29,0 $\pm$ 11,9	29,4 $\pm$ 12,0
9	34,3 $\pm$ 15,6	28,3 $\pm$ 12,2	27,6 $\pm$ 12,1	27,3 $\pm$ 11,9	27,3 $\pm$ 11,9	27,5 $\pm$ 11,8	28,2 $\pm$ 11,7	28,3 $\pm$ 11,7	28,5 $\pm$ 11,6
10	34,5 $\pm$ 15,5	28,7 $\pm$ 12,4	27,9 $\pm$ 12,3	27,8 $\pm$ 12,5	28,0 $\pm$ 12,7	28,2 $\pm$ 12,7	28,4 $\pm$ 12,6	28,6 $\pm$ 12,7	29,2 $\pm$ 12,6
11	35,0 $\pm$ 15,5	29,0 $\pm$ 12,7	28,0 $\pm$ 12,1	27,9 $\pm$ 12,0	28,1 $\pm$ 11,9	28,4 $\pm$ 12,0	28,6 $\pm$ 12,0	28,9 $\pm$ 12,1	29,2 $\pm$ 12,1
12	34,4 $\pm$ 15,9	27,9 $\pm$ 12,0	27,7 $\pm$ 11,9	27,5 $\pm$ 11,9	27,5 $\pm$ 12,0	27,8 $\pm$ 11,8	28,1 $\pm$ 11,7	27,9 $\pm$ 11,7	28,2 $\pm$ 11,7
13	33,3 $\pm$ 15,5	28,5 $\pm$ 12,1	27,3 $\pm$ 11,6	27,5 $\pm$ 11,6	28,0 $\pm$ 11,5	27,8 $\pm$ 11,5	27,8 $\pm$ 11,4	28,0 $\pm$ 11,5	28,5 $\pm$ 11,5
14	34,0 $\pm$ 15,5	28,4 $\pm$ 11,9	27,8 $\pm$ 11,7	27,6 $\pm$ 11,8	27,5 $\pm$ 11,7	28,0 $\pm$ 11,7	28,3 $\pm$ 11,7	28,7 $\pm$ 11,5	29,0 $\pm$ 11,6
15	33,8 $\pm$ 15,7	28,8 $\pm$ 12,4	28,0 $\pm$ 12,3	28,0 $\pm$ 11,6	28,3 $\pm$ 11,5	28,2 $\pm$ 11,5	28,6 $\pm$ 11,5	28,8 $\pm$ 11,6	28,9 $\pm$ 11,9
Reais	33,9$\pm$15,8	34,4$\pm$16,0	33,6$\pm$15,2	34,3$\pm$15,4	34,2$\pm$15,3	34,5$\pm$15,6	35,2$\pm$15,5	35,9$\pm$15,5	36,6$\pm$15,6

Quadro Anexo IV.21 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes portugueses, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	45,8 $\pm$ 16,8	38,9 $\pm$ 14,7	37,7 $\pm$ 13,8	37,3 $\pm$ 13,7	37,1 $\pm$ 13,5	37,1 $\pm$ 13,2	37,2 $\pm$ 13,2	37,0 $\pm$ 13,2	37,0 $\pm$ 13,0
2	46,7 $\pm$ 16,6	40,6 $\pm$ 15,7	39,3 $\pm$ 14,9	39,8 $\pm$ 14,2	39,2 $\pm$ 13,4	39,5 $\pm$ 13,2	39,3 $\pm$ 12,7	39,6 $\pm$ 12,5	40,2 $\pm$ 12,5
3	44,5 $\pm$ 16,4	39,3 $\pm$ 14,0	38,0 $\pm$ 13,2	37,7 $\pm$ 13,2	37,8 $\pm$ 13,4	37,8 $\pm$ 12,8	38,4 $\pm$ 12,5	38,8 $\pm$ 12,7	39,1 $\pm$ 12,8
4	44,9 $\pm$ 15,4	39,0 $\pm$ 11,6	38,2 $\pm$ 11,2	37,6 $\pm$ 11,6	36,9 $\pm$ 11,6	36,2 $\pm$ 11,8	36,5 $\pm$ 11,5	36,8 $\pm$ 11,5	37,3 $\pm$ 11,6
5	44,8 $\pm$ 16,0	38,4 $\pm$ 13,8	37,6 $\pm$ 13,3	37,2 $\pm$ 13,0	37,2 $\pm$ 13,2	37,2 $\pm$ 12,6	37,1 $\pm$ 12,6	37,2 $\pm$ 13,0	37,2 $\pm$ 13,0
6	46,0 $\pm$ 16,6	40,1 $\pm$ 14,6	39,4 $\pm$ 14,1	38,7 $\pm$ 13,9	38,4 $\pm$ 13,7	38,7 $\pm$ 13,5	38,8 $\pm$ 13,5	39,0 $\pm$ 13,7	39,0 $\pm$ 13,8
7	46,1 $\pm$ 17,0	38,4 $\pm$ 12,7	37,4 $\pm$ 12,1	37,6 $\pm$ 12,0	37,4 $\pm$ 12,2	37,4 $\pm$ 12,3	37,7 $\pm$ 12,3	38,2 $\pm$ 12,5	38,7 $\pm$ 12,7
8	44,4 $\pm$ 16,6	38,3 $\pm$ 13,8	37,2 $\pm$ 13,3	36,0 $\pm$ 13,4	36,0 $\pm$ 13,3	36,1 $\pm$ 13,2	36,3 $\pm$ 13,0	36,4 $\pm$ 12,9	36,9 $\pm$ 12,9
9	46,4 $\pm$ 16,3	40,9 $\pm$ 14,7	39,1 $\pm$ 14,2	38,3 $\pm$ 13,7	37,8 $\pm$ 13,8	37,6 $\pm$ 13,5	37,4 $\pm$ 13,4	37,9 $\pm$ 13,5	37,9 $\pm$ 13,9
10	45,6 $\pm$ 16,7	38,9 $\pm$ 14,2	37,9 $\pm$ 13,0	36,6 $\pm$ 12,4	36,6 $\pm$ 12,0	37,0 $\pm$ 12,0	36,7 $\pm$ 11,7	37,1 $\pm$ 11,4	37,4 $\pm$ 11,5
11	45,3 $\pm$ 15,8	40,3 $\pm$ 14,2	38,9 $\pm$ 14,0	38,3 $\pm$ 13,8	37,6 $\pm$ 13,6	37,5 $\pm$ 13,3	37,5 $\pm$ 13,0	37,6 $\pm$ 13,1	37,4 $\pm$ 13,2
12	45,0 $\pm$ 17,1	37,4 $\pm$ 14,4	36,5 $\pm$ 13,6	36,4 $\pm$ 12,9	36,2 $\pm$ 12,5	36,2 $\pm$ 12,3	36,4 $\pm$ 12,2	36,8 $\pm$ 12,3	36,8 $\pm$ 11,9
13	46,5 $\pm$ 16,9	40,7 $\pm$ 15,0	39,4 $\pm$ 15,1	37,5 $\pm$ 14,4	36,7 $\pm$ 14,1	36,6 $\pm$ 14,2	36,2 $\pm$ 14,4	36,1 $\pm$ 14,2	36,3 $\pm$ 13,9
14	46,1 $\pm$ 16,8	40,8 $\pm$ 15,0	39,7 $\pm$ 14,7	38,6 $\pm$ 13,6	37,6 $\pm$ 13,4	37,4 $\pm$ 13,9	37,5 $\pm$ 13,8	37,4 $\pm$ 14,0	37,3 $\pm$ 13,8
15	46,2 $\pm$ 16,7	40,8 $\pm$ 13,8	40,0 $\pm$ 13,3	39,3 $\pm$ 12,4	38,9 $\pm$ 12,4	38,9 $\pm$ 12,2	39,3 $\pm$ 12,5	39,5 $\pm$ 12,5	39,6 $\pm$ 12,6
Reais	45,7$\pm$16,8	46,2$\pm$16,1	44,8$\pm$14,9	45,0$\pm$13,7	45,5$\pm$16,0	45,0$\pm$14,0	50,7$\pm$14,6	54,7$\pm$16,9	55,4$\pm$16,7

Quadro Anexo IV.22 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes alemães, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	63,9 $\pm$ 47,0	55,4 $\pm$ 27,8	56,5 $\pm$ 26,7	55,9 $\pm$ 24,6	55,4 $\pm$ 24,3	56,0 $\pm$ 25,1	56,5 $\pm$ 26,6	56,8 $\pm$ 25,1	56,3 $\pm$ 24,2
2	65,1 $\pm$ 50,4	58,9 $\pm$ 35,9	60,0 $\pm$ 33,1	60,6 $\pm$ 32,1	59,2 $\pm$ 27,5	58,5 $\pm$ 25,0	58,1 $\pm$ 23,4	58,8 $\pm$ 23,5	58,4 $\pm$ 22,7
3	65,0 $\pm$ 48,1	58,1 $\pm$ 32,3	58,6 $\pm$ 26,7	58,3 $\pm$ 25,6	58,1 $\pm$ 24,9	57,4 $\pm$ 24,7	58,5 $\pm$ 24,9	59,0 $\pm$ 24,7	59,0 $\pm$ 24,5
4	64,7 $\pm$ 48,2	57,0 $\pm$ 35,4	55,2 $\pm$ 30,5	54,8 $\pm$ 27,7	55,0 $\pm$ 27,1	55,4 $\pm$ 26,3	54,7 $\pm$ 24,6	55,2 $\pm$ 24,3	55,6 $\pm$ 24,9
5	65,2 $\pm$ 48,2	60,5 $\pm$ 32,5	60,4 $\pm$ 27,7	61,2 $\pm$ 27,1	60,6 $\pm$ 24,3	60,1 $\pm$ 23,5	59,7 $\pm$ 23,6	59,7 $\pm$ 23,0	59,8 $\pm$ 23,1
6	62,5 $\pm$ 45,7	57,1 $\pm$ 27,0	57,8 $\pm$ 26,1	57,5 $\pm$ 26,1	58,2 $\pm$ 25,8	57,4 $\pm$ 24,9	57,1 $\pm$ 23,5	57,2 $\pm$ 23,6	57,2 $\pm$ 23,2
7	63,4 $\pm$ 49,3	53,2 $\pm$ 26,8	53,5 $\pm$ 22,9	55,0 $\pm$ 23,4	55,2 $\pm$ 23,6	55,8 $\pm$ 24,1	55,7 $\pm$ 23,1	56,0 $\pm$ 23,4	56,7 $\pm$ 23,7
8	67,9 $\pm$ 50,2	63,2 $\pm$ 38,4	61,3 $\pm$ 33,9	61,3 $\pm$ 32,0	61,3 $\pm$ 31,1	60,4 $\pm$ 28,9	59,6 $\pm$ 26,8	59,9 $\pm$ 27,4	59,3 $\pm$ 27,0
9	64,7 $\pm$ 46,3	57,4 $\pm$ 29,8	57,8 $\pm$ 29,4	58,9 $\pm$ 29,4	59,7 $\pm$ 31,2	60,7 $\pm$ 31,2	60,0 $\pm$ 27,0	59,9 $\pm$ 25,0	59,5 $\pm$ 24,9
10	63,8 $\pm$ 47,6	57,6 $\pm$ 31,5	55,7 $\pm$ 26,8	56,1 $\pm$ 24,4	56,2 $\pm$ 24,2	56,5 $\pm$ 23,7	56,9 $\pm$ 23,9	57,3 $\pm$ 24,2	57,4 $\pm$ 24,2
11	66,1 $\pm$ 50,4	61,1 $\pm$ 35,2	60,7 $\pm$ 32,5	59,9 $\pm$ 27,7	58,3 $\pm$ 25,3	58,7 $\pm$ 24,5	59,4 $\pm$ 26,3	59,2 $\pm$ 24,9	59,9 $\pm$ 24,9
12	61,4 $\pm$ 44,8	56,4 $\pm$ 30,4	57,6 $\pm$ 27,1	58,5 $\pm$ 27,6	57,6 $\pm$ 24,6	57,9 $\pm$ 24,1	58,8 $\pm$ 24,0	59,5 $\pm$ 24,3	59,8 $\pm$ 24,0
13	66,0 $\pm$ 48,7	57,2 $\pm$ 34,4	56,4 $\pm$ 30,6	56,4 $\pm$ 29,2	56,4 $\pm$ 27,1	56,3 $\pm$ 26,0	56,0 $\pm$ 25,3	56,8 $\pm$ 25,5	56,8 $\pm$ 25,0
14	65,4 $\pm$ 50,4	59,1 $\pm$ 33,2	58,0 $\pm$ 28,4	57,9 $\pm$ 25,8	58,5 $\pm$ 26,1	58,7 $\pm$ 24,8	58,5 $\pm$ 23,1	58,4 $\pm$ 22,8	58,0 $\pm$ 22,3
15	65,4 $\pm$ 48,3	58,6 $\pm$ 34,1	58,6 $\pm$ 31,9	58,5 $\pm$ 27,5	58,8 $\pm$ 27,1	57,8 $\pm$ 24,8	58,2 $\pm$ 23,7	58,8 $\pm$ 24,4	58,7 $\pm$ 24,3
Reais	62,2$\pm$50,8	67,5$\pm$59,9	73,6$\pm$65,0	71,3$\pm$69,1	68,7$\pm$55,7	76,6$\pm$77,1	85,4$\pm$98,4	79,7$\pm$76,5	85,1$\pm$85,3

Quadro Anexo IV.23 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes chineses, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	75,7 $\pm$ 60,6	76,9 $\pm$ 56,7	77,5 $\pm$ 53,8	78,2 $\pm$ 53,8	77,8 $\pm$ 51,3	75,8 $\pm$ 47,4	74,5 $\pm$ 45,2	72,4 $\pm$ 42,8	71,5 $\pm$ 41,3
2	74,4 $\pm$ 59,5	70,5 $\pm$ 46,7	69,7 $\pm$ 42,2	68,9 $\pm$ 39,3	68,4 $\pm$ 33,1	68,6 $\pm$ 32,1	67,2 $\pm$ 28,9	66,0 $\pm$ 27,0	65,8 $\pm$ 26,2
3	74,2 $\pm$ 58,2	71,7 $\pm$ 46,4	68,1 $\pm$ 42,5	66,0 $\pm$ 39,3	63,5 $\pm$ 33,0	64,1 $\pm$ 32,1	63,3 $\pm$ 30,1	62,1 $\pm$ 27,9	62,2 $\pm$ 26,1
4	72,0 $\pm$ 52,7	72,6 $\pm$ 43,6	70,5 $\pm$ 40,7	69,0 $\pm$ 38,2	67,4 $\pm$ 36,2	67,3 $\pm$ 35,4	66,3 $\pm$ 34,3	66,1 $\pm$ 32,3	65,9 $\pm$ 31,6
5	71,7 $\pm$ 59,0	70,1 $\pm$ 51,2	70,6 $\pm$ 50,3	70,4 $\pm$ 49,2	70,2 $\pm$ 48,6	66,6 $\pm$ 39,4	65,3 $\pm$ 38,0	65,7 $\pm$ 38,6	63,6 $\pm$ 35,4
6	76,7 $\pm$ 57,9	73,2 $\pm$ 47,7	68,9 $\pm$ 41,4	67,8 $\pm$ 37,6	66,8 $\pm$ 33,7	67,3 $\pm$ 33,3	66,1 $\pm$ 29,2	65,6 $\pm$ 28,7	65,0 $\pm$ 26,6
7	75,4 $\pm$ 58,1	74,6 $\pm$ 43,5	72,8 $\pm$ 38,6	71,8 $\pm$ 37,2	71,5 $\pm$ 35,9	70,9 $\pm$ 34,7	70,8 $\pm$ 34,3	70,0 $\pm$ 33,2	69,3 $\pm$ 31,7
8	73,4 $\pm$ 54,1	73,5 $\pm$ 41,9	73,9 $\pm$ 41,1	71,9 $\pm$ 35,8	70,8 $\pm$ 34,8	69,3 $\pm$ 33,6	69,1 $\pm$ 32,8	68,7 $\pm$ 31,3	68,0 $\pm$ 31,6
9	71,5 $\pm$ 54,4	72,9 $\pm$ 43,4	69,5 $\pm$ 39,1	67,9 $\pm$ 38,1	66,4 $\pm$ 35,7	67,5 $\pm$ 35,7	67,2 $\pm$ 35,3	67,2 $\pm$ 35,1	66,7 $\pm$ 34,6
10	77,0 $\pm$ 59,0	76,8 $\pm$ 51,7	72,5 $\pm$ 46,4	70,9 $\pm$ 43,6	70,4 $\pm$ 41,7	70,7 $\pm$ 41,6	70,2 $\pm$ 39,4	69,2 $\pm$ 37,4	68,5 $\pm$ 35,1
11	73,4 $\pm$ 57,1	67,5 $\pm$ 40,2	67,3 $\pm$ 37,0	66,6 $\pm$ 34,8	65,4 $\pm$ 29,7	65,1 $\pm$ 28,8	64,7 $\pm$ 27,8	64,2 $\pm$ 26,8	63,8 $\pm$ 26,8
12	72,2 $\pm$ 53,7	72,8 $\pm$ 47,3	69,7 $\pm$ 41,3	67,3 $\pm$ 36,2	66,5 $\pm$ 34,5	66,3 $\pm$ 31,0	65,7 $\pm$ 28,3	65,2 $\pm$ 27,4	65,4 $\pm$ 26,1
13	72,3 $\pm$ 53,2	73,0 $\pm$ 45,2	70,3 $\pm$ 40,5	70,8 $\pm$ 38,3	69,3 $\pm$ 36,0	68,7 $\pm$ 35,4	67,9 $\pm$ 33,9	67,6 $\pm$ 33,6	67,3 $\pm$ 31,8
14	73,8 $\pm$ 55,5	68,3 $\pm$ 36,8	68,5 $\pm$ 36,9	65,6 $\pm$ 33,0	64,0 $\pm$ 31,3	63,0 $\pm$ 31,0	61,9 $\pm$ 28,4	61,8 $\pm$ 27,5	61,8 $\pm$ 25,7
15	74,3 $\pm$ 57,1	76,4 $\pm$ 52,2	78,3 $\pm$ 51,2	76,2 $\pm$ 46,4	76,1 $\pm$ 45,6	74,8 $\pm$ 43,4	74,7 $\pm$ 43,0	74,4 $\pm$ 41,6	72,8 $\pm$ 40,9
Reais	70,4$\pm$58,8	75,8$\pm$55,1	78,0$\pm$80,3	70,4$\pm$67,3	72,8$\pm$75,9	87,9$\pm$87,5	83,9$\pm$92,4	82,6$\pm$81,0	90,4$\pm$88,2

Quadro Anexo IV.24 Média ± desvio padrão do rendimento dos agentes mexicanos, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	44,5±29,7	43,0±19,1	43,8±19,5	43,8±19,7	44,2±19,7	44,3±19,6	43,8±19,3	43,8±19,1	43,5±19,0
2	46,5±31,9	43,9±20,5	44,8±20,4	44,9±19,8	45,0±19,1	44,8±19,0	44,5±18,8	44,5±18,9	44,7±18,6
3	44,8±33,9	42,2±21,6	42,3±20,7	43,1±20,8	43,0±20,4	43,4±20,5	43,1±20,5	43,5±20,5	43,1±20,3
4	45,3±33,0	42,0±19,2	41,7±18,8	41,9±18,5	42,6±18,3	42,6±18,5	43,0±18,5	42,5±18,7	42,7±18,8
5	44,3±31,3	42,5±18,8	42,2±18,4	42,9±18,2	42,6±18,1	42,5±17,9	42,6±17,8	42,5±17,9	42,5±17,8
6	42,4±28,1	41,5±19,4	43,2±19,2	44,0±18,9	43,7±18,6	44,1±18,8	44,0±19,1	43,8±19,2	43,5±18,9
7	44,1±30,7	42,2±22,0	42,7±21,8	42,5±21,4	43,0±21,2	42,7±19,5	42,8±19,3	43,3±19,2	43,1±19,2
8	43,9±31,6	42,1±20,9	42,5±20,2	43,3±20,2	42,4±18,9	42,4±18,5	42,7±18,9	42,7±18,7	42,7±18,8
9	43,7±29,7	41,5±20,6	41,6±19,9	41,5±19,0	41,7±19,0	42,2±18,7	42,4±18,8	42,4±18,8	42,4±19,0
10	45,6±33,1	42,6±19,0	43,0±18,8	43,3±18,8	43,6±18,7	43,4±18,8	43,2±19,4	43,5±19,6	43,6±19,3
11	46,8±29,5	46,4±20,2	45,7±19,3	45,4±19,2	44,5±19,3	44,7±19,1	44,5±19,2	44,1±19,2	43,7±19,4
12	41,9±28,5	40,6±19,4	41,1±18,8	41,5±18,7	41,6±18,8	41,9±18,8	42,5±18,8	42,4±18,8	42,2±18,8
13	43,7±29,5	44,6±22,6	44,6±21,9	43,6±20,3	43,7±20,1	43,7±19,7	44,1±19,3	44,0±19,2	43,6±19,2
14	43,9±29,7	41,5±19,3	41,8±19,0	41,8±18,7	42,6±18,7	42,9±19,3	43,4±19,8	43,6±19,8	43,5±19,6
15	43,4±31,1	41,7±20,2	41,6±18,2	41,5±18,3	41,6±18,3	41,7±18,4	41,9±18,4	42,1±18,4	42,2±18,8
Reais	40,2±32,9	41,2±32,2	43,9±39,6	43,9±43,9	43,2±41,7	44,3±41,7	45,9±44,5	49,9±47,8	47,8±39,2

Quadro Anexo IV.25 Média±desvio padrão do rendimento dos agentes portugueses, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	59,1±53,5	51,4±38,9	48,4±27,9	47,4±21,6	46,4±18,5	46,7±18,1	46,6±17,5	46,9±17,3	46,9±16,8
2	57,0±52,9	47,4±26,1	46,7±22,0	45,7±19,3	45,8±17,5	45,3±17,6	46,1±17,4	46,6±17,4	46,3±17,6
3	57,8±56,1	47,2±28,5	47,0±25,5	45,8±18,4	47,1±18,1	47,4±18,3	47,9±18,3	48,3±17,9	48,2±17,8
4	57,4±53,5	48,5±24,9	46,8±19,2	46,9±18,5	47,6±18,5	47,8±18,7	47,2±17,8	48,0±17,7	48,6±17,7
5	59,0±53,3	47,9±25,8	46,5±18,2	47,4±17,9	47,7±17,5	47,9±17,0	47,7±16,8	47,8±17,0	47,9±16,7
6	57,8±52,8	45,3±20,3	45,4±19,8	45,2±19,5	45,4±18,9	45,4±18,3	45,9±18,2	46,5±17,9	46,7±17,8
7	58,0±51,4	52,7±33,2	49,6±24,9	48,6±17,0	48,3±16,9	48,4±17,1	48,7±17,0	48,8±17,0	48,8±16,8
8	59,9±52,7	54,3±36,0	53,8±34,1	51,6±26,3	51,5±19,4	51,1±19,3	51,7±19,0	51,8±18,4	51,6±18,0
9	56,3±54,8	48,1±28,5	47,6±20,9	47,4±17,5	47,8±17,5	48,1±17,3	47,8±16,9	47,8±17,2	47,8±17,4
10	58,2±53,9	51,0±30,9	49,9±23,0	50,2±19,3	50,8±18,9	50,6±18,5	50,3±18,0	50,0±17,5	50,1±17,4
11	58,0±53,2	49,5±29,9	48,0±21,9	46,7±17,4	46,8±17,0	46,7±16,6	47,5±16,2	47,6±15,8	47,7±15,8
12	54,8±49,0	48,1±29,8	46,2±22,1	45,5±19,1	45,4±18,7	45,9±18,0	45,9±17,6	45,8±17,7	46,2±17,8
13	58,4±56,2	46,5±26,2	44,7±18,5	45,1±17,8	45,6±17,6	45,8±17,0	45,9±17,1	46,1±16,9	46,4±16,6
14	54,8±47,8	43,8±18,2	45,0±17,5	45,3±17,5	45,7±16,8	46,1±16,4	46,3±16,5	46,6±16,3	46,4±16,6
15	55,0±47,3	47,9±24,4	47,4±20,0	47,8±19,3	46,9±18,4	47,4±17,0	47,5±16,9	47,8±17,1	47,6±16,9
Reais	54,8±56,0	60,8±63,9	62,6±52,8	70,2±64,7	53,6±45,7	60,5±44,2	69,1±56,9	69,8±92,2	68,8±65,8

Quadro Anexo IV.26 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes alemães, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	2,46±1,32	2,99±1,43	3,24±1,41	3,33±1,53	3,45±1,52	3,59±1,58	3,66±1,67	3,66±1,74	3,78±1,81
2	2,40±1,28	2,87±1,42	3,08±1,48	3,25±1,60	3,46±1,66	3,54±1,63	3,62±1,67	3,76±1,71	3,84±1,75
3	2,41±1,25	3,02±1,38	3,16±1,45	3,32±1,51	3,43±1,58	3,61±1,59	3,69±1,69	3,84±1,77	3,90±1,76
4	2,38±1,28	2,89±1,39	3,23±1,55	3,40±1,54	3,62±1,61	3,75±1,70	3,79±1,75	3,87±1,77	3,87±1,80
5	2,44±1,31	2,90±1,37	3,15±1,47	3,33±1,54	3,48±1,57	3,54±1,61	3,65±1,71	3,77±1,74	3,83±1,73
6	2,43±1,26	2,88±1,44	3,22±1,49	3,54±1,57	3,60±1,57	3,57±1,64	3,65±1,67	3,80±1,72	3,85±1,77
7	2,40±1,30	2,90±1,42	3,30±1,53	3,49±1,56	3,63±1,60	3,75±1,66	3,82±1,74	3,94±1,80	4,00±1,83
8	2,43±1,23	2,96±1,35	3,23±1,46	3,47±1,49	3,58±1,54	3,66±1,64	3,66±1,66	3,76±1,65	3,78±1,73
9	2,36±1,30	2,76±1,42	3,07±1,45	3,23±1,50	3,37±1,56	3,49±1,63	3,63±1,70	3,73±1,74	3,73±1,77
10	2,40±1,28	2,99±1,41	3,31±1,45	3,44±1,52	3,54±1,60	3,72±1,55	3,72±1,61	3,78±1,68	3,85±1,72
11	2,36±1,32	2,97±1,48	3,25±1,55	3,40±1,56	3,55±1,55	3,60±1,69	3,65±1,69	3,75±1,69	3,79±1,80
12	2,39±1,30	3,01±1,42	3,27±1,48	3,49±1,48	3,63±1,56	3,67±1,62	3,85±1,64	3,90±1,67	3,90±1,74
13	2,47±1,30	2,90±1,47	3,16±1,51	3,38±1,53	3,56±1,60	3,59±1,67	3,68±1,73	3,76±1,76	3,77±1,80
14	2,40±1,32	2,89±1,36	3,13±1,48	3,30±1,61	3,52±1,67	3,67±1,72	3,78±1,80	3,86±1,89	3,92±1,94
15	2,41±1,30	3,04±1,42	3,37±1,43	3,46±1,57	3,64±1,62	3,74±1,71	3,87±1,73	3,89±1,77	3,98±1,80
Reais	2,81±1,49	2,84±1,44	2,80±1,36	2,72±1,47	2,88±1,50	2,78±1,41	2,73±1,37	2,72±1,38	2,66±1,38

Quadro Anexo IV.27IV.28 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes chineses, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3,01±1,41	3,59±1,44	3,86±1,46	3,98±1,58	4,13±1,63	4,29±1,65	4,34±1,72	4,43±1,77	4,44±1,85
2	3,07±1,52	3,81±1,53	4,07±1,54	4,23±1,61	4,31±1,71	4,42±1,75	4,49±1,77	4,49±1,79	4,51±1,86
3	3,09±1,51	3,86±1,54	4,10±1,67	4,23±1,71	4,34±1,73	4,45±1,80	4,41±1,91	4,52±1,90	4,53±1,88
4	3,09±1,54	3,86±1,55	4,04±1,63	4,23±1,72	4,42±1,71	4,54±1,72	4,61±1,78	4,65±1,92	4,69±1,99
5	3,10±1,46	4,03±1,51	4,18±1,58	4,23±1,71	4,40±1,72	4,50±1,78	4,51±1,82	4,53±1,92	4,55±1,98
6	3,14±1,49	4,03±1,49	4,26±1,59	4,33±1,63	4,41±1,66	4,39±1,74	4,36±1,81	4,39±1,81	4,46±1,94
7	2,97±1,51	3,81±1,54	4,09±1,59	4,22±1,68	4,37±1,78	4,46±1,85	4,47±1,86	4,54±1,92	4,52±1,97
8	3,09±1,46	3,81±1,48	3,96±1,60	4,17±1,62	4,26±1,72	4,33±1,80	4,37±1,84	4,47±1,88	4,54±1,93
9	3,09±1,48	3,78±1,58	4,16±1,59	4,35±1,72	4,46±1,67	4,51±1,80	4,62±1,87	4,60±1,89	4,64±1,96
10	3,08±1,44	3,70±1,41	3,98±1,52	4,10±1,59	4,25±1,60	4,26±1,65	4,30±1,72	4,34±1,74	4,38±1,77
11	3,15±1,54	3,84±1,62	4,08±1,64	4,21±1,63	4,33±1,72	4,45±1,78	4,52±1,75	4,53±1,80	4,56±1,92
12	3,09±1,51	3,83±1,51	4,01±1,54	4,23±1,59	4,35±1,66	4,47±1,73	4,44±1,80	4,47±1,81	4,52±1,88
13	3,06±1,45	3,75±1,52	3,99±1,55	4,13±1,62	4,25±1,69	4,38±1,71	4,40±1,78	4,43±1,81	4,41±1,88
14	3,03±1,42	3,67±1,33	3,83±1,47	4,03±1,57	4,11±1,62	4,21±1,74	4,31±1,78	4,46±1,81	4,51±1,85
15	3,04±1,47	3,70±1,54	4,00±1,66	4,12±1,65	4,32±1,73	4,34±1,80	4,40±1,85	4,39±1,96	4,43±1,99
Reais	3,33±1,67	3,19±1,49	3,05±1,56	3,02±1,40	3,15±1,53	3,25±1,69	3,17±1,57	3,15±1,61	3,20±1,81

Quadro Anexo IV.29 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes mexicanos, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3,98±1,87	4,49±1,88	4,73±1,91	4,82±1,91	4,89±2,00	4,93±2,08	5,00±2,09	5,03±2,16	5,09±2,16
2	4,09±1,82	4,64±1,76	4,75±1,83	4,85±1,94	4,92±1,96	4,93±1,94	4,96±2,01	5,06±2,13	5,13±2,15
3	4,07±1,86	4,57±1,80	4,79±1,82	4,91±1,86	5,00±1,94	5,05±1,95	5,15±2,00	5,21±2,08	5,22±2,11
4	3,94±1,78	4,57±1,72	4,75±1,86	4,93±1,88	5,00±1,91	5,02±1,99	5,02±2,07	5,17±2,12	5,19±2,20
5	4,07±1,96	4,79±1,79	4,96±1,77	5,03±1,79	5,17±1,81	5,15±1,92	5,23±2,00	5,29±2,06	5,27±2,13
6	4,06±1,82	4,72±1,68	5,01±1,71	5,09±1,82	5,13±1,88	5,17±1,93	5,19±2,05	5,21±2,11	5,25±2,14
7	4,13±1,88	4,71±1,87	4,86±1,84	4,90±1,90	4,95±1,98	5,06±2,05	5,08±2,10	5,14±2,13	5,13±2,14
8	4,12±1,88	4,74±1,69	4,89±1,70	4,98±1,80	5,01±1,93	5,08±2,01	5,15±2,07	5,21±2,11	5,16±2,15
9	4,15±1,86	4,70±1,80	4,85±1,82	4,95±1,91	5,04±1,98	5,10±2,08	5,15±2,13	5,18±2,20	5,23±2,22
10	4,06±1,79	4,70±1,74	4,93±1,85	4,99±1,88	5,03±1,96	5,05±2,02	5,05±2,04	5,08±2,09	5,05±2,20
11	4,14±1,91	4,79±1,72	5,05±1,74	5,04±1,87	5,08±1,89	5,09±2,03	5,15±2,07	5,09±2,07	5,12±2,17
12	4,04±1,86	4,70±1,72	4,88±1,80	5,00±1,82	5,15±1,88	5,18±1,92	5,19±1,96	5,18±2,04	5,21±2,10
13	4,06±1,90	4,77±1,79	4,97±1,79	5,11±1,83	5,12±1,88	5,12±1,93	5,08±1,99	5,03±2,10	5,08±2,14
14	4,11±1,84	4,77±1,72	4,92±1,73	4,97±1,80	5,04±1,86	5,08±1,94	5,14±1,99	5,16±2,07	5,19±2,11
15	4,06±1,77	4,57±1,72	4,78±1,72	4,85±1,82	4,93±1,87	5,04±1,95	5,08±1,97	5,10±2,02	5,13±2,10
Reais	4,51±2,27	4,39±2,20	4,31±2,18	4,26±2,02	4,16±2,02	4,05±2,00	4,09±1,97	4,02±1,97	4,00±1,95

Quadro Anexo IV.30 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes portugueses, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3,64±0,98	4,15±1,06	4,19±1,17	4,32±1,34	4,39±1,47	4,46±1,55	4,53±1,55	4,52±1,66	4,64±1,68
2	3,51±1,05	3,96±1,19	4,06±1,31	4,15±1,46	4,25±1,53	4,15±1,57	4,33±1,69	4,42±1,79	4,55±1,85
3	3,62±0,98	4,00±1,05	4,15±1,25	4,21±1,34	4,30±1,49	4,45±1,60	4,50±1,63	4,54±1,73	4,57±1,78
4	3,49±1,02	3,95±1,09	4,09±1,19	4,26±1,37	4,41±1,47	4,42±1,50	4,51±1,61	4,61±1,69	4,59±1,80
5	3,52±1,01	3,91±1,05	4,11±1,20	4,21±1,32	4,27±1,42	4,30±1,49	4,33±1,57	4,41±1,70	4,42±1,69
6	3,59±1,03	4,03±1,21	4,20±1,28	4,40±1,30	4,43±1,41	4,55±1,49	4,59±1,59	4,69±1,67	4,75±1,81
7	3,54±1,05	3,77±1,24	4,01±1,31	4,17±1,45	4,24±1,55	4,39±1,55	4,50±1,59	4,53±1,65	4,53±1,70
8	3,61±1,02	3,99±1,07	4,19±1,17	4,25±1,31	4,28±1,35	4,36±1,40	4,44±1,47	4,40±1,55	4,38±1,57
9	3,62±1,00	3,92±1,22	4,14±1,30	4,28±1,38	4,41±1,45	4,43±1,53	4,50±1,61	4,54±1,68	4,49±1,72
10	3,59±1,02	4,02±1,13	4,18±1,27	4,24±1,35	4,35±1,41	4,45±1,53	4,52±1,69	4,54±1,71	4,61±1,82
11	3,55±1,04	3,95±1,13	4,04±1,20	4,11±1,31	4,28±1,39	4,29±1,50	4,36±1,63	4,50±1,70	4,57±1,74
12	3,62±1,00	4,09±1,17	4,16±1,27	4,19±1,39	4,31±1,51	4,49±1,63	4,48±1,64	4,52±1,70	4,61±1,81
13	3,51±0,99	3,88±1,06	4,01±1,24	4,24±1,37	4,23±1,50	4,36±1,56	4,36±1,51	4,43±1,51	4,44±1,61
14	3,55±1,08	3,92±1,13	4,10±1,17	4,22±1,29	4,34±1,43	4,44±1,52	4,44±1,63	4,56±1,69	4,59±1,75
15	3,60±1,03	4,05±1,12	4,17±1,21	4,20±1,34	4,29±1,40	4,31±1,50	4,33±1,54	4,38±1,63	4,50±1,79
Reais	3,09±1,30	3,17±1,63	3,26±1,44	3,39±1,43	2,68±1,37	3,15±1,17	2,86±1,32	2,83±1,29	2,92±1,37

Quadro Anexo IV.31 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes alemães, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,45±0,50	0,54±0,50	0,45±0,50	0,46±0,50	0,41±0,49	0,39±0,49	0,38±0,49	0,38±0,49	0,39±0,49
2	0,42±0,49	0,55±0,50	0,47±0,50	0,44±0,50	0,43±0,50	0,39±0,49	0,39±0,49	0,41±0,49	0,37±0,48
3	0,48±0,50	0,51±0,50	0,49±0,50	0,44±0,50	0,43±0,50	0,36±0,48	0,43±0,50	0,37±0,48	0,39±0,49
4	0,54±0,50	0,57±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,33±0,47	0,39±0,49	0,36±0,48	0,41±0,49	0,36±0,48
5	0,50±0,50	0,55±0,50	0,46±0,50	0,43±0,50	0,42±0,49	0,42±0,49	0,40±0,49	0,40±0,49	0,40±0,49
6	0,48±0,50	0,50±0,50	0,43±0,49	0,36±0,48	0,37±0,48	0,37±0,48	0,36±0,48	0,37±0,48	0,38±0,48
7	0,49±0,50	0,59±0,49	0,40±0,49	0,40±0,49	0,35±0,48	0,36±0,48	0,39±0,49	0,40±0,49	0,37±0,48
8	0,48±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50	0,42±0,49	0,39±0,49	0,38±0,49	0,41±0,49	0,43±0,50	0,41±0,49
9	0,47±0,50	0,56±0,50	0,47±0,50	0,41±0,49	0,39±0,49	0,38±0,49	0,38±0,49	0,40±0,49	0,40±0,49
10	0,49±0,50	0,55±0,50	0,45±0,50	0,41±0,49	0,39±0,49	0,37±0,48	0,41±0,49	0,38±0,49	0,39±0,49
11	0,48±0,50	0,52±0,50	0,48±0,50	0,42±0,49	0,43±0,50	0,41±0,49	0,42±0,49	0,38±0,48	0,40±0,49
12	0,46±0,50	0,52±0,50	0,43±0,50	0,43±0,50	0,40±0,49	0,40±0,49	0,32±0,47	0,35±0,48	0,34±0,47
13	0,50±0,50	0,52±0,50	0,46±0,50	0,41±0,49	0,37±0,48	0,39±0,49	0,38±0,49	0,38±0,49	0,39±0,49
14	0,48±0,50	0,55±0,50	0,45±0,50	0,44±0,50	0,45±0,50	0,41±0,49	0,39±0,49	0,38±0,48	0,37±0,48
15	0,45±0,50	0,50±0,50	0,45±0,50	0,37±0,48	0,37±0,48	0,37±0,48	0,38±0,49	0,39±0,49	0,35±0,48
Reais	0,52±0,50	0,49±0,50	0,48±0,50	0,49±0,50	0,53±0,50	0,49±0,50	0,48±0,50	0,52±0,50	0,57±0,50

Quadro Anexo IV.32 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes chineses, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,54±0,50	0,52±0,50	0,50±0,50	0,49±0,50	0,50±0,50	0,47±0,50	0,49±0,50	0,49±0,50	0,47±0,50
2	0,55±0,50	0,58±0,49	0,53±0,50	0,53±0,50	0,52±0,50	0,49±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50
3	0,60±0,49	0,63±0,48	0,54±0,50	0,51±0,50	0,46±0,50	0,50±0,50	0,46±0,50	0,48±0,50	0,46±0,50
4	0,50±0,50	0,62±0,49	0,53±0,50	0,51±0,50	0,49±0,50	0,46±0,50	0,51±0,50	0,45±0,50	0,43±0,50
5	0,53±0,50	0,57±0,50	0,48±0,50	0,52±0,50	0,52±0,50	0,47±0,50	0,50±0,50	0,45±0,50	0,49±0,50
6	0,58±0,49	0,61±0,49	0,60±0,49	0,48±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50	0,51±0,50	0,45±0,50	0,47±0,50
7	0,53±0,50	0,59±0,49	0,51±0,50	0,47±0,50	0,42±0,49	0,47±0,50	0,50±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50
8	0,54±0,50	0,63±0,48	0,51±0,50	0,52±0,50	0,48±0,50	0,46±0,50	0,44±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50
9	0,56±0,50	0,55±0,50	0,53±0,50	0,52±0,50	0,48±0,50	0,44±0,50	0,44±0,50	0,48±0,50	0,50±0,50
10	0,57±0,50	0,66±0,48	0,52±0,50	0,50±0,50	0,45±0,50	0,48±0,50	0,48±0,50	0,51±0,50	0,44±0,50
11	0,56±0,50	0,63±0,48	0,52±0,50	0,51±0,50	0,51±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50	0,48±0,50	0,47±0,50
12	0,55±0,50	0,57±0,50	0,49±0,50	0,46±0,50	0,44±0,50	0,50±0,50	0,46±0,50	0,49±0,50	0,49±0,50
13	0,58±0,49	0,61±0,49	0,55±0,50	0,47±0,50	0,49±0,50	0,45±0,50	0,48±0,50	0,50±0,50	0,49±0,50
14	0,51±0,50	0,55±0,50	0,55±0,50	0,54±0,50	0,44±0,50	0,51±0,50	0,46±0,50	0,43±0,50	0,44±0,50
15	0,60±0,49	0,58±0,49	0,51±0,50	0,53±0,50	0,49±0,50	0,51±0,50	0,54±0,50	0,50±0,50	0,49±0,50
Reais	0,59±0,49	0,59±0,49	0,57±0,50	0,51±0,50	0,53±0,50	0,56±0,50	0,56±0,50	0,58±0,49	0,57±0,50

Quadro Anexo IV.33 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes mexicanos, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,48±0,50	0,52±0,50	0,49±0,50	0,50±0,50	0,47±0,50	0,50±0,50	0,47±0,50	0,50±0,50	0,47±0,50
2	0,50±0,50	0,56±0,50	0,45±0,50	0,49±0,50	0,48±0,50	0,49±0,50	0,46±0,50	0,48±0,50	0,47±0,50
3	0,50±0,50	0,52±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,49±0,50
4	0,53±0,50	0,54±0,50	0,52±0,50	0,50±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50	0,45±0,50	0,45±0,50	0,52±0,50
5	0,50±0,50	0,50±0,50	0,48±0,50	0,47±0,50	0,45±0,50	0,46±0,50	0,52±0,50	0,48±0,50	0,47±0,50
6	0,50±0,50	0,56±0,50	0,45±0,50	0,43±0,50	0,48±0,50	0,44±0,50	0,46±0,50	0,49±0,50	0,48±0,50
7	0,51±0,50	0,51±0,50	0,46±0,50	0,49±0,50	0,48±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,50±0,50	0,48±0,50
8	0,49±0,50	0,54±0,50	0,47±0,50	0,51±0,50	0,47±0,50	0,48±0,50	0,46±0,50	0,53±0,50	0,47±0,50
9	0,49±0,50	0,50±0,50	0,49±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50	0,45±0,50	0,49±0,50	0,50±0,50	0,48±0,50
10	0,52±0,50	0,52±0,50	0,45±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50	0,44±0,50	0,44±0,50	0,48±0,50
11	0,49±0,50	0,50±0,50	0,49±0,50	0,47±0,50	0,48±0,50	0,46±0,50	0,44±0,50	0,47±0,50	0,48±0,50
12	0,51±0,50	0,49±0,50	0,50±0,50	0,45±0,50	0,46±0,50	0,42±0,49	0,48±0,50	0,49±0,50	0,45±0,50
13	0,48±0,50	0,54±0,50	0,51±0,50	0,48±0,50	0,49±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50	0,49±0,50
14	0,50±0,50	0,52±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,52±0,50	0,50±0,50	0,48±0,50	0,46±0,50	0,48±0,50
15	0,49±0,50	0,50±0,50	0,46±0,50	0,49±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,48±0,50	0,44±0,50
Reais	0,56±0,50	0,57±0,50	0,57±0,49	0,56±0,50	0,57±0,50	0,58±0,49	0,59±0,49	0,60±0,49	0,58±0,49

Quadro Anexo IV.34 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes portugueses, na Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,58±0,49	0,60±0,49	0,66±0,47	0,69±0,46	0,63±0,48	0,68±0,47	0,66±0,47	0,62±0,49	0,66±0,48
2	0,57±0,50	0,75±0,44	0,75±0,43	0,68±0,47	0,68±0,47	0,76±0,43	0,72±0,45	0,71±0,45	0,70±0,46
3	0,55±0,50	0,71±0,45	0,65±0,48	0,70±0,46	0,64±0,48	0,63±0,48	0,60±0,49	0,64±0,48	0,64±0,48
4	0,58±0,49	0,65±0,48	0,70±0,46	0,63±0,48	0,62±0,48	0,70±0,46	0,67±0,47	0,67±0,47	0,62±0,49
5	0,58±0,49	0,71±0,45	0,67±0,47	0,64±0,48	0,59±0,49	0,67±0,47	0,66±0,48	0,63±0,48	0,65±0,48
6	0,59±0,49	0,75±0,43	0,67±0,47	0,66±0,48	0,63±0,48	0,65±0,48	0,61±0,49	0,68±0,47	0,70±0,46
7	0,60±0,49	0,71±0,46	0,68±0,47	0,65±0,48	0,67±0,47	0,60±0,49	0,66±0,48	0,65±0,48	0,67±0,47
8	0,55±0,50	0,69±0,46	0,70±0,46	0,60±0,49	0,64±0,48	0,65±0,48	0,61±0,49	0,65±0,48	0,65±0,48
9	0,54±0,50	0,73±0,44	0,65±0,48	0,69±0,46	0,65±0,48	0,61±0,49	0,62±0,49	0,60±0,49	0,66±0,48
10	0,59±0,49	0,70±0,46	0,68±0,47	0,69±0,46	0,70±0,46	0,66±0,47	0,68±0,47	0,66±0,48	0,62±0,49
11	0,58±0,49	0,70±0,46	0,65±0,48	0,61±0,49	0,65±0,48	0,69±0,46	0,65±0,48	0,67±0,47	0,63±0,48
12	0,57±0,50	0,69±0,46	0,68±0,47	0,69±0,46	0,66±0,47	0,68±0,47	0,69±0,46	0,67±0,47	0,68±0,47
13	0,56±0,50	0,73±0,44	0,69±0,46	0,63±0,48	0,62±0,49	0,65±0,48	0,67±0,47	0,61±0,49	0,63±0,48
14	0,62±0,49	0,76±0,43	0,68±0,47	0,61±0,49	0,63±0,48	0,67±0,47	0,65±0,48	0,65±0,48	0,70±0,46
15	0,58±0,49	0,67±0,47	0,71±0,46	0,73±0,45	0,72±0,45	0,66±0,47	0,69±0,46	0,68±0,47	0,71±0,46
Reais	0,60±0,49	0,62±0,48	0,59±0,49	0,68±0,47	0,55±0,50	0,54±0,50	0,53±0,50	0,53±0,50	0,43±0,49

Simulação III

Quadro Anexo IV.35 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes alemães, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	42,9 $\pm$ 20,7	33,0 $\pm$ 19,2	30,6 $\pm$ 18,2	29,6 $\pm$ 17,2	28,6 $\pm$ 16,3	27,4 $\pm$ 14,7	27,0 $\pm$ 14,4	26,2 $\pm$ 13,6	26,2 $\pm$ 13,4
2	43,2 $\pm$ 19,9	35,3 $\pm$ 18,5	33,4 $\pm$ 18,4	32,0 $\pm$ 18,1	30,5 $\pm$ 18,0	29,3 $\pm$ 17,3	28,7 $\pm$ 16,5	28,1 $\pm$ 15,9	27,7 $\pm$ 15,4
3	44,2 $\pm$ 21,4	34,7 $\pm$ 20,2	31,6 $\pm$ 19,5	30,6 $\pm$ 18,8	29,1 $\pm$ 17,8	28,6 $\pm$ 17,2	28,4 $\pm$ 16,5	28,0 $\pm$ 16,5	28,1 $\pm$ 16,5
4	43,4 $\pm$ 21,0	32,7 $\pm$ 18,5	29,3 $\pm$ 17,3	29,3 $\pm$ 17,3	27,5 $\pm$ 16,5	26,7 $\pm$ 16,4	25,9 $\pm$ 15,8	25,9 $\pm$ 15,8	25,7 $\pm$ 15,1
5	44,5 $\pm$ 21,6	36,4 $\pm$ 20,3	33,9 $\pm$ 19,7	32,1 $\pm$ 19,6	30,1 $\pm$ 18,9	28,3 $\pm$ 18,2	27,7 $\pm$ 17,6	27,2 $\pm$ 16,5	26,6 $\pm$ 15,6
6	41,7 $\pm$ 21,3	33,6 $\pm$ 20,2	29,4 $\pm$ 18,4	27,3 $\pm$ 17,6	26,7 $\pm$ 16,9	26,4 $\pm$ 16,4	26,1 $\pm$ 15,7	25,7 $\pm$ 15,0	25,8 $\pm$ 14,8
7	45,0 $\pm$ 21,6	34,4 $\pm$ 19,3	31,5 $\pm$ 18,8	30,4 $\pm$ 18,7	28,6 $\pm$ 17,8	27,7 $\pm$ 17,0	26,9 $\pm$ 16,4	26,8 $\pm$ 16,3	26,6 $\pm$ 16,0
8	44,0 $\pm$ 21,3	35,1 $\pm$ 20,5	32,3 $\pm$ 19,2	30,3 $\pm$ 18,3	28,8 $\pm$ 17,4	27,9 $\pm$ 17,0	26,7 $\pm$ 16,0	27,0 $\pm$ 15,5	26,5 $\pm$ 14,7
9	43,0 $\pm$ 20,9	33,4 $\pm$ 18,0	30,3 $\pm$ 17,6	29,2 $\pm$ 17,0	28,5 $\pm$ 16,8	27,6 $\pm$ 15,8	27,3 $\pm$ 15,2	26,9 $\pm$ 14,8	27,3 $\pm$ 14,5
10	43,6 $\pm$ 20,8	34,3 $\pm$ 18,5	32,6 $\pm$ 18,5	31,1 $\pm$ 18,6	30,5 $\pm$ 18,6	30,0 $\pm$ 18,4	29,4 $\pm$ 18,1	28,9 $\pm$ 17,6	28,6 $\pm$ 17,2
11	42,4 $\pm$ 20,0	33,0 $\pm$ 19,0	29,6 $\pm$ 18,0	27,4 $\pm$ 16,4	25,8 $\pm$ 14,9	25,7 $\pm$ 14,5	25,1 $\pm$ 13,6	24,9 $\pm$ 13,3	25,1 $\pm$ 13,2
12	43,7 $\pm$ 20,3	35,1 $\pm$ 19,0	30,5 $\pm$ 16,7	29,0 $\pm$ 15,8	28,5 $\pm$ 15,2	28,5 $\pm$ 15,0	27,5 $\pm$ 14,5	27,5 $\pm$ 14,2	27,7 $\pm$ 13,7
13	42,5 $\pm$ 20,8	35,0 $\pm$ 19,0	31,9 $\pm$ 18,4	30,6 $\pm$ 18,5	29,6 $\pm$ 18,4	28,5 $\pm$ 18,1	27,5 $\pm$ 17,5	27,2 $\pm$ 17,0	27,2 $\pm$ 16,4
14	43,2 $\pm$ 21,2	35,3 $\pm$ 20,4	33,1 $\pm$ 19,5	31,3 $\pm$ 18,8	30,2 $\pm$ 18,3	30,3 $\pm$ 18,2	29,7 $\pm$ 17,9	29,1 $\pm$ 17,1	29,1 $\pm$ 16,9
15	43,1 $\pm$ 20,9	35,0 $\pm$ 19,1	32,7 $\pm$ 18,3	30,5 $\pm$ 18,0	28,9 $\pm$ 17,2	28,0 $\pm$ 16,6	27,5 $\pm$ 16,1	26,9 $\pm$ 15,5	26,8 $\pm$ 15,3
Reais	43,2$\pm$22,0	43,4$\pm$20,8	42,5$\pm$20,6	44,8$\pm$20,1	42,2$\pm$19,8	44,0$\pm$21,6	46,1$\pm$21,2	44,9$\pm$20,4	45,3$\pm$20,5

Quadro Anexo IV.36 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes chineses, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	43,0 $\pm$ 17,8	34,2 $\pm$ 15,5	33,2 $\pm$ 15,3	32,0 $\pm$ 15,2	31,4 $\pm$ 14,8	30,3 $\pm$ 14,8	30,3 $\pm$ 14,7	30,1 $\pm$ 14,2	29,9 $\pm$ 14,1
2	44,0 $\pm$ 18,3	34,4 $\pm$ 16,2	30,3 $\pm$ 15,4	29,0 $\pm$ 15,0	28,8 $\pm$ 15,0	28,4 $\pm$ 14,6	27,8 $\pm$ 14,6	27,8 $\pm$ 14,6	27,6 $\pm$ 14,5
3	44,3 $\pm$ 18,2	35,0 $\pm$ 16,4	32,7 $\pm$ 15,4	31,5 $\pm$ 15,4	30,6 $\pm$ 15,4	30,1 $\pm$ 15,4	29,9 $\pm$ 14,8	29,6 $\pm$ 14,5	29,7 $\pm$ 14,4
4	44,7 $\pm$ 18,9	34,3 $\pm$ 17,8	30,7 $\pm$ 17,5	29,0 $\pm$ 17,0	28,0 $\pm$ 16,1	27,5 $\pm$ 15,3	26,9 $\pm$ 14,5	26,5 $\pm$ 14,2	26,5 $\pm$ 14,0
5	43,0 $\pm$ 17,4	32,7 $\pm$ 14,6	30,5 $\pm$ 14,5	29,3 $\pm$ 14,1	29,0 $\pm$ 14,0	27,9 $\pm$ 13,7	27,4 $\pm$ 13,6	27,6 $\pm$ 13,5	27,7 $\pm$ 13,3
6	43,4 $\pm$ 17,0	33,4 $\pm$ 15,8	31,9 $\pm$ 16,3	29,2 $\pm$ 15,5	28,1 $\pm$ 14,9	27,9 $\pm$ 14,7	27,6 $\pm$ 14,3	27,7 $\pm$ 13,9	27,4 $\pm$ 13,9
7	44,4 $\pm$ 19,0	32,9 $\pm$ 16,4	29,3 $\pm$ 15,7	28,6 $\pm$ 15,7	27,8 $\pm$ 15,4	27,4 $\pm$ 14,9	27,3 $\pm$ 14,6	27,4 $\pm$ 13,9	27,4 $\pm$ 13,8
8	43,9 $\pm$ 19,2	33,2 $\pm$ 16,6	30,8 $\pm$ 16,1	28,2 $\pm$ 15,1	27,6 $\pm$ 14,5	27,2 $\pm$ 14,0	27,5 $\pm$ 13,8	27,2 $\pm$ 13,6	27,0 $\pm$ 13,5
9	44,6 $\pm$ 18,9	33,6 $\pm$ 17,3	29,4 $\pm$ 15,9	28,4 $\pm$ 15,1	27,5 $\pm$ 14,2	27,0 $\pm$ 13,9	27,2 $\pm$ 13,8	27,3 $\pm$ 13,5	27,2 $\pm$ 13,6
10	44,6 $\pm$ 19,3	31,8 $\pm$ 16,3	30,1 $\pm$ 15,7	29,1 $\pm$ 15,2	27,3 $\pm$ 14,6	26,7 $\pm$ 13,8	26,8 $\pm$ 13,5	26,9 $\pm$ 13,1	27,2 $\pm$ 13,1
11	44,8 $\pm$ 17,7	34,1 $\pm$ 16,3	31,3 $\pm$ 16,0	29,8 $\pm$ 15,6	29,2 $\pm$ 14,9	29,0 $\pm$ 14,5	28,7 $\pm$ 14,4	28,2 $\pm$ 14,6	28,3 $\pm$ 14,2
12	43,9 $\pm$ 19,0	33,3 $\pm$ 17,2	30,9 $\pm$ 16,7	29,4 $\pm$ 16,6	28,3 $\pm$ 15,8	28,1 $\pm$ 15,8	27,8 $\pm$ 15,2	27,8 $\pm$ 15,1	27,9 $\pm$ 14,8
13	44,2 $\pm$ 19,1	31,6 $\pm$ 15,2	29,7 $\pm$ 14,6	28,8 $\pm$ 14,5	27,7 $\pm$ 14,3	27,9 $\pm$ 13,6	27,7 $\pm$ 13,2	27,8 $\pm$ 13,1	28,0 $\pm$ 13,1
14	44,5 $\pm$ 18,9	35,8 $\pm$ 16,8	33,6 $\pm$ 16,6	31,3 $\pm$ 16,0	29,5 $\pm$ 15,2	29,0 $\pm$ 15,0	28,9 $\pm$ 14,7	28,6 $\pm$ 14,5	28,7 $\pm$ 14,3
15	43,4 $\pm$ 18,5	31,2 $\pm$ 15,3	29,6 $\pm$ 15,0	27,9 $\pm$ 14,3	27,4 $\pm$ 13,8	27,0 $\pm$ 13,6	26,9 $\pm$ 13,8	26,7 $\pm$ 13,4	26,7 $\pm$ 13,2
Reais	43,9$\pm$19,6	43,6$\pm$19,2	42,5$\pm$18,7	43,6$\pm$19,7	44,3$\pm$19,2	43,1$\pm$18,6	42,7$\pm$18,8	44,1$\pm$19,4	44,4$\pm$19,1

Quadro Anexo IV.37 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes mexicanos, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	33,7 $\pm$ 15,6	27,5 $\pm$ 12,5	26,3 $\pm$ 11,7	26,3 $\pm$ 11,3	26,1 $\pm$ 11,4	26,1 $\pm$ 11,4	26,4 $\pm$ 11,4	26,7 $\pm$ 11,6	27,1 $\pm$ 11,7
2	35,2 $\pm$ 15,6	27,3 $\pm$ 11,9	26,5 $\pm$ 12,0	25,6 $\pm$ 11,9	25,5 $\pm$ 11,8	25,8 $\pm$ 11,6	26,2 $\pm$ 11,7	26,5 $\pm$ 11,7	27,0 $\pm$ 11,7
3	34,5 $\pm$ 15,1	28,6 $\pm$ 11,8	27,3 $\pm$ 11,8	26,9 $\pm$ 11,0	26,8 $\pm$ 11,0	26,7 $\pm$ 11,1	26,7 $\pm$ 11,1	26,8 $\pm$ 11,4	27,2 $\pm$ 11,3
4	33,8 $\pm$ 15,2	28,0 $\pm$ 11,6	27,3 $\pm$ 11,7	27,1 $\pm$ 11,7	26,7 $\pm$ 11,7	27,0 $\pm$ 11,6	27,4 $\pm$ 11,4	27,6 $\pm$ 11,6	27,8 $\pm$ 11,7
5	34,4 $\pm$ 15,4	28,1 $\pm$ 12,4	27,4 $\pm$ 11,7	26,3 $\pm$ 11,5	25,9 $\pm$ 11,2	26,0 $\pm$ 10,9	26,8 $\pm$ 10,8	26,9 $\pm$ 10,8	27,3 $\pm$ 11,0
6	35,1 $\pm$ 15,5	28,4 $\pm$ 12,4	27,6 $\pm$ 12,1	27,0 $\pm$ 11,8	26,7 $\pm$ 11,6	26,9 $\pm$ 11,3	27,1 $\pm$ 11,4	27,4 $\pm$ 11,4	27,9 $\pm$ 11,4
7	34,3 $\pm$ 16,7	29,0 $\pm$ 13,1	27,9 $\pm$ 13,0	27,8 $\pm$ 12,3	27,5 $\pm$ 11,8	27,5 $\pm$ 11,8	27,6 $\pm$ 11,8	27,7 $\pm$ 12,0	27,9 $\pm$ 11,8
8	34,3 $\pm$ 16,6	27,0 $\pm$ 12,3	26,5 $\pm$ 11,3	26,5 $\pm$ 11,1	26,5 $\pm$ 11,3	27,0 $\pm$ 11,1	27,2 $\pm$ 11,3	27,5 $\pm$ 11,4	27,9 $\pm$ 11,6
9	34,2 $\pm$ 14,9	27,6 $\pm$ 11,2	26,8 $\pm$ 11,3	26,5 $\pm$ 11,2	26,3 $\pm$ 11,0	26,6 $\pm$ 11,2	26,8 $\pm$ 11,3	26,9 $\pm$ 11,3	27,2 $\pm$ 11,6
10	33,6 $\pm$ 15,4	27,9 $\pm$ 11,4	27,8 $\pm$ 11,1	27,4 $\pm$ 11,4	27,5 $\pm$ 11,2	27,7 $\pm$ 11,3	27,8 $\pm$ 11,5	28,0 $\pm$ 11,6	28,1 $\pm$ 11,6
11	34,1 $\pm$ 15,3	28,3 $\pm$ 12,2	26,6 $\pm$ 11,1	26,4 $\pm$ 10,6	26,3 $\pm$ 10,7	26,5 $\pm$ 10,6	26,7 $\pm$ 10,8	27,3 $\pm$ 10,8	27,6 $\pm$ 11,0
12	34,6 $\pm$ 15,0	29,1 $\pm$ 11,9	27,5 $\pm$ 11,5	27,1 $\pm$ 11,6	27,0 $\pm$ 11,7	27,3 $\pm$ 11,6	27,5 $\pm$ 11,6	27,5 $\pm$ 11,7	28,0 $\pm$ 11,7
13	34,6 $\pm$ 15,7	28,2 $\pm$ 11,6	27,6 $\pm$ 11,5	26,8 $\pm$ 11,6	27,1 $\pm$ 11,3	27,1 $\pm$ 11,3	27,1 $\pm$ 11,3	27,4 $\pm$ 11,2	27,7 $\pm$ 11,2
14	34,9 $\pm$ 16,0	27,5 $\pm$ 11,8	26,7 $\pm$ 11,5	26,4 $\pm$ 11,5	26,6 $\pm$ 11,5	26,8 $\pm$ 11,4	27,2 $\pm$ 11,6	27,2 $\pm$ 11,5	27,5 $\pm$ 11,6
15	34,8 $\pm$ 15,6	28,6 $\pm$ 12,1	27,3 $\pm$ 11,7	26,7 $\pm$ 11,6	26,9 $\pm$ 11,4	27,2 $\pm$ 11,4	27,3 $\pm$ 11,6	27,7 $\pm$ 11,4	28,0 $\pm$ 11,3
Reais	33,9$\pm$15,8	34,4$\pm$16,0	33,6$\pm$15,2	34,3$\pm$15,4	34,2$\pm$15,3	34,5$\pm$15,6	35,2$\pm$15,5	35,9$\pm$15,5	36,6$\pm$15,6

Quadro Anexo IV.38 Média $\pm$ desvio padrão da idade dos agentes portugueses, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	45,8 $\pm$ 16,6	39,7 $\pm$ 14,6	38,2 $\pm$ 14,0	38,2 $\pm$ 13,6	37,8 $\pm$ 12,5	37,5 $\pm$ 12,2	37,6 $\pm$ 11,4	38,1 $\pm$ 10,1	38,5 $\pm$ 10,0
2	46,4 $\pm$ 16,8	40,3 $\pm$ 13,5	38,5 $\pm$ 11,9	37,2 $\pm$ 10,8	36,6 $\pm$ 9,7	36,9 $\pm$ 9,5	36,7 $\pm$ 9,4	37,3 $\pm$ 9,4	38,1 $\pm$ 9,4
3	46,6 $\pm$ 17,2	38,3 $\pm$ 14,6	36,8 $\pm$ 14,1	36,4 $\pm$ 14,1	36,8 $\pm$ 13,9	37,0 $\pm$ 13,4	37,0 $\pm$ 13,5	36,9 $\pm$ 13,4	37,2 $\pm$ 13,3
4	45,9 $\pm$ 16,6	38,7 $\pm$ 12,8	37,2 $\pm$ 12,3	37,3 $\pm$ 12,2	37,7 $\pm$ 12,0	37,5 $\pm$ 11,7	38,1 $\pm$ 11,2	38,7 $\pm$ 11,0	39,1 $\pm$ 10,8
5	45,9 $\pm$ 16,7	37,7 $\pm$ 13,8	36,3 $\pm$ 12,4	35,4 $\pm$ 11,0	35,9 $\pm$ 10,2	36,3 $\pm$ 9,9	36,6 $\pm$ 9,4	37,0 $\pm$ 9,5	37,7 $\pm$ 9,2
6	45,7 $\pm$ 17,3	37,9 $\pm$ 13,3	37,7 $\pm$ 12,3	37,6 $\pm$ 11,4	37,1 $\pm$ 11,0	37,2 $\pm$ 11,0	37,7 $\pm$ 10,5	37,7 $\pm$ 10,6	37,9 $\pm$ 10,5
7	45,5 $\pm$ 16,5	38,8 $\pm$ 13,7	37,3 $\pm$ 12,5	37,0 $\pm$ 12,1	36,1 $\pm$ 11,4	35,7 $\pm$ 10,9	35,8 $\pm$ 10,9	35,8 $\pm$ 11,1	36,0 $\pm$ 11,0
8	45,9 $\pm$ 16,4	37,8 $\pm$ 12,5	37,0 $\pm$ 12,2	37,5 $\pm$ 11,9	37,6 $\pm$ 11,9	37,3 $\pm$ 11,3	37,7 $\pm$ 11,2	37,9 $\pm$ 11,4	38,1 $\pm$ 11,8
9	46,5 $\pm$ 15,9	39,5 $\pm$ 13,0	38,3 $\pm$ 12,8	37,7 $\pm$ 12,2	37,4 $\pm$ 11,8	37,4 $\pm$ 11,4	37,3 $\pm$ 11,2	37,4 $\pm$ 11,2	37,7 $\pm$ 11,2
10	45,8 $\pm$ 15,1	40,5 $\pm$ 13,9	39,0 $\pm$ 13,3	38,7 $\pm$ 13,2	39,0 $\pm$ 13,1	39,1 $\pm$ 12,5	39,2 $\pm$ 12,3	39,5 $\pm$ 11,9	40,4 $\pm$ 11,6
11	46,8 $\pm$ 16,6	39,4 $\pm$ 13,9	38,2 $\pm$ 13,1	37,9 $\pm$ 12,4	37,8 $\pm$ 12,1	38,3 $\pm$ 12,3	38,0 $\pm$ 11,8	38,4 $\pm$ 11,5	38,5 $\pm$ 12,1
12	45,4 $\pm$ 15,9	40,6 $\pm$ 14,4	40,2 $\pm$ 14,3	39,3 $\pm$ 13,9	39,1 $\pm$ 13,3	39,3 $\pm$ 13,2	39,7 $\pm$ 12,9	39,6 $\pm$ 12,0	40,3 $\pm$ 11,7
13	46,0 $\pm$ 17,4	39,2 $\pm$ 14,7	37,3 $\pm$ 14,2	37,0 $\pm$ 14,1	36,1 $\pm$ 13,7	36,2 $\pm$ 13,3	35,7 $\pm$ 13,0	35,9 $\pm$ 12,6	36,0 $\pm$ 12,4
14	45,7 $\pm$ 16,3	37,5 $\pm$ 13,4	36,6 $\pm$ 13,0	36,4 $\pm$ 12,5	36,3 $\pm$ 12,4	36,6 $\pm$ 12,3	36,0 $\pm$ 12,4	36,7 $\pm$ 12,4	36,4 $\pm$ 12,8
15	45,4 $\pm$ 16,5	38,5 $\pm$ 14,3	36,6 $\pm$ 13,6	36,2 $\pm$ 13,4	36,0 $\pm$ 13,2	35,4 $\pm$ 12,7	35,6 $\pm$ 12,5	35,3 $\pm$ 12,1	35,7 $\pm$ 12,2
Reais	45,7$\pm$16,8	46,2$\pm$16,1	44,8$\pm$14,9	45,0$\pm$13,7	45,5$\pm$16,0	45,0$\pm$14,0	50,7$\pm$14,6	54,7$\pm$16,9	55,4$\pm$16,7

Quadro Anexo IV.39 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes alemães, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	64,2 $\pm$ 49,0	55,9 $\pm$ 27,9	56,2 $\pm$ 26,7	56,8 $\pm$ 26,2	57,8 $\pm$ 25,6	57,6 $\pm$ 24,8	57,7 $\pm$ 24,9	57,7 $\pm$ 24,3	57,0 $\pm$ 23,5
2	64,3 $\pm$ 45,7	60,2 $\pm$ 34,2	57,4 $\pm$ 28,4	58,2 $\pm$ 27,2	57,7 $\pm$ 24,4	58,1 $\pm$ 23,7	58,5 $\pm$ 23,5	59,4 $\pm$ 23,3	59,8 $\pm$ 23,6
3	65,4 $\pm$ 49,3	59,3 $\pm$ 30,3	58,3 $\pm$ 26,0	57,1 $\pm$ 23,9	56,6 $\pm$ 22,9	56,9 $\pm$ 22,9	56,9 $\pm$ 22,1	57,2 $\pm$ 22,3	57,4 $\pm$ 22,5
4	64,9 $\pm$ 49,8	58,9 $\pm$ 33,8	60,0 $\pm$ 30,3	60,0 $\pm$ 30,3	59,2 $\pm$ 27,9	58,2 $\pm$ 26,7	57,9 $\pm$ 26,0	57,4 $\pm$ 24,0	58,1 $\pm$ 25,3
5	65,8 $\pm$ 47,7	58,2 $\pm$ 31,3	58,8 $\pm$ 28,3	58,9 $\pm$ 24,5	58,0 $\pm$ 23,0	58,7 $\pm$ 24,0	58,8 $\pm$ 24,0	59,0 $\pm$ 24,1	59,0 $\pm$ 24,2
6	63,2 $\pm$ 50,3	53,7 $\pm$ 27,2	54,0 $\pm$ 23,9	53,0 $\pm$ 20,3	53,3 $\pm$ 19,3	53,8 $\pm$ 20,6	54,0 $\pm$ 20,8	54,8 $\pm$ 21,3	56,1 $\pm$ 21,8
7	66,5 $\pm$ 46,6	55,6 $\pm$ 23,5	56,7 $\pm$ 21,5	57,7 $\pm$ 23,1	57,8 $\pm$ 22,2	57,5 $\pm$ 22,2	57,9 $\pm$ 22,8	58,7 $\pm$ 23,3	58,6 $\pm$ 23,3
8	64,7 $\pm$ 51,0	56,2 $\pm$ 30,4	55,5 $\pm$ 27,6	55,5 $\pm$ 25,3	55,2 $\pm$ 25,0	56,7 $\pm$ 25,8	57,9 $\pm$ 26,7	58,7 $\pm$ 26,5	59,2 $\pm$ 27,5
9	66,4 $\pm$ 49,2	59,6 $\pm$ 35,5	58,4 $\pm$ 34,9	57,1 $\pm$ 30,6	55,6 $\pm$ 25,5	55,5 $\pm$ 25,1	55,9 $\pm$ 25,7	56,2 $\pm$ 24,7	56,1 $\pm$ 23,7
10	65,4 $\pm$ 49,9	59,2 $\pm$ 33,0	57,5 $\pm$ 29,4	57,1 $\pm$ 28,5	56,5 $\pm$ 26,4	56,8 $\pm$ 26,6	57,0 $\pm$ 26,0	58,1 $\pm$ 27,1	57,8 $\pm$ 25,8
11	64,6 $\pm$ 50,4	58,9 $\pm$ 31,4	58,3 $\pm$ 25,8	58,9 $\pm$ 25,3	58,8 $\pm$ 25,0	58,6 $\pm$ 23,0	58,2 $\pm$ 23,1	58,3 $\pm$ 23,0	58,6 $\pm$ 23,5
12	65,1 $\pm$ 48,7	58,7 $\pm$ 31,6	58,3 $\pm$ 26,7	56,9 $\pm$ 25,3	56,5 $\pm$ 23,5	55,9 $\pm$ 22,0	55,9 $\pm$ 21,7	55,7 $\pm$ 21,7	55,9 $\pm$ 21,1
13	65,8 $\pm$ 49,0	55,1 $\pm$ 25,3	56,8 $\pm$ 23,6	58,1 $\pm$ 22,9	57,4 $\pm$ 22,6	57,9 $\pm$ 22,3	57,7 $\pm$ 22,3	57,7 $\pm$ 22,2	57,4 $\pm$ 20,8
14	64,1 $\pm$ 51,5	53,9 $\pm$ 28,6	52,3 $\pm$ 24,6	52,9 $\pm$ 24,4	53,4 $\pm$ 23,2	53,3 $\pm$ 22,8	54,6 $\pm$ 23,3	55,2 $\pm$ 23,1	55,6 $\pm$ 22,6
15	64,6 $\pm$ 47,6	57,8 $\pm$ 30,6	57,0 $\pm$ 29,4	57,1 $\pm$ 28,3	57,7 $\pm$ 27,8	56,6 $\pm$ 25,8	56,9 $\pm$ 26,2	57,1 $\pm$ 25,9	57,7 $\pm$ 24,0
Reais	62,2$\pm$50,8	67,5$\pm$59,9	73,6$\pm$65,0	71,3$\pm$69,1	68,7$\pm$55,7	76,6$\pm$77,1	85,4$\pm$98,4	79,7$\pm$76,5	85,1$\pm$85,3

Quadro Anexo IV.40 Média $\pm$ desvio padrão do rendimento dos agentes chineses, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	74,5 $\pm$ 57,0	72,7 $\pm$ 42,5	71,2 $\pm$ 38,6	70,6 $\pm$ 36,3	70,3 $\pm$ 34,4	68,2 $\pm$ 29,3	68,6 $\pm$ 27,2	68,1 $\pm$ 26,1	68,1 $\pm$ 25,7
2	73,9 $\pm$ 57,7	69,9 $\pm$ 37,9	68,8 $\pm$ 32,7	67,8 $\pm$ 29,8	67,6 $\pm$ 28,8	67,6 $\pm$ 26,4	66,7 $\pm$ 23,9	66,0 $\pm$ 24,0	66,4 $\pm$ 23,5
3	75,7 $\pm$ 59,2	72,3 $\pm$ 48,2	72,1 $\pm$ 47,2	70,6 $\pm$ 44,8	70,7 $\pm$ 44,3	69,7 $\pm$ 42,7	69,4 $\pm$ 39,6	67,6 $\pm$ 37,5	67,4 $\pm$ 36,1
4	70,8 $\pm$ 53,3	67,1 $\pm$ 35,5	64,3 $\pm$ 30,0	63,3 $\pm$ 27,2	62,7 $\pm$ 25,4	63,4 $\pm$ 24,7	64,0 $\pm$ 24,8	63,6 $\pm$ 23,2	63,6 $\pm$ 23,6
5	73,6 $\pm$ 58,0	68,5 $\pm$ 39,8	68,5 $\pm$ 34,5	67,1 $\pm$ 28,2	66,5 $\pm$ 27,1	64,9 $\pm$ 24,4	64,5 $\pm$ 24,5	64,8 $\pm$ 24,4	64,4 $\pm$ 24,1
6	71,4 $\pm$ 59,1	67,1 $\pm$ 43,1	67,4 $\pm$ 41,4	66,8 $\pm$ 38,1	66,0 $\pm$ 32,9	66,6 $\pm$ 32,5	66,0 $\pm$ 30,8	64,4 $\pm$ 26,8	63,8 $\pm$ 25,5
7	77,0 $\pm$ 58,6	67,4 $\pm$ 33,6	67,8 $\pm$ 32,3	68,6 $\pm$ 32,1	67,5 $\pm$ 31,4	66,4 $\pm$ 31,4	65,2 $\pm$ 30,5	65,2 $\pm$ 29,8	64,8 $\pm$ 29,0
8	72,7 $\pm$ 52,5	71,7 $\pm$ 45,7	70,4 $\pm$ 42,4	69,3 $\pm$ 41,4	67,9 $\pm$ 38,7	67,5 $\pm$ 37,1	66,8 $\pm$ 35,4	66,2 $\pm$ 33,8	65,2 $\pm$ 32,6
9	72,8 $\pm$ 52,6	70,4 $\pm$ 37,9	69,9 $\pm$ 34,6	69,4 $\pm$ 33,1	69,2 $\pm$ 29,2	67,8 $\pm$ 27,3	66,4 $\pm$ 27,6	65,9 $\pm$ 27,9	65,5 $\pm$ 27,4
10	74,3 $\pm$ 53,3	74,0 $\pm$ 42,9	73,6 $\pm$ 37,9	71,9 $\pm$ 34,3	70,5 $\pm$ 30,1	68,6 $\pm$ 28,2	68,1 $\pm$ 27,8	67,6 $\pm$ 27,6	67,4 $\pm$ 26,4
11	73,3 $\pm$ 57,3	71,1 $\pm$ 47,1	68,0 $\pm$ 39,0	66,6 $\pm$ 34,4	64,7 $\pm$ 28,6	63,3 $\pm$ 25,9	62,6 $\pm$ 24,9	62,8 $\pm$ 24,7	62,4 $\pm$ 24,5
12	73,1 $\pm$ 58,0	70,8 $\pm$ 44,2	70,4 $\pm$ 41,0	70,2 $\pm$ 37,2	68,1 $\pm$ 33,3	67,3 $\pm$ 31,7	67,0 $\pm$ 28,9	66,8 $\pm$ 28,0	66,4 $\pm$ 26,9
13	71,4 $\pm$ 55,5	70,5 $\pm$ 38,4	70,1 $\pm$ 37,6	70,4 $\pm$ 37,5	66,9 $\pm$ 31,8	65,2 $\pm$ 28,7	64,9 $\pm$ 26,7	64,6 $\pm$ 25,6	63,8 $\pm$ 23,8
14	76,9 $\pm$ 57,0	73,7 $\pm$ 40,9	72,1 $\pm$ 37,7	70,2 $\pm$ 33,8	68,8 $\pm$ 32,1	68,4 $\pm$ 30,5	67,2 $\pm$ 27,2	65,8 $\pm$ 24,1	65,9 $\pm$ 23,6
15	75,9 $\pm$ 55,8	73,2 $\pm$ 44,8	71,9 $\pm$ 41,9	72,0 $\pm$ 38,4	71,0 $\pm$ 36,1	69,6 $\pm$ 34,3	69,5 $\pm$ 33,6	67,6 $\pm$ 28,5	67,7 $\pm$ 26,9
Reais	70,4$\pm$58,8	75,8$\pm$55,1	78,0$\pm$80,3	70,4$\pm$67,3	72,8$\pm$75,9	87,9$\pm$87,5	83,9$\pm$92,4	82,6$\pm$81,0	90,4$\pm$88,2

Quadro Anexo IV.41 Média±desvio padrão do rendimento dos agentes portugueses, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	58,8±54,4	45,8±21,2	45,8±18,7	46,0±18,5	45,4±18,1	46,4±18,4	46,6±18,4	47,2±17,5	47,3±17,4
2	57,3±46,6	47,5±19,3	47,6±17,3	48,2±17,3	49,4±16,8	49,2±16,5	49,5±16,2	48,9±16,5	49,3±16,4
3	57,4±52,6	46,6±19,3	47,7±18,7	47,8±18,7	48,1±19,0	48,2±19,0	48,0±17,9	48,6±17,1	48,4±16,9
4	57,5±54,7	47,2±24,0	45,5±17,7	46,2±17,2	47,4±17,3	47,4±17,2	47,5±17,1	48,1±17,4	48,1±17,2
5	58,8±50,6	49,5±25,4	47,2±19,6	47,8±18,9	47,3±17,9	47,3±17,6	46,9±17,4	47,2±17,2	47,2±17,0
6	56,3±54,3	46,2±24,0	45,7±18,7	45,9±18,2	46,4±17,7	47,1±17,4	47,4±16,8	47,7±16,6	47,7±16,7
7	55,3±51,8	50,1±29,1	48,7±22,5	49,4±20,6	49,9±17,8	49,9±17,6	50,3±17,2	50,2±17,2	50,0±17,2
8	57,7±51,7	46,9±24,3	45,8±18,3	45,4±17,6	45,5±17,6	45,9±17,2	45,9±17,1	46,0±17,7	46,3±17,6
9	58,7±54,6	47,6±24,4	48,1±19,7	48,9±19,2	49,1±18,1	50,5±18,0	49,7±16,8	50,1±16,6	50,5±16,7
10	57,7±54,0	50,4±35,2	49,2±25,9	48,1±16,5	48,7±16,5	48,7±16,0	49,4±15,9	49,4±16,0	50,0±15,7
11	58,8±51,0	48,6±30,0	46,4±17,6	46,4±17,3	47,7±16,9	47,6±16,7	47,7±16,9	47,8±16,7	48,1±16,5
12	60,4±62,4	44,9±19,5	45,1±18,3	45,7±17,7	46,6±17,4	46,5±17,1	46,3±16,4	46,5±16,2	46,7±16,3
13	58,0±49,8	49,3±19,6	50,3±17,9	50,4±17,0	50,3±17,0	51,0±17,0	50,3±16,8	50,2±15,9	49,4±16,0
14	57,3±51,3	47,3±19,2	47,0±17,6	47,1±16,8	47,0±17,1	47,3±17,0	47,9±16,6	48,1±16,3	47,5±16,1
15	63,1±59,6	51,1±24,7	50,2±19,5	49,0±17,3	49,1±16,9	49,0±16,5	48,9±16,2	48,6±16,0	48,5±15,5
Reais	54,8±56,0	60,8±63,9	62,6±52,8	70,2±64,7	53,6±45,7	60,5±44,2	69,1±56,9	69,8±92,2	68,8±65,8

Quadro Anexo IV.42 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes alemães, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	2,45±1,33	3,17±1,42	3,35±1,48	3,50±1,53	3,64±1,56	3,84±1,68	3,92±1,67	4,02±1,75	4,03±1,82
2	2,43±1,26	3,00±1,42	3,30±1,44	3,47±1,52	3,61±1,65	3,73±1,66	3,83±1,71	3,82±1,75	3,88±1,73
3	2,36±1,29	3,00±1,45	3,28±1,48	3,40±1,54	3,62±1,62	3,82±1,67	3,90±1,71	3,98±1,75	3,99±1,82
4	2,41±1,27	3,03±1,38	3,38±1,47	3,38±1,47	3,65±1,55	3,69±1,63	3,76±1,66	3,82±1,77	3,85±1,79
5	2,38±1,24	2,91±1,38	3,21±1,40	3,38±1,52	3,58±1,62	3,75±1,63	3,79±1,64	3,88±1,75	3,98±1,72
6	2,36±1,30	2,94±1,43	3,18±1,45	3,39±1,51	3,58±1,55	3,65±1,63	3,70±1,70	3,70±1,72	3,76±1,76
7	2,42±1,32	3,15±1,48	3,49±1,53	3,64±1,58	3,79±1,55	3,79±1,59	3,93±1,58	3,97±1,72	4,04±1,78
8	2,43±1,34	3,17±1,44	3,48±1,48	3,70±1,56	3,82±1,62	3,88±1,64	3,99±1,68	4,05±1,73	4,12±1,74
9	2,39±1,22	3,00±1,44	3,30±1,45	3,38±1,48	3,40±1,52	3,52±1,58	3,60±1,67	3,75±1,67	3,79±1,76
10	2,41±1,29	3,05±1,35	3,21±1,51	3,42±1,58	3,59±1,65	3,67±1,69	3,75±1,72	3,80±1,77	3,82±1,82
11	2,38±1,25	3,00±1,39	3,24±1,53	3,45±1,58	3,69±1,58	3,79±1,58	3,94±1,65	3,97±1,74	3,99±1,72
12	2,36±1,27	2,89±1,43	3,22±1,46	3,34±1,44	3,58±1,57	3,67±1,59	3,86±1,68	3,92±1,70	3,93±1,78
13	2,42±1,28	2,88±1,35	3,19±1,50	3,45±1,56	3,63±1,61	3,72±1,57	3,76±1,68	3,82±1,70	3,88±1,72
14	2,44±1,28	3,02±1,38	3,32±1,53	3,52±1,55	3,67±1,62	3,67±1,62	3,75±1,71	3,75±1,72	3,84±1,81
15	2,37±1,26	2,93±1,40	3,19±1,48	3,49±1,51	3,65±1,63	3,74±1,64	3,84±1,64	3,91±1,68	3,99±1,76
Reais	2,81±1,49	2,84±1,44	2,80±1,36	2,72±1,47	2,88±1,50	2,78±1,41	2,73±1,37	2,72±1,38	2,66±1,38

Quadro Anexo IV.43IV.44 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes chineses, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3,07±1,50	3,90±1,41	4,07±1,53	4,28±1,57	4,35±1,73	4,51±1,67	4,55±1,67	4,68±1,69	4,76±1,77
2	3,13±1,49	3,98±1,47	4,26±1,54	4,38±1,57	4,42±1,70	4,50±1,84	4,69±1,79	4,71±1,84	4,75±1,85
3	3,10±1,47	3,90±1,50	4,14±1,58	4,26±1,70	4,33±1,74	4,38±1,79	4,36±1,81	4,44±1,83	4,54±1,88
4	3,02±1,44	3,73±1,51	4,06±1,55	4,27±1,60	4,43±1,67	4,50±1,75	4,53±1,77	4,57±1,84	4,57±1,90
5	3,09±1,54	3,94±1,50	4,28±1,59	4,43±1,69	4,45±1,78	4,68±1,82	4,76±1,93	4,76±1,95	4,80±2,03
6	3,07±1,52	4,06±1,52	4,30±1,58	4,49±1,57	4,58±1,59	4,54±1,64	4,60±1,74	4,62±1,83	4,68±1,90
7	3,04±1,52	3,80±1,54	4,09±1,60	4,18±1,68	4,30±1,74	4,35±1,83	4,44±1,85	4,46±1,94	4,50±1,92
8	3,22±1,46	4,01±1,38	4,11±1,51	4,24±1,57	4,47±1,66	4,51±1,61	4,47±1,73	4,59±1,81	4,66±1,88
9	3,05±1,47	3,99±1,48	4,31±1,55	4,50±1,63	4,61±1,67	4,67±1,74	4,75±1,87	4,71±1,89	4,76±1,92
10	2,96±1,48	3,86±1,58	4,16±1,70	4,32±1,69	4,50±1,74	4,57±1,67	4,56±1,81	4,61±1,86	4,71±1,90
11	3,10±1,45	4,02±1,48	4,18±1,56	4,34±1,59	4,54±1,69	4,57±1,80	4,72±1,88	4,83±1,96	4,77±1,96
12	3,04±1,44	3,86±1,56	4,06±1,64	4,32±1,74	4,49±1,77	4,53±1,79	4,50±1,89	4,56±1,91	4,62±1,93
13	3,08±1,43	3,95±1,42	4,14±1,43	4,26±1,50	4,31±1,59	4,32±1,69	4,47±1,75	4,51±1,83	4,52±1,83
14	3,15±1,42	3,99±1,40	4,17±1,54	4,31±1,55	4,43±1,62	4,50±1,64	4,59±1,69	4,69±1,81	4,71±1,86
15	3,00±1,45	3,96±1,38	4,01±1,51	4,17±1,63	4,33±1,68	4,31±1,74	4,45±1,76	4,51±1,86	4,54±1,86
Reais	3,33±1,67	3,19±1,49	3,05±1,56	3,02±1,40	3,15±1,53	3,25±1,69	3,17±1,57	3,15±1,61	3,20±1,81

Quadro Anexo IV.45 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes mexicanos, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	4,05±1,83	4,88±1,70	5,07±1,73	5,10±1,79	5,10±1,88	5,27±1,94	5,25±2,03	5,28±2,07	5,27±2,12
2	4,14±1,93	4,99±1,63	5,10±1,78	5,17±1,77	5,20±1,85	5,24±1,92	5,27±2,01	5,24±2,06	5,30±2,09
3	3,95±1,84	4,85±1,76	5,00±1,77	5,17±1,78	5,24±1,85	5,21±1,89	5,27±1,97	5,25±2,00	5,25±2,11
4	4,04±1,87	4,82±1,64	4,89±1,81	5,00±1,89	5,13±1,89	5,15±1,95	5,17±2,02	5,13±2,04	5,10±2,06
5	4,14±1,89	4,89±1,78	5,04±1,81	5,12±1,84	5,21±1,89	5,23±1,96	5,27±2,08	5,30±2,18	5,35±2,26
6	4,01±1,87	4,78±1,73	5,03±1,81	5,15±1,81	5,23±1,89	5,27±1,97	5,29±2,03	5,33±2,10	5,38±2,16
7	4,17±1,91	4,85±1,77	4,96±1,83	5,15±1,89	5,28±1,92	5,36±1,96	5,38±2,03	5,34±2,08	5,33±2,09
8	4,01±1,86	4,68±1,78	4,84±1,83	5,10±1,95	5,18±1,95	5,23±2,01	5,30±2,04	5,46±2,12	5,50±2,17
9	3,97±1,86	4,78±1,70	4,84±1,73	4,88±1,84	4,97±1,91	5,04±1,96	5,06±2,03	5,08±2,06	5,11±2,07
10	3,99±1,86	4,73±1,68	4,91±1,81	4,95±1,85	4,93±1,90	5,00±1,93	4,99±2,05	4,98±2,07	5,07±2,11
11	4,09±1,82	4,71±1,77	4,96±1,77	5,07±1,80	5,16±1,84	5,18±1,93	5,22±1,97	5,23±2,05	5,25±2,08
12	4,04±1,81	4,94±1,79	5,14±1,73	5,16±1,83	5,18±1,95	5,23±1,98	5,27±2,01	5,33±2,00	5,36±2,08
13	4,05±1,85	4,89±1,62	5,11±1,61	5,14±1,69	5,18±1,77	5,21±1,80	5,28±1,89	5,32±1,97	5,35±1,99
14	4,07±1,88	4,76±1,76	4,82±1,78	4,96±1,82	5,07±1,89	5,10±1,95	5,16±2,02	5,18±2,07	5,24±2,12
15	4,08±1,90	4,81±1,72	4,99±1,79	5,08±1,78	5,10±1,90	5,19±1,92	5,26±1,98	5,31±2,06	5,38±2,11
Reais	4,51±2,27	4,39±2,20	4,31±2,18	4,26±2,02	4,16±2,02	4,05±2,00	4,09±1,97	4,02±1,97	4,00±1,95

Quadro Anexo IV.46 Média±desvio padrão do número de indivíduos do agregado familiar dos agentes portugueses, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3,55±1,01	3,90±1,14	4,07±1,24	4,24±1,31	4,33±1,42	4,46±1,53	4,50±1,55	4,58±1,68	4,66±1,67
2	3,59±1,05	4,07±1,19	4,28±1,31	4,48±1,39	4,46±1,48	4,50±1,58	4,60±1,54	4,67±1,65	4,73±1,72
3	3,57±1,04	4,04±1,12	4,19±1,17	4,20±1,29	4,31±1,39	4,37±1,47	4,40±1,53	4,46±1,60	4,56±1,64
4	3,61±0,98	4,07±1,09	4,20±1,26	4,27±1,42	4,37±1,50	4,51±1,63	4,67±1,75	4,78±1,85	4,81±1,91
5	3,65±0,96	4,12±1,07	4,30±1,20	4,37±1,33	4,38±1,47	4,62±1,53	4,75±1,61	4,83±1,68	4,85±1,80
6	3,58±1,06	4,08±1,19	4,28±1,25	4,45±1,31	4,50±1,40	4,57±1,55	4,64±1,59	4,66±1,71	4,82±1,78
7	3,57±1,02	3,96±1,18	4,23±1,27	4,39±1,40	4,50±1,45	4,67±1,53	4,84±1,61	4,86±1,58	4,87±1,70
8	3,57±1,00	4,08±1,00	4,30±1,19	4,34±1,38	4,46±1,53	4,53±1,59	4,64±1,66	4,76±1,74	4,76±1,78
9	3,56±1,01	4,10±1,04	4,12±1,16	4,18±1,38	4,19±1,55	4,30±1,61	4,42±1,61	4,54±1,66	4,55±1,72
10	3,60±1,00	3,90±1,09	4,00±1,25	4,08±1,38	4,15±1,52	4,27±1,53	4,43±1,64	4,54±1,71	4,64±1,78
11	3,53±1,01	4,02±1,15	4,18±1,24	4,25±1,37	4,39±1,49	4,37±1,63	4,52±1,81	4,57±1,86	4,68±1,88
12	3,59±1,01	3,91±1,14	3,99±1,33	4,13±1,44	4,21±1,54	4,27±1,59	4,46±1,63	4,55±1,65	4,59±1,67
13	3,57±1,05	4,14±1,20	4,30±1,23	4,37±1,43	4,44±1,47	4,40±1,57	4,56±1,60	4,66±1,62	4,80±1,68
14	3,55±1,00	4,00±1,11	4,24±1,32	4,28±1,36	4,35±1,50	4,36±1,59	4,42±1,64	4,50±1,77	4,65±1,77
15	3,53±1,05	3,93±1,16	4,21±1,18	4,24±1,30	4,40±1,40	4,56±1,50	4,58±1,56	4,67±1,60	4,70±1,65
Reais	3,09±1,30	3,17±1,63	3,26±1,44	3,39±1,43	2,68±1,37	3,15±1,17	2,86±1,32	2,83±1,29	2,92±1,37

Quadro Anexo IV.47 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes alemães, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,50±0,50	0,41±0,49	0,40±0,49	0,40±0,49	0,40±0,49	0,35±0,48	0,36±0,48	0,36±0,48	0,34±0,47
2	0,48±0,50	0,59±0,49	0,44±0,50	0,42±0,49	0,38±0,49	0,35±0,48	0,37±0,48	0,32±0,47	0,35±0,48
3	0,47±0,50	0,51±0,50	0,41±0,49	0,39±0,49	0,34±0,48	0,36±0,48	0,36±0,48	0,35±0,48	0,31±0,46
4	0,49±0,50	0,48±0,50	0,35±0,48	0,35±0,48	0,40±0,49	0,33±0,47	0,32±0,47	0,34±0,47	0,34±0,48
5	0,45±0,50	0,52±0,50	0,51±0,50	0,41±0,49	0,35±0,48	0,34±0,48	0,31±0,46	0,35±0,48	0,35±0,48
6	0,47±0,50	0,52±0,50	0,40±0,49	0,33±0,47	0,32±0,47	0,36±0,48	0,39±0,49	0,35±0,48	0,35±0,48
7	0,49±0,50	0,49±0,50	0,46±0,50	0,44±0,50	0,33±0,47	0,38±0,49	0,36±0,48	0,30±0,46	0,32±0,47
8	0,48±0,50	0,51±0,50	0,43±0,50	0,41±0,49	0,35±0,48	0,33±0,47	0,33±0,47	0,37±0,48	0,35±0,48
9	0,49±0,50	0,49±0,50	0,40±0,49	0,40±0,49	0,36±0,48	0,35±0,48	0,36±0,48	0,38±0,48	0,40±0,49
10	0,47±0,50	0,56±0,50	0,42±0,49	0,35±0,48	0,36±0,48	0,37±0,48	0,33±0,47	0,36±0,48	0,33±0,47
11	0,48±0,50	0,51±0,50	0,41±0,49	0,41±0,49	0,33±0,47	0,33±0,47	0,35±0,48	0,34±0,47	0,34±0,47
12	0,48±0,50	0,56±0,50	0,40±0,49	0,46±0,50	0,40±0,49	0,40±0,49	0,41±0,49	0,35±0,48	0,39±0,49
13	0,50±0,50	0,52±0,50	0,44±0,50	0,38±0,48	0,39±0,49	0,33±0,47	0,34±0,47	0,34±0,47	0,37±0,48
14	0,52±0,50	0,53±0,50	0,47±0,50	0,43±0,50	0,38±0,49	0,40±0,49	0,38±0,49	0,36±0,48	0,38±0,49
15	0,50±0,50	0,57±0,50	0,46±0,50	0,37±0,48	0,38±0,48	0,37±0,48	0,33±0,47	0,34±0,47	0,34±0,47
Reais	0,52±0,50	0,49±0,50	0,48±0,50	0,49±0,50	0,53±0,50	0,49±0,50	0,48±0,50	0,52±0,50	0,57±0,50

Quadro Anexo IV.48 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes chineses, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,56±0,50	0,60±0,49	0,58±0,49	0,52±0,50	0,54±0,50	0,51±0,50	0,49±0,50	0,47±0,50	0,48±0,50
2	0,53±0,50	0,59±0,49	0,48±0,50	0,43±0,50	0,50±0,50	0,46±0,50	0,42±0,49	0,46±0,50	0,43±0,50
3	0,53±0,50	0,65±0,48	0,54±0,50	0,49±0,50	0,48±0,50	0,47±0,50	0,49±0,50	0,48±0,50	0,46±0,50
4	0,53±0,50	0,57±0,50	0,51±0,50	0,46±0,50	0,43±0,50	0,41±0,49	0,44±0,50	0,46±0,50	0,44±0,50
5	0,53±0,50	0,60±0,49	0,52±0,50	0,48±0,50	0,46±0,50	0,44±0,50	0,43±0,50	0,45±0,50	0,48±0,50
6	0,53±0,50	0,61±0,49	0,51±0,50	0,45±0,50	0,41±0,49	0,43±0,50	0,42±0,49	0,42±0,49	0,45±0,50
7	0,54±0,50	0,54±0,50	0,51±0,50	0,44±0,50	0,43±0,50	0,45±0,50	0,42±0,49	0,45±0,50	0,42±0,49
8	0,54±0,50	0,62±0,49	0,51±0,50	0,49±0,50	0,48±0,50	0,40±0,49	0,50±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50
9	0,55±0,50	0,57±0,50	0,48±0,50	0,44±0,50	0,44±0,50	0,41±0,49	0,39±0,49	0,42±0,49	0,41±0,49
10	0,55±0,50	0,58±0,49	0,48±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50	0,40±0,49	0,46±0,50	0,44±0,50
11	0,52±0,50	0,62±0,49	0,51±0,50	0,46±0,50	0,44±0,50	0,46±0,50	0,45±0,50	0,43±0,50	0,46±0,50
12	0,53±0,50	0,61±0,49	0,50±0,50	0,46±0,50	0,41±0,49	0,43±0,50	0,45±0,50	0,44±0,50	0,46±0,50
13	0,55±0,50	0,60±0,49	0,48±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50	0,43±0,50	0,46±0,50	0,42±0,49
14	0,57±0,50	0,59±0,49	0,50±0,50	0,50±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,45±0,50	0,44±0,50	0,43±0,50
15	0,54±0,50	0,61±0,49	0,52±0,50	0,45±0,50	0,50±0,50	0,41±0,49	0,45±0,50	0,45±0,50	0,43±0,49
Reais	0,59±0,49	0,59±0,49	0,57±0,50	0,51±0,50	0,53±0,50	0,56±0,50	0,56±0,50	0,58±0,49	0,57±0,50

Quadro Anexo IV.49 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes mexicanos, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,50±0,50	0,50±0,50	0,46±0,50	0,43±0,50	0,45±0,50	0,43±0,50	0,43±0,49	0,47±0,50	0,46±0,50
2	0,47±0,50	0,48±0,50	0,46±0,50	0,38±0,48	0,41±0,49	0,45±0,50	0,42±0,49	0,41±0,49	0,43±0,50
3	0,57±0,50	0,54±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50	0,43±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50
4	0,46±0,50	0,50±0,50	0,46±0,50	0,42±0,49	0,46±0,50	0,51±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50	0,48±0,50
5	0,56±0,50	0,52±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,44±0,50	0,44±0,50	0,44±0,50	0,47±0,50	0,49±0,50
6	0,53±0,50	0,52±0,50	0,46±0,50	0,44±0,50	0,46±0,50	0,48±0,50	0,46±0,50	0,45±0,50	0,47±0,50
7	0,52±0,50	0,50±0,50	0,45±0,50	0,52±0,50	0,44±0,50	0,44±0,50	0,45±0,50	0,43±0,49	0,46±0,50
8	0,49±0,50	0,50±0,50	0,50±0,50	0,48±0,50	0,42±0,49	0,47±0,50	0,43±0,50	0,44±0,50	0,45±0,50
9	0,51±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50	0,51±0,50	0,48±0,50	0,44±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50
10	0,44±0,50	0,55±0,50	0,50±0,50	0,50±0,50	0,45±0,50	0,44±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50	0,48±0,50
11	0,53±0,50	0,55±0,50	0,49±0,50	0,49±0,50	0,44±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50	0,48±0,50
12	0,49±0,50	0,55±0,50	0,42±0,49	0,42±0,49	0,44±0,50	0,48±0,50	0,44±0,50	0,46±0,50	0,46±0,50
13	0,53±0,50	0,48±0,50	0,48±0,50	0,46±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50	0,49±0,50	0,45±0,50	0,45±0,50
14	0,50±0,50	0,48±0,50	0,47±0,50	0,44±0,50	0,42±0,49	0,48±0,50	0,47±0,50	0,46±0,50	0,45±0,50
15	0,55±0,50	0,49±0,50	0,44±0,50	0,45±0,50	0,47±0,50	0,48±0,50	0,47±0,50	0,47±0,50	0,50±0,50
Reais	0,56±0,50	0,57±0,50	0,57±0,49	0,56±0,50	0,57±0,50	0,58±0,49	0,59±0,49	0,60±0,49	0,58±0,49

Quadro Anexo IV.50 Média±desvio padrão da condição perante o trabalho dos agentes portugueses, na Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,56±0,50	0,70±0,46	0,71±0,45	0,74±0,44	0,68±0,47	0,66±0,47	0,73±0,44	0,71±0,46	0,71±0,45
2	0,57±0,50	0,75±0,43	0,79±0,41	0,62±0,49	0,74±0,44	0,72±0,45	0,65±0,48	0,76±0,43	0,68±0,47
3	0,58±0,49	0,71±0,45	0,63±0,48	0,63±0,48	0,67±0,47	0,62±0,48	0,65±0,48	0,62±0,49	0,62±0,49
4	0,62±0,49	0,71±0,46	0,66±0,47	0,68±0,47	0,71±0,45	0,72±0,45	0,69±0,46	0,73±0,45	0,69±0,46
5	0,54±0,50	0,70±0,46	0,71±0,46	0,63±0,48	0,69±0,46	0,70±0,46	0,68±0,47	0,72±0,45	0,64±0,48
6	0,55±0,50	0,75±0,43	0,67±0,47	0,72±0,45	0,69±0,46	0,70±0,46	0,65±0,48	0,67±0,47	0,66±0,48
7	0,57±0,50	0,72±0,45	0,70±0,46	0,70±0,46	0,70±0,46	0,65±0,48	0,68±0,47	0,66±0,47	0,66±0,47
8	0,58±0,49	0,77±0,42	0,69±0,46	0,70±0,46	0,64±0,48	0,69±0,46	0,65±0,48	0,63±0,48	0,67±0,47
9	0,60±0,49	0,71±0,46	0,72±0,45	0,70±0,46	0,72±0,45	0,71±0,46	0,71±0,46	0,70±0,46	0,67±0,47
10	0,60±0,49	0,72±0,45	0,62±0,49	0,68±0,47	0,68±0,47	0,74±0,44	0,66±0,48	0,71±0,46	0,67±0,47
11	0,60±0,49	0,76±0,43	0,68±0,47	0,72±0,45	0,71±0,45	0,67±0,47	0,64±0,48	0,65±0,48	0,66±0,47
12	0,62±0,48	0,73±0,45	0,66±0,48	0,67±0,47	0,72±0,45	0,67±0,47	0,68±0,47	0,67±0,47	0,71±0,46
13	0,56±0,50	0,71±0,46	0,67±0,47	0,63±0,48	0,62±0,49	0,67±0,47	0,66±0,47	0,69±0,46	0,69±0,46
14	0,56±0,50	0,73±0,44	0,65±0,48	0,63±0,48	0,61±0,49	0,68±0,47	0,61±0,49	0,66±0,48	0,64±0,48
15	0,56±0,50	0,71±0,46	0,68±0,47	0,60±0,49	0,67±0,47	0,62±0,49	0,69±0,46	0,68±0,47	0,63±0,48
Reais	0,60±0,49	0,62±0,48	0,59±0,49	0,68±0,47	0,55±0,50	0,54±0,50	0,53±0,50	0,53±0,50	0,43±0,49

Anexo V

Resultados complementares da avaliação e validação do modelo (macro-variáveis)

Nacionalidade alemães

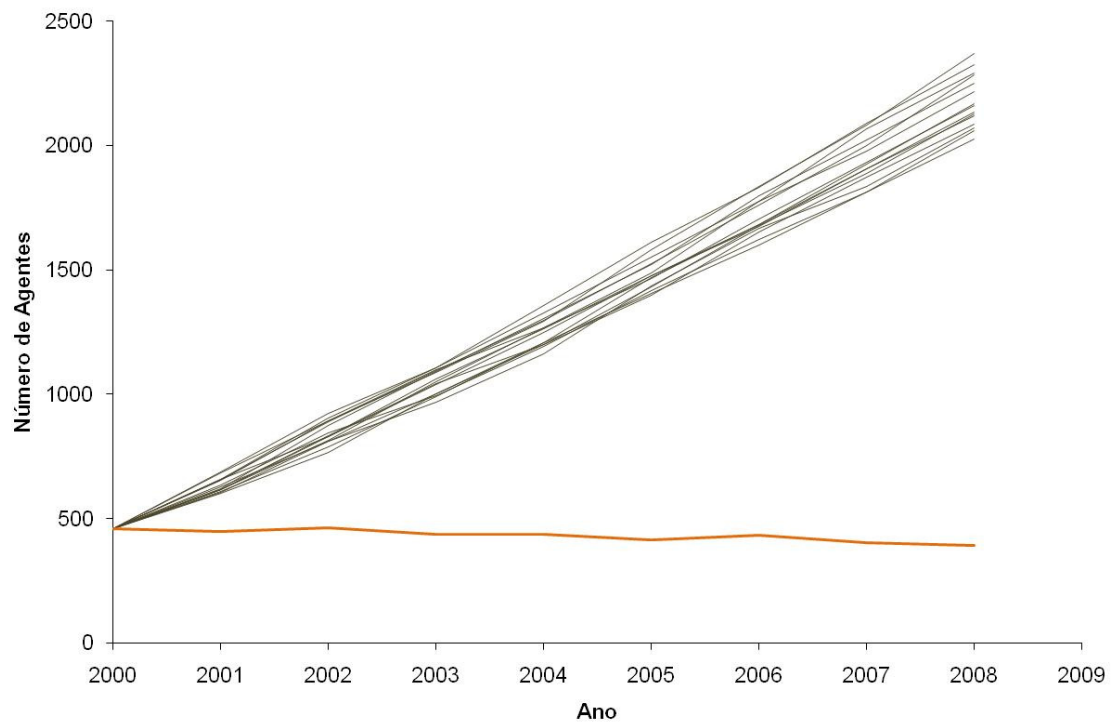


Gráfico Anexo V.1 Total de agentes alemães nos EUA (cinzento) pela Simulação I e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

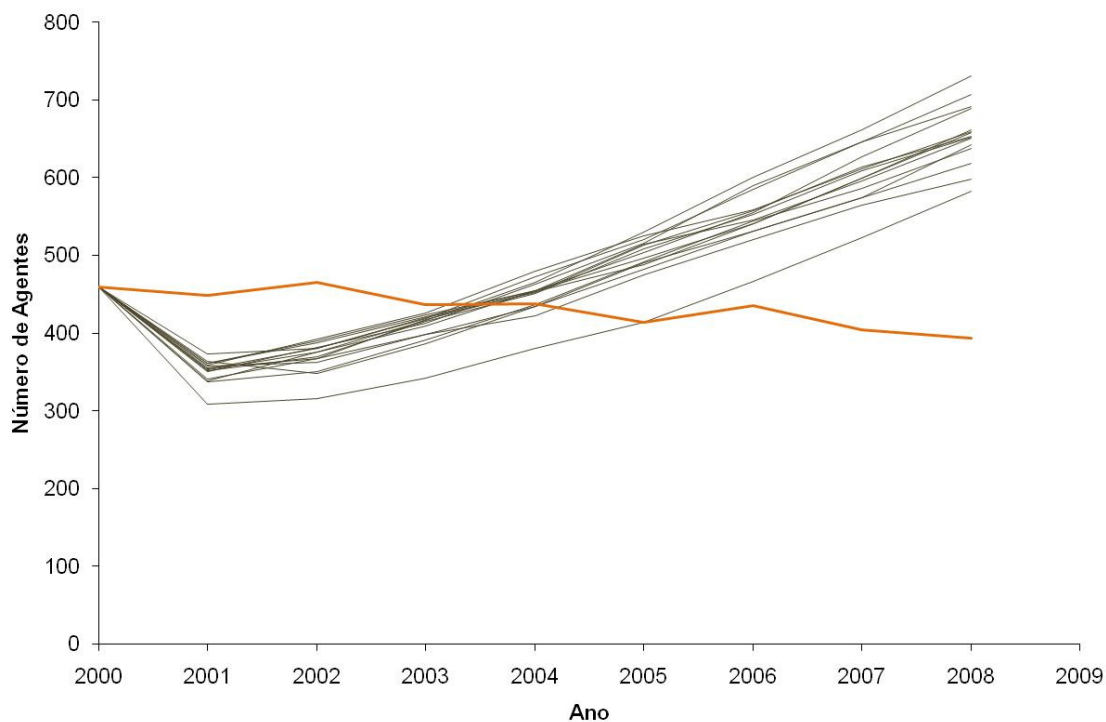


Gráfico Anexo V.2 Total de agentes alemães nos EUA (cinzento) pela Simulação II e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

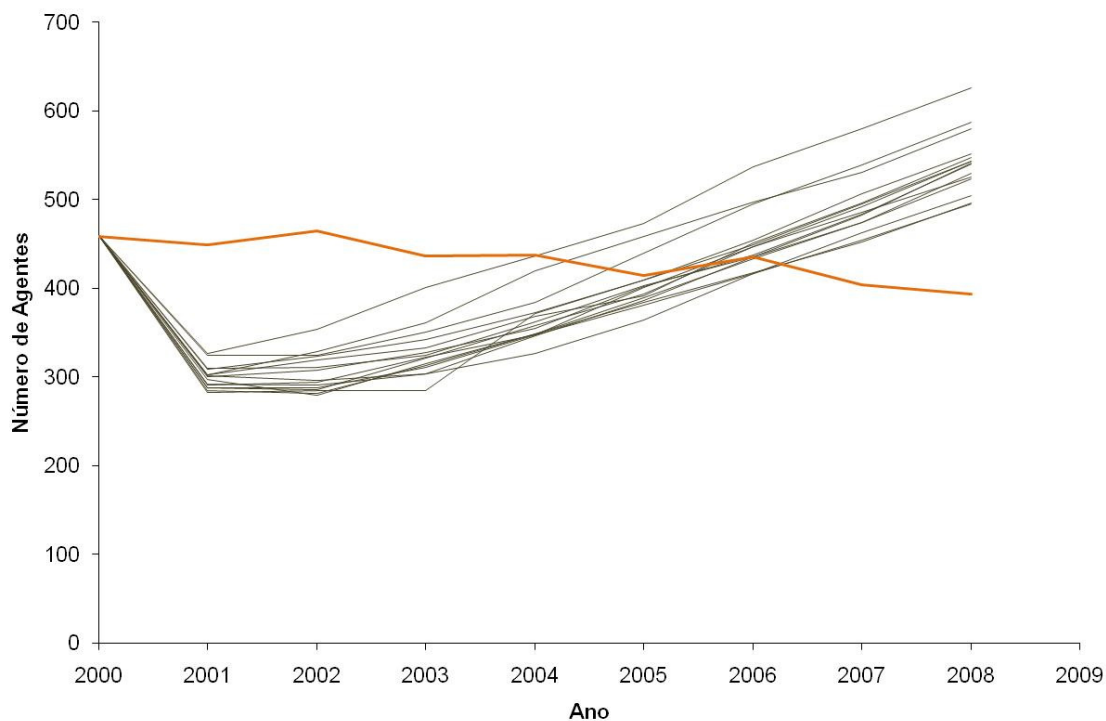


Gráfico Anexo V.3 Total de agentes alemães nos EUA (cinzento) pela Simulação III e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

Nacionalidade chinesa

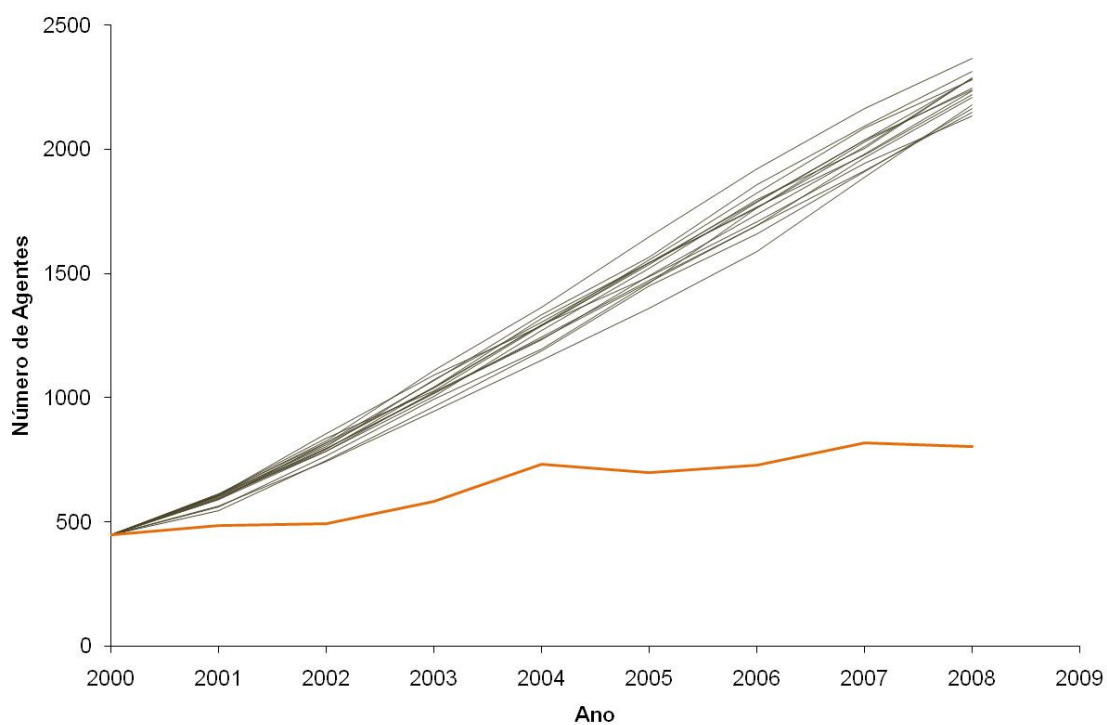


Gráfico Anexo V.4 Total de agentes chineses nos EUA (cinzento) pela Simulação I e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

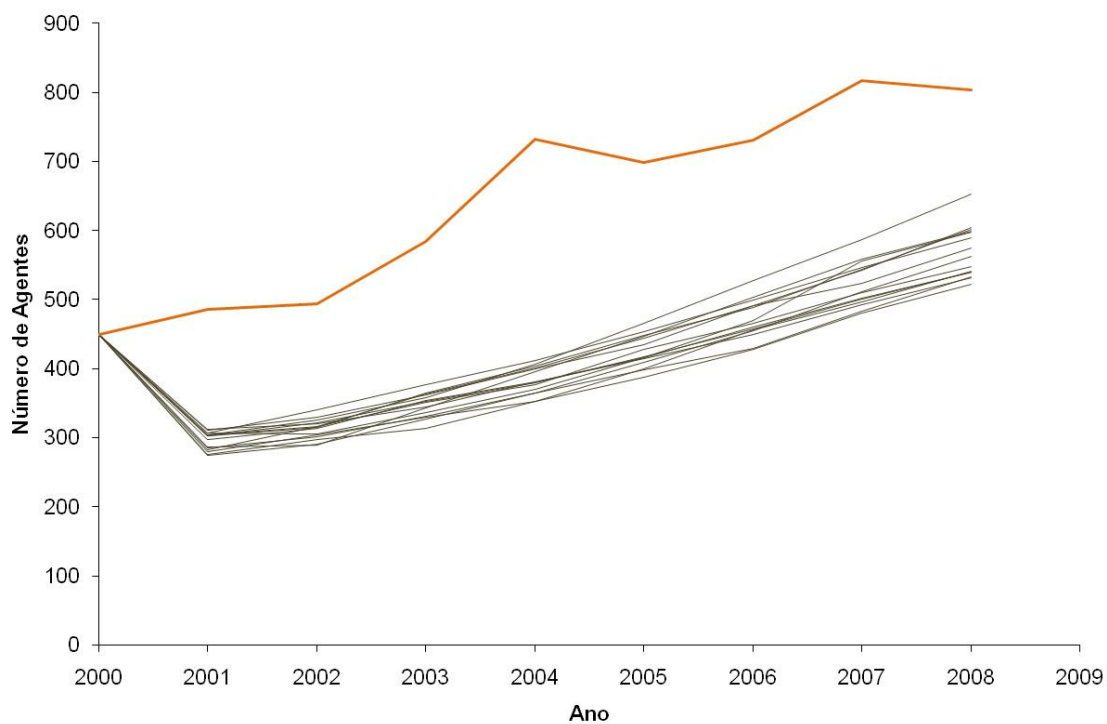


Gráfico Anexo V.5 Total de agentes chineses nos EUA (cinzento) pela Simulação II e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

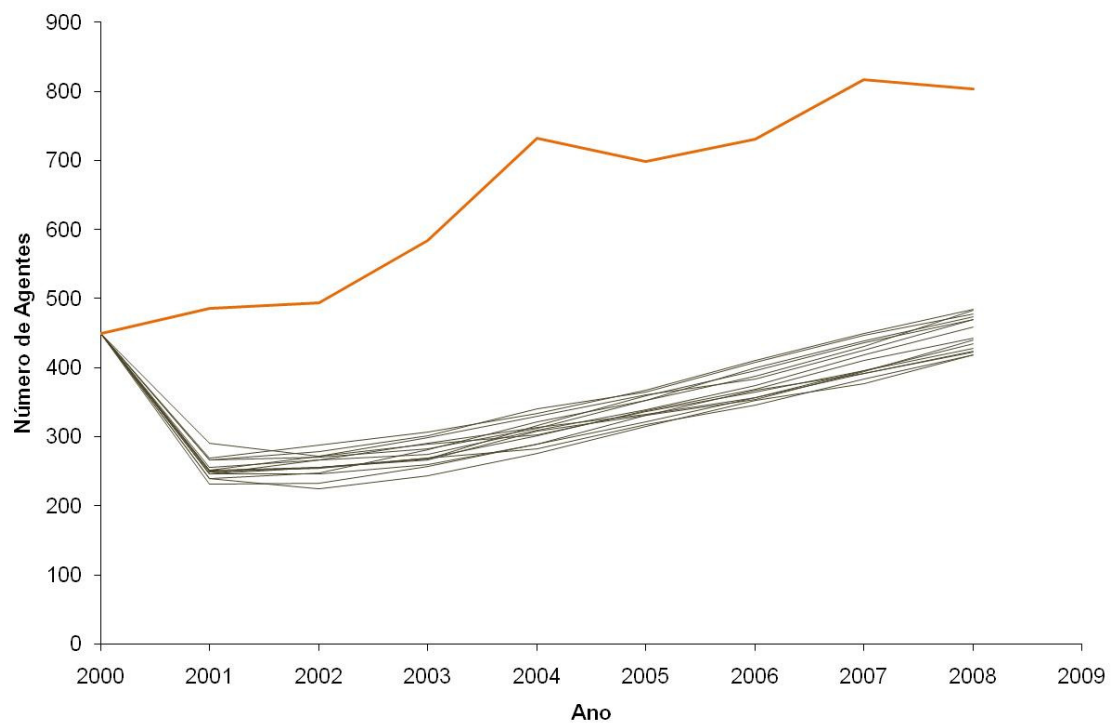


Gráfico Anexo V.6 Total de agentes chineses nos EUA (cinzento) pela Simulação III e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

Nacionalidade mexicana

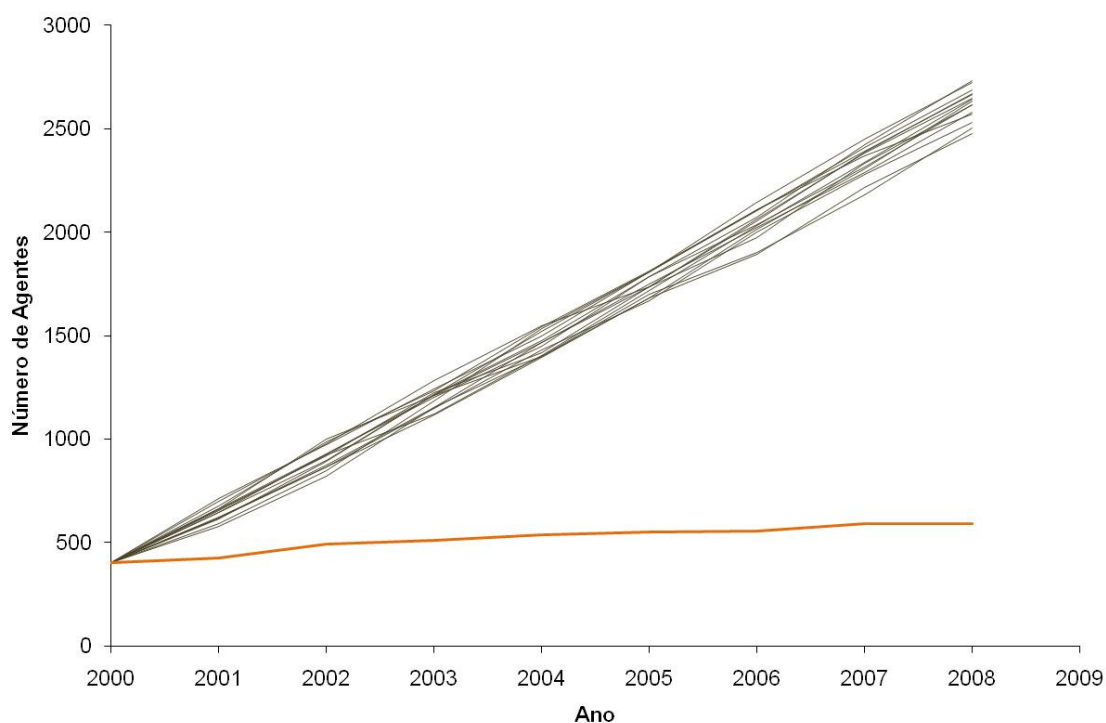


Gráfico Anexo V.7 Total de agentes mexicanos nos EUA (cinzento) pela Simulação I e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

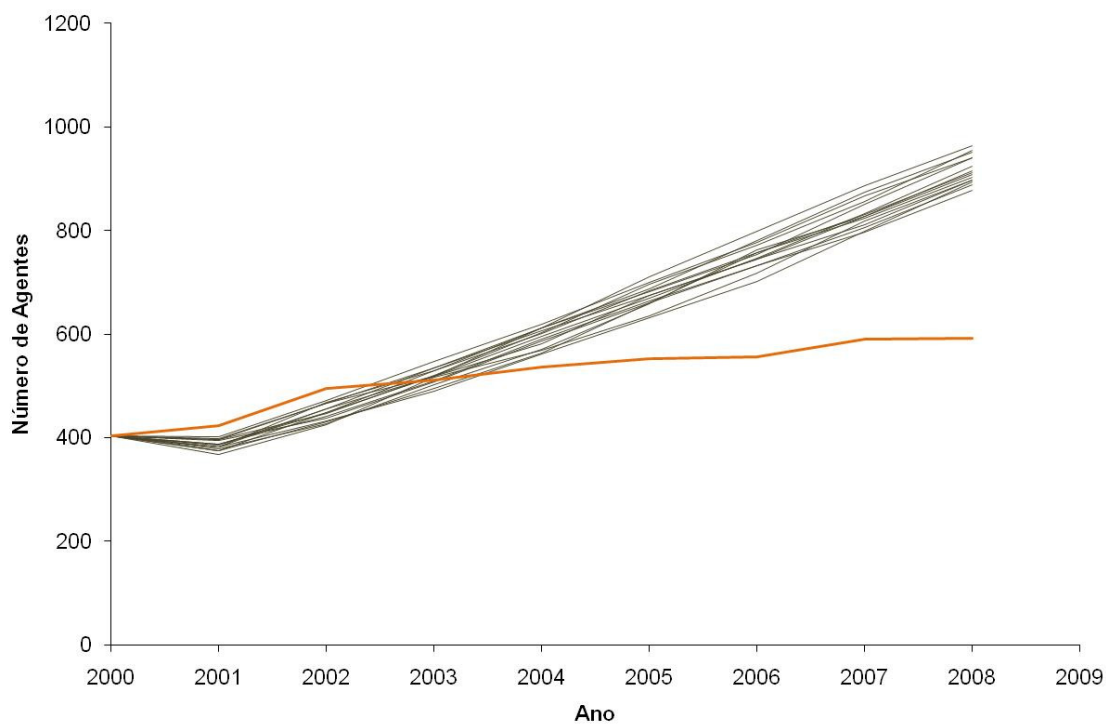


Gráfico Anexo V.8 Total de agentes mexicanos nos EUA (cinzento) pela Simulação II e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

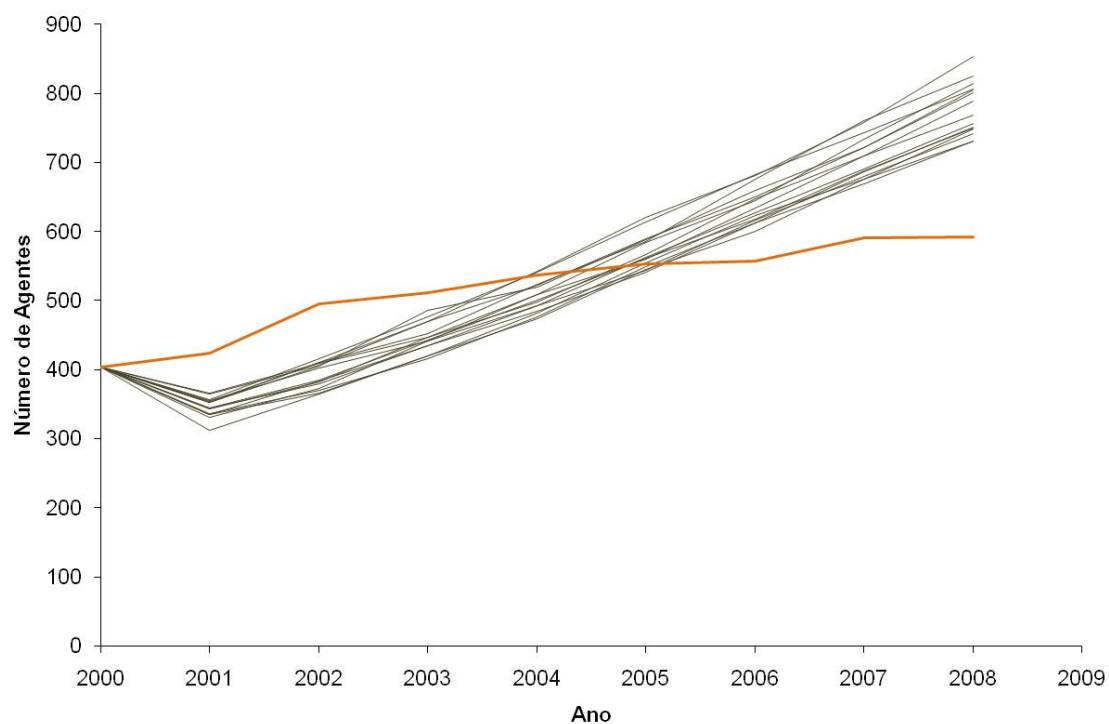


Gráfico Anexo V.9 Total de agentes mexicanos nos EUA (cinzento) pela Simulação III e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

Nacionalidade portuguesa

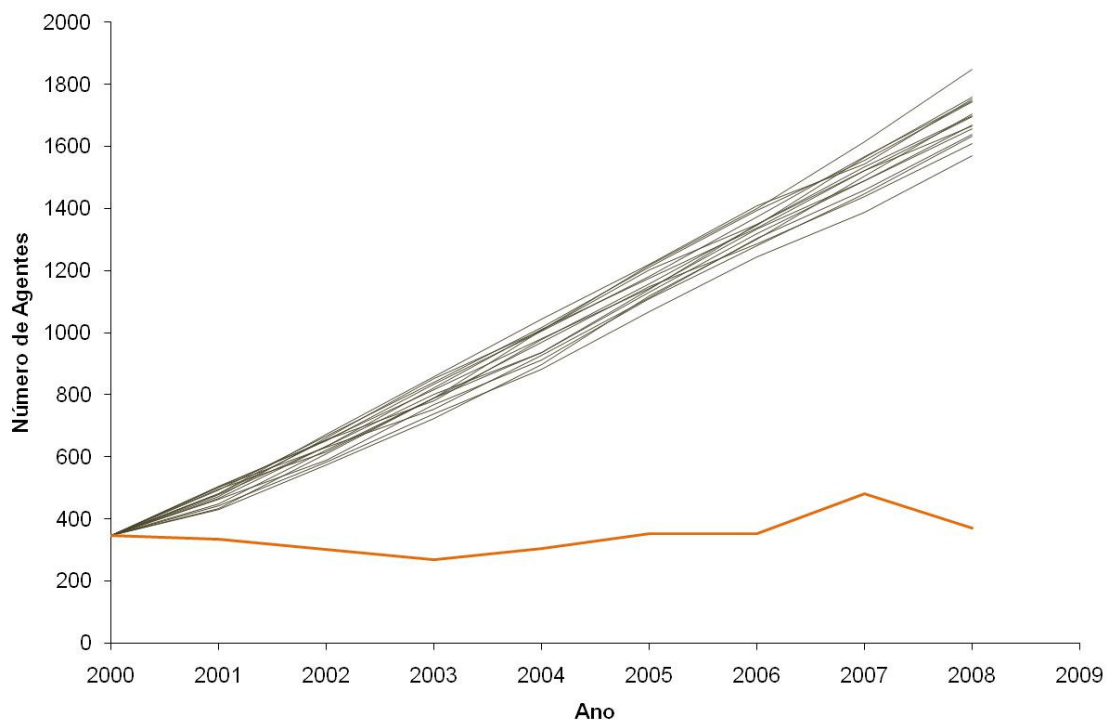


Gráfico Anexo V.10 Total de agentes portugueses nos EUA (cinzento) pela Simulação I e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

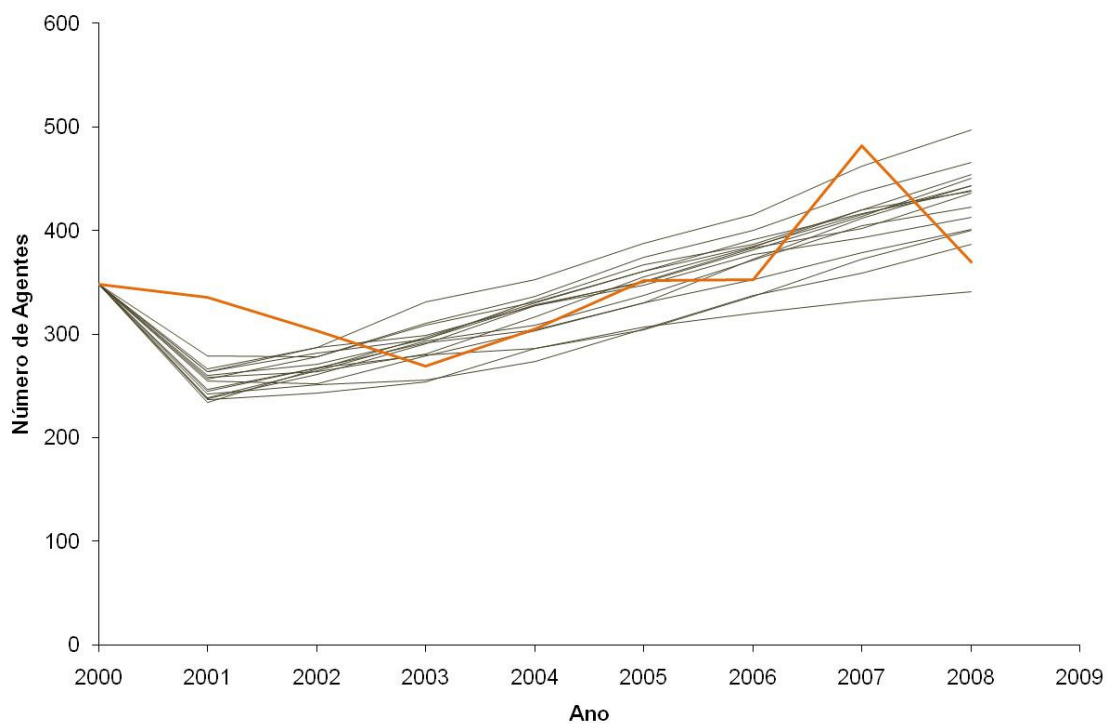


Gráfico Anexo V.11 Total de agentes portugueses nos EUA (cinzento) pela Simulação II e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

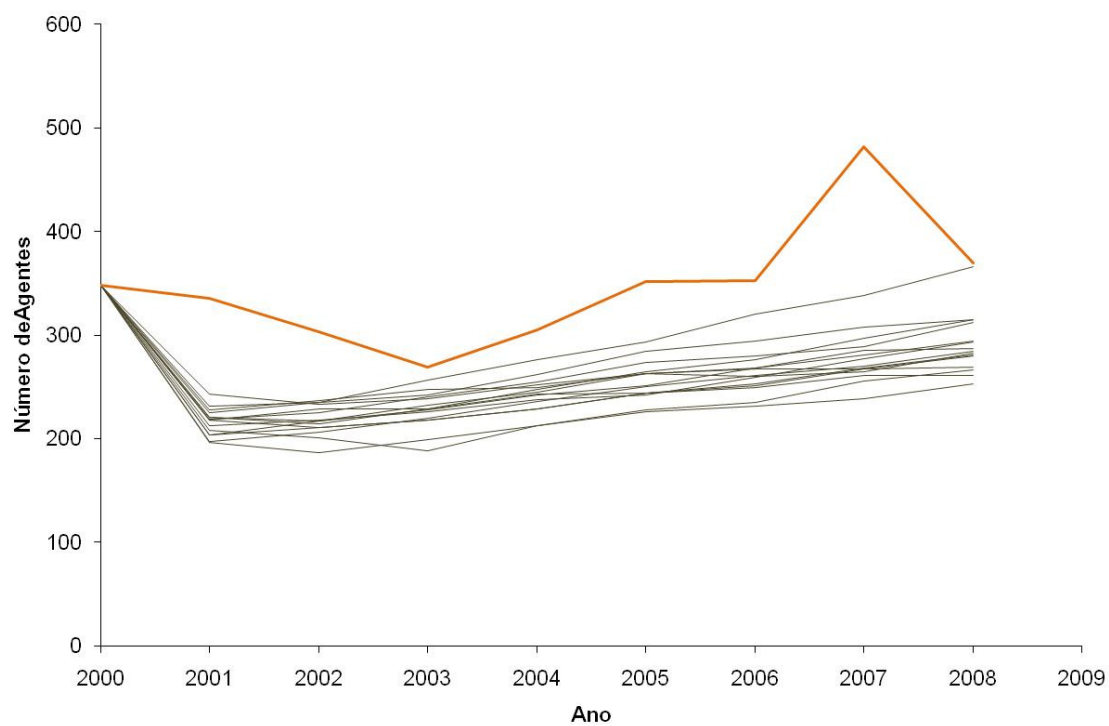


Gráfico Anexo V.12 Total de agentes portugueses nos EUA (cinzento) pela Simulação III e total real de indivíduos nos EUA (laranja)

Anexo VI

Resultados complementares da análise das redes sociais, valor do número de arcos, da densidade e do grau de centralização das redes

O estudo das redes sociais formadas através do modelo apresentado são analisadas através de alguns parâmetros, incluído a densidade. Para tal foi necessário determinar também o número de arcos de cada rede simulada. O parâmetro grau de centralização também foi determinado, mas apenas para duas das quinze simulações efectuadas, para cada conjunto de parâmetros de entrada (Simulação I, II e III). Os resultados estão resumidos nos quadros seguintes.

Número de arcos

Quadro Anexo VI.1 Numero de arcos entre os agentes alemães nos EUA para a Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3646	4508	6013	8132	10033	12019	14590	17412	19526
2	3483	4833	6158	7993	9759	11923	13845	16059	18243
3	3808	4718	6224	7360	9077	11263	13254	15027	17418
4	3506	4195	5769	7352	9232	11110	12968	14967	16918
5	3483	4775	6746	8514	10661	12883	15126	17175	19432
6	3572	4531	6533	8130	9822	11728	14135	16362	18661
7	3690	4406	6069	7703	9205	11299	13576	15729	18087
8	3493	4836	6634	8285	9781	11694	14074	16448	18716
9	3582	4616	6082	7310	9168	11731	13979	15862	18247
10	3679	4522	5879	7711	9616	11906	14100	16375	18473
11	3584	4415	5956	7902	9811	11862	13721	15756	17933
12	3641	5132	6798	8392	10173	12755	15206	17533	20297
13	3678	4835	6705	8417	10174	12343	14574	16939	19430
14	3676	4450	5619	7659	9365	11198	13624	15634	17824
15	3496	5023	6723	8268	10577	12755	14938	17313	19602

Quadro Anexo VI.2 Numero de arcos entre os agentes chineses nos EUA para a Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3770	5027	6984	9294	11907	14237	17213	19801	21958
2	3891	4955	7142	9374	11412	13772	16473	18665	21785
3	3855	4917	6780	9256	12080	14490	17074	20054	22676
4	3867	4928	6746	9107	11310	13734	16089	18420	20963
5	3901	4686	6563	8630	10761	13401	16589	19336	22421
6	3817	4827	6657	8821	11057	13652	16253	18848	21374
7	3899	4972	6582	8793	11091	12917	15261	17533	19522
8	3914	5129	6804	8941	11267	13800	16157	18944	21652
9	3890	4633	6127	7935	10014	12072	14477	17554	20455
10	4061	5328	6977	9630	11833	14280	16870	19419	21797
11	3899	4544	6325	8348	10697	13397	15825	18675	21455
12	3887	5155	7293	9119	11591	14178	16549	18879	21353
13	3757	5011	7002	9765	12324	15348	18300	21048	23454
14	4068	5119	7229	9447	11972	14790	17834	20610	22692
15	3868	5064	6653	8679	11286	13740	16643	19298	21852

Quadro Anexo VI.3 Numero de arcos entre os agentes mexicanos nos EUA para a Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3968	6232	9205	12599	15812	19545	22561	26868	30637
2	3963	6557	9760	12336	15865	19920	24101	28051	31941
3	4010	7278	10537	13986	17233	20998	25400	29555	33201
4	4016	6745	10010	13429	16778	21050	24515	28264	32242
5	4044	6452	9273	12652	16132	19076	23320	26963	30360
6	3848	6043	9117	13040	17334	20855	24702	28402	32022
7	3933	7013	10457	13597	17535	21292	25356	28713	31715
8	3983	6643	10390	13161	16482	20033	23338	27816	31639
9	4081	6851	9938	13618	16244	20221	24372	28549	32491
10	3948	6532	9957	13502	16180	19803	22626	26150	30098
11	3979	5792	8726	12832	16603	20402	24198	27806	31600
12	3929	6237	9553	13517	17406	21275	25361	29570	33468
13	3918	6225	9102	12206	15750	19469	23851	27888	32273
14	3928	7263	10502	14244	17610	20342	24494	28525	32177
15	3976	6537	9470	13374	16819	20874	24727	29165	32964

Quadro Anexo VI.4 Numero de arcos entre os agentes portugueses nos EUA para a Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3137	3974	5564	7230	8680	10714	12406	14392	16587
2	3103	4161	5565	7187	8818	10530	12283	13812	15620
3	3021	3602	4856	6254	7618	9297	10858	12239	13992
4	3120	4104	5532	7007	8660	10151	12101	13628	15351
5	3159	3948	4979	6551	7961	9901	11523	13092	14846
6	3097	4292	5590	6827	8748	10545	12495	14635	16426
7	3083	4062	5716	7334	9111	10869	12810	14242	16274
8	3109	3476	4701	6087	7711	9760	11614	13494	15470
9	3204	4403	5489	6600	8174	10013	11771	13299	15068
10	3175	4111	5484	7133	8817	10331	11891	13571	15030
11	3235	4020	5370	6686	7823	9673	11520	13153	14733
12	3158	4177	5131	6702	8308	9915	11278	12774	14542
13	3139	3667	5152	6674	8768	10572	12128	13908	15580
14	3123	4135	5343	7014	8672	10327	12234	14160	15888
15	3080	3827	5341	6870	8303	10084	11931	13540	15243

Quadro Anexo VI.5 Numero de arcos entre os agentes alemães nos EUA para a Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3528	2337	2765	3219	3835	4614	5218	5851	6551
2	3556	2361	2658	3201	3688	4497	5139	5963	6545
3	3536	2390	2775	3213	3868	4450	5478	6265	7121
4	3455	2314	2458	2934	3300	4038	4751	5499	6095
5	3468	2353	2746	3202	3657	4307	5029	5899	6800
6	3518	2264	2585	3210	3814	4603	5291	5988	6873
7	3441	2334	2411	2995	3738	4520	5226	5924	6597
8	3657	2307	2640	3213	3979	4689	5472	6288	7170
9	3536	2127	2435	3068	3525	4147	4930	5758	6631
10	3644	2582	2973	3440	4027	4787	5578	6460	7307
11	3658	2033	2265	2686	3219	3620	4244	4952	5656
12	3488	2404	2643	3103	3692	4392	5153	5907	6822
13	3547	2322	2650	3236	3900	4815	5760	6581	7624
14	3448	2302	2688	3153	3917	4644	5345	6157	6783
15	3507	2495	2875	3408	3986	4811	5656	6571	7239

Quadro Anexo VI.6 Numero de arcos entre os agentes chineses nos EUA para a Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3832	2108	2364	3060	3804	4649	5499	6395	7169
2	4064	2481	2821	3345	3856	4480	5135	5894	6566
3	3900	2490	2889	3445	4100	4779	5715	6336	7016
4	3939	2343	2542	3303	3969	4704	5487	6391	7399
5	4032	2254	2540	3004	3533	4165	4900	5717	6546
6	3969	2511	3038	3650	4155	4817	5573	6279	7017
7	3801	2193	2595	3206	3677	4262	4948	5685	6381
8	3983	2168	2577	3091	3458	4197	4980	5589	6398
9	3900	2064	2400	3035	3655	4220	4762	5547	6350
10	3847	2300	2550	3048	3645	4267	5091	6177	6972
11	3979	2442	2658	3241	3874	4474	5113	5875	6454
12	3793	2057	2580	3183	3713	4473	5152	5898	6525
13	3810	2232	2601	3227	3967	4853	5775	6769	7833
14	3976	2087	2457	2848	3463	4000	4628	5398	6263
15	3861	2308	2615	3332	3985	4632	5344	6154	7028

Quadro Anexo VI.7 Numero de arcos entre os agentes mexicanos nos EUA para a Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	4117	3914	4730	5828	7082	8158	9354	10448	11811
2	3994	4032	4755	6035	7159	8451	9685	10876	12275
3	4062	4120	4916	6065	7325	8803	10077	11562	13171
4	4044	4170	5255	6385	7645	8934	10161	11654	12848
5	4007	4089	5076	6360	7687	9000	10548	12080	13476
6	3981	4038	5303	6220	7532	8768	10055	11573	13085
7	3991	3954	5055	6032	7221	8480	9711	11110	12457
8	3915	4118	5210	6279	7460	8597	9787	10843	12265
9	4016	3890	4741	5813	6815	8213	9376	10523	11727
10	4047	4073	4855	5911	7039	8239	9743	10940	12336
11	3954	3906	4747	5707	6890	8082	9340	10808	12226
12	4001	3753	4643	5927	6892	8079	9448	11081	12330
13	4069	3850	5002	6155	7577	9117	10526	12049	13369
14	3971	3833	4650	5809	6908	8312	9790	10970	12364
15	3938	3949	4870	5820	6941	8299	9568	10899	12159

Quadro Anexo VI.8 Numero de arcos entre os agentes portugueses nos EUA para a Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3150	1911	2219	2516	2742	3087	3481	3873	4121
2	3080	1851	2112	2341	2509	2825	2971	3174	3295
3	3134	2211	2273	2651	2935	3277	3577	3887	4187
4	3139	1840	2149	2423	2802	3151	3523	3893	4312
5	3057	1943	2213	2576	2861	3348	3706	4171	4485
6	3122	1856	2127	2504	2934	3142	3521	3786	4127
7	3158	2080	2276	2413	2776	3067	3454	3916	4390
8	3117	2043	2330	2864	3162	3629	3935	4514	4846
9	3218	2027	2210	2560	2995	3394	3683	4105	4437
10	3166	2005	2142	2371	2825	3250	3540	3914	4145
11	3238	2158	2366	2503	2851	3233	3614	3898	4364
12	3117	1970	2045	2371	2685	2991	3477	3897	4396
13	3147	1823	1916	2126	2492	2770	3181	3655	4036
14	3186	1837	2003	2101	2259	2561	2949	3252	3715
15	3138	1863	2050	2375	2542	2836	3095	3412	3676

Quadro Anexo VI.9 Numero de arcos entre os agentes alemães nos EUA para a Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3645	2098	2435	2854	3395	3868	4690	5373	6133
2	3613	1933	2201	2568	2904	3666	4245	4994	5712
3	3659	1888	2088	2560	3162	3746	4452	5062	5653
4	3624	1979	2262	2262	3447	4111	4789	5518	6243
5	3590	1913	2023	2342	2856	3375	4058	4695	5378
6	3632	2120	2423	2965	3601	4400	5358	6125	6889
7	3681	2090	2315	2720	3184	3895	4602	5307	6076
8	3566	2026	2425	2891	3482	4038	4743	5470	6248
9	3560	1999	2353	2813	3548	4244	4856	5449	6183
10	3510	2056	2298	2637	3207	3853	4322	4880	5654
11	3714	1836	2060	2631	3272	3899	4607	5293	6054
12	3543	1845	1956	2497	2986	3536	4172	4757	5330
13	3647	1925	2100	2402	2913	3527	4313	5093	5947
14	3618	2287	2766	3434	4029	4665	5477	6149	6885
15	3650	1911	2103	2512	3062	3620	4246	4968	5636

Quadro Anexo VI.10 Numero de arcos entre os agentes chineses nos EUA para a Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3968	2209	2503	2783	3230	3797	4437	5201	5902
2	3992	2004	2303	2695	3318	3780	4249	4900	5699
3	3855	2239	2300	2751	3273	3790	4149	4849	5445
4	3985	1768	1892	2269	2748	3436	4114	4601	5368
5	3887	2089	2506	3019	3628	4177	4992	5624	6184
6	3871	1946	2257	2557	3182	3753	4404	5140	5855
7	3908	1752	2099	2684	3353	4021	4775	5475	5941
8	3964	1914	2168	2483	3202	3868	4418	5162	5812
9	3879	1932	2330	2718	3249	3902	4493	5118	5712
10	3947	1714	1916	2344	2893	3603	4241	4699	5336
11	3943	1913	2173	2492	2903	3505	4005	4656	5260
12	3817	1986	2276	2706	3326	4076	4731	5452	6289
13	3782	1979	2326	2730	3194	3673	4164	4754	5331
14	3844	1889	2248	2648	3004	3581	4156	4683	5308
15	3928	1968	2077	2428	2840	3391	3958	4470	5099

Quadro Anexo VI.11 Densidade da rede dos agentes mexicanos nos EUA para a Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	4116	3667	4591	5320	6242	7401	8554	9557	10618
2	4068	3595	4222	5147	6215	7476	8632	9639	10912
3	4069	3464	4164	5232	6314	7457	8651	9995	11279
4	3929	3274	3959	4798	5699	6609	7792	9023	10061
5	4069	3750	4597	5820	6625	7781	9066	10239	11448
6	3958	3585	4460	5512	6552	7819	9069	10243	11432
7	4058	3795	4464	5278	6235	7358	8705	9823	11065
8	4010	3422	4010	4847	5896	7102	8234	9209	10378
9	3940	3159	3921	4807	5652	6742	7704	8915	9909
10	3952	3680	4429	5327	6414	7615	8662	9810	11317
11	4042	3508	4255	5258	6312	7350	8324	9354	10424
12	3950	3547	4483	5170	6347	7470	8915	10207	11246
13	4102	3428	4142	5190	6204	7180	8433	9622	10603
14	4079	3617	4521	5383	6442	7584	8616	9782	11157
15	4093	3631	4399	5276	6195	7117	8265	9353	10425

Quadro Anexo VI.12 Número de arcos entre os agentes portugueses nos EUA para a Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	3079	1726	1838	2055	2159	2397	2451	2544	2602
2	3194	1638	1665	1684	1970	2186	2276	2550	2731
3	3163	1424	1450	1544	1744	1900	1959	2058	2230
4	3109	1749	1813	1997	2193	2443	2586	2774	3080
5	3174	1626	1772	1887	2031	2229	2384	2582	2767
6	3111	1681	1726	1914	2084	2314	2390	2583	2822
7	3088	1542	1703	1890	2013	2155	2404	2635	2915
8	3156	1541	1692	1856	2045	2249	2430	2605	2825
9	3098	1734	1676	1866	2038	2027	2122	2367	2403
10	2972	1639	1766	1868	2121	2359	2499	2744	2912
11	3129	1686	1769	1934	2098	2296	2324	2453	2667
12	2904	1811	1798	1929	2147	2267	2392	2644	2649
13	3239	1637	1841	1997	2291	2525	2681	2981	3240
14	3024	1580	1798	1939	2123	2283	2488	2696	2881
15	3164	1792	1966	2212	2480	2789	3138	3437	3839

Densidade das redes**Quadro Anexo VI.13 Densidade da rede dos agentes alemães nos EUA para a Simulação I**

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,0173	0,0119	0,0091	0,0074	0,0063	0,0054	0,0046	0,0041	0,0037
2	0,0166	0,0111	0,0090	0,0074	0,0063	0,0055	0,0049	0,0043	0,0039
3	0,0181	0,0116	0,0087	0,0074	0,0064	0,0056	0,0050	0,0046	0,0041
4	0,0167	0,0115	0,0088	0,0073	0,0063	0,0056	0,0051	0,0046	0,0041
5	0,0166	0,0110	0,0083	0,0070	0,0061	0,0054	0,0048	0,0044	0,0040
6	0,0170	0,0118	0,0085	0,0068	0,0058	0,0051	0,0044	0,0040	0,0037
7	0,0176	0,0116	0,0087	0,0071	0,0064	0,0055	0,0048	0,0044	0,0040
8	0,0166	0,0113	0,0083	0,0069	0,0061	0,0054	0,0048	0,0044	0,0040
9	0,0170	0,0117	0,0092	0,0078	0,0068	0,0057	0,0050	0,0047	0,0043
10	0,0175	0,0122	0,0095	0,0079	0,0066	0,0055	0,0050	0,0045	0,0041
11	0,0170	0,0116	0,0087	0,0070	0,0061	0,0055	0,0049	0,0043	0,0039
12	0,0173	0,0110	0,0085	0,0071	0,0061	0,0051	0,0045	0,0040	0,0036
13	0,0175	0,0113	0,0085	0,0070	0,0061	0,0053	0,0047	0,0042	0,0037
14	0,0175	0,0123	0,0096	0,0077	0,0065	0,0057	0,0050	0,0045	0,0041
15	0,0166	0,0106	0,0079	0,0068	0,0058	0,0049	0,0045	0,0040	0,0036

Quadro Anexo VI.14 Densidade da rede dos agentes chineses nos EUA para a Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,0187	0,0134	0,0104	0,0081	0,0067	0,0058	0,0050	0,0045	0,0041
2	0,0193	0,0134	0,0098	0,0079	0,0069	0,0058	0,0051	0,0046	0,0042
3	0,0192	0,0139	0,0108	0,0085	0,0070	0,0061	0,0055	0,0049	0,0045
4	0,0192	0,0141	0,0110	0,0087	0,0074	0,0064	0,0056	0,0050	0,0045
5	0,0194	0,0150	0,0112	0,0087	0,0075	0,0063	0,0053	0,0048	0,0043
6	0,0190	0,0136	0,0105	0,0085	0,0073	0,0061	0,0054	0,0048	0,0043
7	0,0194	0,0137	0,0100	0,0081	0,0066	0,0059	0,0052	0,0046	0,0043
8	0,0195	0,0140	0,0108	0,0087	0,0073	0,0064	0,0056	0,0049	0,0044
9	0,0193	0,0145	0,0111	0,0089	0,0076	0,0065	0,0057	0,0049	0,0043
10	0,0202	0,0143	0,0108	0,0084	0,0070	0,0060	0,0053	0,0047	0,0043
11	0,0194	0,0153	0,0113	0,0090	0,0076	0,0064	0,0057	0,0051	0,0046
12	0,0193	0,0137	0,0104	0,0086	0,0070	0,0060	0,0053	0,0048	0,0043
13	0,0187	0,0135	0,0103	0,0079	0,0066	0,0056	0,0050	0,0045	0,0042
14	0,0202	0,0148	0,0108	0,0088	0,0072	0,0061	0,0054	0,0047	0,0044
15	0,0192	0,0141	0,0108	0,0086	0,0070	0,0060	0,0052	0,0047	0,0042

Quadro Anexo VI.15 Densidade da rede dos agentes mexicanos nos EUA para a Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,0244	0,0163	0,0121	0,0095	0,0081	0,0069	0,0063	0,0055	0,0050
2	0,0243	0,0154	0,0114	0,0098	0,0081	0,0067	0,0058	0,0051	0,0046
3	0,0246	0,0144	0,0111	0,0090	0,0077	0,0064	0,0055	0,0049	0,0045
4	0,0247	0,0153	0,0116	0,0093	0,0080	0,0066	0,0059	0,0053	0,0047
5	0,0248	0,0166	0,0124	0,0096	0,0079	0,0069	0,0058	0,0052	0,0047
6	0,0236	0,0172	0,0127	0,0093	0,0074	0,0064	0,0056	0,0050	0,0045
7	0,0242	0,0152	0,0107	0,0090	0,0074	0,0065	0,0057	0,0051	0,0048
8	0,0245	0,0151	0,0104	0,0090	0,0077	0,0067	0,0060	0,0051	0,0046
9	0,0251	0,0158	0,0118	0,0091	0,0081	0,0067	0,0058	0,0050	0,0046
10	0,0242	0,0157	0,0115	0,0092	0,0082	0,0069	0,0063	0,0055	0,0048
11	0,0244	0,0174	0,0130	0,0097	0,0077	0,0067	0,0059	0,0053	0,0047
12	0,0241	0,0165	0,0120	0,0091	0,0075	0,0065	0,0057	0,0051	0,0046
13	0,0241	0,0163	0,0122	0,0098	0,0081	0,0069	0,0059	0,0052	0,0047
14	0,0241	0,0149	0,0110	0,0087	0,0074	0,0068	0,0057	0,0050	0,0046
15	0,0244	0,0158	0,0118	0,0091	0,0077	0,0066	0,0058	0,0050	0,0044

Quadro Anexo VI.16 Densidade da rede dos agentes portugueses nos EUA para a Simulação I

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,0260	0,0178	0,0128	0,0100	0,0085	0,0072	0,0063	0,0055	0,0049
2	0,0257	0,0172	0,0125	0,0102	0,0085	0,0072	0,0063	0,0057	0,0051
3	0,0250	0,0186	0,0144	0,0115	0,0098	0,0082	0,0070	0,0064	0,0057
4	0,0258	0,0178	0,0129	0,0105	0,0090	0,0078	0,0068	0,0062	0,0056
5	0,0262	0,0185	0,0143	0,0111	0,0096	0,0081	0,0070	0,0062	0,0056
6	0,0256	0,0170	0,0131	0,0112	0,0092	0,0079	0,0069	0,0060	0,0053
7	0,0255	0,0176	0,0126	0,0100	0,0084	0,0073	0,0064	0,0060	0,0053
8	0,0257	0,0188	0,0143	0,0117	0,0096	0,0078	0,0069	0,0060	0,0053
9	0,0265	0,0176	0,0138	0,0116	0,0095	0,0081	0,0069	0,0063	0,0056
10	0,0263	0,0180	0,0137	0,0106	0,0086	0,0075	0,0066	0,0059	0,0054
11	0,0268	0,0186	0,0133	0,0104	0,0089	0,0074	0,0063	0,0056	0,0051
12	0,0262	0,0170	0,0136	0,0108	0,0089	0,0075	0,0068	0,0062	0,0056
13	0,0260	0,0196	0,0138	0,0108	0,0086	0,0073	0,0067	0,0060	0,0054
14	0,0259	0,0163	0,0126	0,0101	0,0086	0,0074	0,0065	0,0058	0,0052
15	0,0255	0,0190	0,0138	0,0110	0,0095	0,0079	0,0069	0,0061	0,0055

Quadro Anexo VI.17 Densidade da rede dos agentes alemães nos EUA para a Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,0168	0,0205	0,0196	0,0193	0,0186	0,0175	0,0175	0,0165	0,0155
2	0,0169	0,0191	0,0196	0,0186	0,0182	0,0175	0,0168	0,0161	0,0154
3	0,0168	0,0195	0,0192	0,0189	0,0181	0,0168	0,0158	0,0150	0,0149
4	0,0164	0,0181	0,0187	0,0186	0,0186	0,0179	0,0176	0,0173	0,0171
5	0,0165	0,0181	0,0181	0,0179	0,0177	0,0171	0,0164	0,0150	0,0143
6	0,0167	0,0200	0,0210	0,0211	0,0200	0,0191	0,0179	0,0175	0,0170
7	0,0164	0,0177	0,0200	0,0202	0,0199	0,0189	0,0186	0,0180	0,0172
8	0,0174	0,0185	0,0183	0,0183	0,0178	0,0174	0,0160	0,0151	0,0144
9	0,0168	0,0183	0,0181	0,0176	0,0172	0,0174	0,0169	0,0161	0,0152
10	0,0173	0,0199	0,0198	0,0195	0,0195	0,0195	0,0191	0,0180	0,0169
11	0,0174	0,0215	0,0228	0,0230	0,0224	0,0212	0,0195	0,0181	0,0167
12	0,0166	0,0191	0,0197	0,0196	0,0196	0,0189	0,0183	0,0180	0,0166
13	0,0169	0,0187	0,0189	0,0187	0,0181	0,0172	0,0160	0,0151	0,0143
14	0,0164	0,0179	0,0175	0,0174	0,0170	0,0169	0,0171	0,0165	0,0156
15	0,0167	0,0180	0,0200	0,0194	0,0196	0,0183	0,0183	0,0175	0,0170

Quadro Anexo VI.18 Densidade da rede dos agentes chineses nos EUA para a Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,0191	0,0259	0,0284	0,0261	0,0244	0,0233	0,0218	0,0206	0,0200
2	0,0202	0,0271	0,0273	0,0269	0,0269	0,0258	0,0246	0,0235	0,0226
3	0,0194	0,0258	0,0266	0,0264	0,0258	0,0254	0,0238	0,0231	0,0213
4	0,0196	0,0256	0,0257	0,0249	0,0244	0,0235	0,0230	0,0216	0,0205
5	0,0200	0,0278	0,0279	0,0275	0,0267	0,0250	0,0237	0,0219	0,0207
6	0,0197	0,0267	0,0264	0,0257	0,0245	0,0235	0,0224	0,0210	0,0202
7	0,0189	0,0249	0,0266	0,0257	0,0254	0,0247	0,0234	0,0226	0,0219
8	0,0198	0,0278	0,0280	0,0285	0,0280	0,0263	0,0240	0,0228	0,0219
9	0,0194	0,0274	0,0284	0,0285	0,0275	0,0267	0,0259	0,0238	0,0224
10	0,0191	0,0245	0,0275	0,0271	0,0267	0,0247	0,0231	0,0200	0,0196
11	0,0198	0,0252	0,0260	0,0273	0,0268	0,0260	0,0254	0,0242	0,0228
12	0,0189	0,0258	0,0259	0,0259	0,0262	0,0245	0,0238	0,0227	0,0218
13	0,0189	0,0242	0,0247	0,0252	0,0240	0,0224	0,0208	0,0197	0,0184
14	0,0198	0,0275	0,0279	0,0292	0,0279	0,0266	0,0253	0,0235	0,0230
15	0,0192	0,0251	0,0263	0,0254	0,0248	0,0235	0,0222	0,0210	0,0193

Quadro Anexo VI.19 Densidade da rede dos agentes mexicanos nos EUA para a Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,0253	0,0261	0,0244	0,0225	0,0204	0,0186	0,0175	0,0161	0,0150
2	0,0245	0,0269	0,0237	0,0215	0,0199	0,0181	0,0169	0,0158	0,0148
3	0,0249	0,0262	0,0248	0,0224	0,0202	0,0182	0,0170	0,0158	0,0145
4	0,0248	0,0260	0,0237	0,0214	0,0200	0,0183	0,0169	0,0156	0,0146
5	0,0246	0,0279	0,0246	0,0223	0,0206	0,0191	0,0173	0,0159	0,0149
6	0,0245	0,0277	0,0242	0,0223	0,0202	0,0189	0,0177	0,0160	0,0148
7	0,0245	0,0266	0,0244	0,0224	0,0204	0,0190	0,0174	0,0161	0,0146
8	0,0240	0,0263	0,0239	0,0221	0,0203	0,0189	0,0177	0,0165	0,0152
9	0,0247	0,0277	0,0257	0,0237	0,0215	0,0188	0,0175	0,0166	0,0152
10	0,0249	0,0263	0,0254	0,0230	0,0205	0,0189	0,0170	0,0162	0,0152
11	0,0243	0,0268	0,0254	0,0239	0,0219	0,0203	0,0190	0,0170	0,0153
12	0,0246	0,0278	0,0258	0,0222	0,0214	0,0201	0,0184	0,0165	0,0153
13	0,0250	0,0275	0,0249	0,0230	0,0203	0,0181	0,0166	0,0153	0,0144
14	0,0244	0,0269	0,0256	0,0231	0,0213	0,0192	0,0169	0,0161	0,0148
15	0,0242	0,0249	0,0224	0,0217	0,0205	0,0182	0,0173	0,0159	0,0148

Quadro Anexo VI.20 Densidade da rede dos agentes portugueses nos EUA para a Simulação II

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,0261	0,0336	0,0317	0,0294	0,0288	0,0273	0,0254	0,0237	0,0231
2	0,0255	0,0305	0,0297	0,0300	0,0308	0,0301	0,0291	0,0289	0,0284
3	0,0260	0,0285	0,0295	0,0279	0,0269	0,0252	0,0235	0,0225	0,0218
4	0,0260	0,0337	0,0305	0,0276	0,0258	0,0242	0,0238	0,0227	0,0220
5	0,0253	0,0295	0,0287	0,0269	0,0254	0,0240	0,0232	0,0219	0,0207
6	0,0259	0,0329	0,0313	0,0297	0,0275	0,0262	0,0248	0,0246	0,0243
7	0,0262	0,0300	0,0287	0,0278	0,0259	0,0251	0,0239	0,0229	0,0217
8	0,0258	0,0294	0,0284	0,0262	0,0254	0,0242	0,0229	0,0212	0,0197
9	0,0266	0,0301	0,0302	0,0295	0,0271	0,0253	0,0247	0,0233	0,0216
10	0,0262	0,0302	0,0309	0,0301	0,0282	0,0259	0,0241	0,0222	0,0217
11	0,0268	0,0306	0,0288	0,0281	0,0267	0,0263	0,0247	0,0242	0,0230
12	0,0258	0,0304	0,0323	0,0306	0,0293	0,0275	0,0252	0,0230	0,0225
13	0,0261	0,0326	0,0326	0,0331	0,0306	0,0301	0,0283	0,0265	0,0253
14	0,0264	0,0315	0,0319	0,0322	0,0302	0,0276	0,0260	0,0253	0,0249
15	0,0260	0,0312	0,0289	0,0280	0,0276	0,0261	0,0249	0,0238	0,0229

Quadro Anexo VI.21 Densidade da rede dos agentes alemães nos EUA para a Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,0173	0,0231	0,0240	0,0258	0,0251	0,0254	0,0231	0,0219	0,0205
2	0,0172	0,0215	0,0233	0,0239	0,0231	0,0227	0,0223	0,0214	0,0196
3	0,0174	0,0228	0,0256	0,0249	0,0247	0,0242	0,0223	0,0215	0,0205
4	0,0172	0,0248	0,0279	0,0279	0,0250	0,0246	0,0233	0,0215	0,0205
5	0,0171	0,0212	0,0232	0,0254	0,0268	0,0255	0,0234	0,0228	0,0220
6	0,0173	0,0203	0,0232	0,0241	0,0245	0,0228	0,0219	0,0211	0,0200
7	0,0175	0,0248	0,0269	0,0263	0,0265	0,0243	0,0231	0,0220	0,0206
8	0,0170	0,0213	0,0233	0,0248	0,0251	0,0242	0,0236	0,0224	0,0212
9	0,0169	0,0220	0,0218	0,0216	0,0202	0,0203	0,0197	0,0194	0,0184
10	0,0167	0,0215	0,0238	0,0252	0,0245	0,0238	0,0229	0,0218	0,0202
11	0,0177	0,0227	0,0260	0,0269	0,0271	0,0258	0,0246	0,0236	0,0222
12	0,0169	0,0210	0,0252	0,0252	0,0247	0,0240	0,0239	0,0233	0,0217
13	0,0173	0,0227	0,0249	0,0261	0,0244	0,0237	0,0228	0,0220	0,0204
14	0,0172	0,0215	0,0221	0,0214	0,0212	0,0209	0,0190	0,0183	0,0176
15	0,0174	0,0231	0,0254	0,0261	0,0255	0,0250	0,0245	0,0232	0,0221

Quadro Anexo VI.22 Densidade da rede dos agentes mexicanos nos EUA para a Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,0253	0,0292	0,0283	0,0274	0,0257	0,0234	0,0218	0,0201	0,0186
2	0,0250	0,0321	0,0316	0,0292	0,0268	0,0243	0,0223	0,0212	0,0195
3	0,0250	0,0295	0,0286	0,0262	0,0244	0,0219	0,0209	0,0186	0,0170
4	0,0241	0,0293	0,0271	0,0255	0,0243	0,0226	0,0208	0,0192	0,0179
5	0,0250	0,0304	0,0281	0,0247	0,0245	0,0225	0,0209	0,0197	0,0179
6	0,0243	0,0284	0,0258	0,0243	0,0224	0,0208	0,0195	0,0186	0,0176
7	0,0249	0,0284	0,0268	0,0265	0,0252	0,0230	0,0208	0,0196	0,0178
8	0,0246	0,0302	0,0294	0,0281	0,0260	0,0236	0,0220	0,0206	0,0194
9	0,0242	0,0326	0,0297	0,0273	0,0252	0,0227	0,0214	0,0195	0,0186
10	0,0243	0,0277	0,0268	0,0242	0,0219	0,0198	0,0187	0,0171	0,0156
11	0,0248	0,0296	0,0288	0,0269	0,0252	0,0234	0,0218	0,0198	0,0186
12	0,0243	0,0284	0,0267	0,0254	0,0232	0,0218	0,0196	0,0177	0,0165
13	0,0252	0,0314	0,0299	0,0267	0,0240	0,0229	0,0210	0,0192	0,0180
14	0,0251	0,0293	0,0268	0,0244	0,0237	0,0219	0,0204	0,0188	0,0172
15	0,0251	0,0306	0,0307	0,0279	0,0255	0,0242	0,0218	0,0203	0,0190

Quadro Anexo VI.23 Densidade da rede dos agentes portugueses nos EUA para a Simulação III

Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	0,0255	0,0333	0,0329	0,0335	0,0350	0,0348	0,0345	0,0358	0,0361
2	0,0265	0,0380	0,0414	0,0479	0,0436	0,0422	0,0414	0,0391	0,0387
3	0,0262	0,0373	0,0417	0,0392	0,0386	0,0374	0,0369	0,0362	0,0350
4	0,0257	0,0366	0,0360	0,0348	0,0339	0,0327	0,0331	0,0333	0,0317
5	0,0263	0,0393	0,0400	0,0399	0,0389	0,0376	0,0374	0,0361	0,0352
6	0,0258	0,0355	0,0390	0,0405	0,0399	0,0390	0,0381	0,0364	0,0361
7	0,0256	0,0341	0,0360	0,0372	0,0357	0,0370	0,0360	0,0345	0,0341
8	0,0261	0,0399	0,0401	0,0385	0,0369	0,0361	0,0358	0,0359	0,0351
9	0,0257	0,0357	0,0368	0,0357	0,0347	0,0342	0,0344	0,0349	0,0354
10	0,0246	0,0308	0,0321	0,0320	0,0310	0,0294	0,0290	0,0290	0,0294
11	0,0259	0,0347	0,0377	0,0361	0,0351	0,0333	0,0345	0,0351	0,0334
12	0,0240	0,0308	0,0333	0,0339	0,0339	0,0329	0,0334	0,0327	0,0323
13	0,0268	0,0346	0,0353	0,0382	0,0374	0,0361	0,0353	0,0339	0,0328
14	0,0250	0,0382	0,0384	0,0375	0,0364	0,0364	0,0348	0,0343	0,0334
15	0,0262	0,0356	0,0358	0,0336	0,0327	0,0326	0,0307	0,0302	0,0287

Grau de centralização

Quadro Anexo VI.24 Resultados do parâmetro grau de centralização para chineses

	Grau de centralização	Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Simulação I	Input	S01	0,0237	0,0701	0,0618	0,0584	0,0519	0,0485	0,0435	0,0409	0,0378
		S13	0,0305	0,0671	0,0637	0,0516	0,0506	0,0484	0,0492	0,0491	0,0457
	Output	S01	0,0170	0,0160	0,0140	0,0115	0,0091	0,0076	0,0063	0,0055	0,0050
		S13	0,0171	0,0161	0,0128	0,0110	0,0088	0,0071	0,0060	0,0052	0,0047
	Geral	S01	0,0159	0,0391	0,0331	0,0317	0,0286	0,0271	0,0247	0,0230	0,0212
		S13	0,0182	0,0375	0,0359	0,0295	0,0290	0,0278	0,0276	0,0272	0,0252
Simulação II	Input	S06	0,0205	0,0781	0,1067	0,1155	0,1169	0,1095	0,1144	0,1129	0,1039
		S01	0,0234	0,0868	0,1144	0,1205	0,1282	0,1317	0,1219	0,1107	0,1039
	Output	S06	0,0160	0,0322	0,0327	0,0302	0,0266	0,0230	0,0198	0,0175	0,0155
		S01	0,0167	0,0375	0,0412	0,0355	0,0289	0,0238	0,0201	0,0172	0,0151
	Geral	S06	0,0172	0,0521	0,0670	0,0717	0,0707	0,0653	0,0662	0,0644	0,0590
		S01	0,0168	0,0624	0,0781	0,0767	0,0775	0,0768	0,0701	0,0631	0,0588
Simulação III	Input	S01	0,0272	0,0967	0,1165	0,1277	0,1305	0,1412	0,1353	0,1329	0,1280
		S07	0,0230	0,0957	0,1328	0,1450	0,1581	0,1556	0,1462	0,1477	0,1387
	Output	S01	0,0160	0,0368	0,0396	0,0392	0,0342	0,0292	0,0250	0,0211	0,0183
		S07	0,0163	0,0451	0,0471	0,0411	0,0331	0,0274	0,0228	0,0195	0,0179
	Geral	S01	0,0161	0,0538	0,0661	0,0738	0,0766	0,0827	0,0803	0,0772	0,0733
		S07	0,0175	0,0644	0,0677	0,0754	0,0834	0,0832	0,0796	0,0815	0,0785

Quadro Anexo VI.25 Resultados do parâmetro grau de centralização para mexicanos

	Grau de centralização	Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Simulação I	Input	S04	0,0375	0,0631	0,0726	0,0608	0,0515	0,0540	0,0535	0,0470	0,0412
		S10	0,0279	0,0883	0,0758	0,0586	0,0511	0,0474	0,0422	0,0377	0,0320
	Output	S04	0,0176	0,0134	0,0110	0,0082	0,0065	0,0052	0,0044	0,0038	0,0033
		S10	0,0180	0,0138	0,0111	0,0082	0,0068	0,0055	0,0048	0,0041	0,0036
	Geral	S04	0,0276	0,0338	0,0343	0,0299	0,0252	0,0268	0,0268	0,0235	0,0206
		S10	0,0230	0,0426	0,0370	0,0289	0,0254	0,0235	0,0209	0,0186	0,0162
Simulação II	Input	S01	0,0319	0,0516	0,0735	0,0838	0,0867	0,0812	0,0770	0,0747	0,0685
		S11	0,0354	0,0757	0,0790	0,0849	0,0782	0,0719	0,0711	0,0734	0,0756
	Output	S01	0,0169	0,0231	0,0234	0,0188	0,0153	0,0132	0,0113	0,0100	0,0087
		S11	0,0179	0,0231	0,0233	0,0192	0,0156	0,0130	0,0110	0,0094	0,0082
	Geral	S01	0,0232	0,0348	0,0406	0,0465	0,0451	0,0435	0,0421	0,0418	0,0381
		S11	0,0242	0,0443	0,0501	0,0511	0,0461	0,0425	0,0411	0,0414	0,0419
Simulação III	Input	S03	0,0347	0,0672	0,0818	0,0928	0,0880	0,0794	0,0757	0,0702	0,0741
		S06	0,0279	0,0648	0,0828	0,0894	0,0889	0,0821	0,0819	0,0813	0,0794
	Output	S03	0,0172	0,0261	0,0266	0,0209	0,0170	0,0142	0,0118	0,0101	0,0088
		S06	0,0179	0,0252	0,0224	0,0199	0,0165	0,0135	0,0113	0,0097	0,0085
	Geral	S03	0,0198	0,0438	0,0530	0,0480	0,0466	0,0434	0,0422	0,0395	0,0409
		S06	0,0192	0,0366	0,0515	0,0547	0,0528	0,0479	0,0460	0,0449	0,0434

Quadro Anexo VI.26 Resultados do parâmetro grau de centralização para portugueses

	Grau de centralização	Sim.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Simulação I	Input	S08	0,0262	0,0582	0,0539	0,0660	0,0620	0,0558	0,0516	0,0480	0,0434
		S12	0,0229	0,0579	0,0582	0,0553	0,0491	0,0422	0,0368	0,0335	0,0317
	Output	S08	0,0175	0,0185	0,0172	0,0161	0,0128	0,0110	0,0093	0,0080	0,0070
		S12	0,0171	0,0174	0,0158	0,0134	0,0108	0,0108	0,0095	0,0084	0,0075
	Geral	S08	0,0176	0,0303	0,0303	0,0362	0,0335	0,0303	0,0278	0,0260	0,0235
		S12	0,0157	0,0346	0,0346	0,0325	0,0284	0,0243	0,0212	0,0186	0,0165
Simulação II	Input	S11	0,0309	0,0753	0,0939	0,0829	0,0809	0,0882	0,0933	0,0758	0,0783
		S15	0,0317	0,0635	0,0730	0,0789	0,0882	0,0866	0,0918	0,0875	0,0973
	Output	S11	0,0165	0,0337	0,0343	0,0324	0,0347	0,0338	0,0304	0,0283	0,0253
		S15	0,0173	0,0347	0,0315	0,0306	0,0319	0,0317	0,0320	0,0292	0,0272
	Geral	S11	0,0194	0,0471	0,0590	0,0528	0,0472	0,0497	0,0489	0,0421	0,0404
		S15	0,0217	0,0410	0,0505	0,0480	0,0536	0,0578	0,0564	0,0532	0,0611
Simulação III	Input	S01	0,0293	0,0772	0,0777	0,0964	0,1026	0,1069	0,1163	0,1150	0,1286
		S07	0,0322	0,0892	0,0983	0,1146	0,0998	0,1005	0,1040	0,1036	0,1136
	Output	S01	0,0178	0,0374	0,0394	0,0395	0,0419	0,0418	0,0371	0,0395	0,0387
		S07	0,0177	0,0418	0,0427	0,0387	0,0405	0,0421	0,0378	0,0345	0,0380
	Geral	S01	0,0222	0,0465	0,0546	0,0621	0,0644	0,0669	0,0713	0,0700	0,0689
		S07	0,0192	0,0515	0,0499	0,0569	0,0534	0,0549	0,0595	0,0638	0,0622

Anexo VII

Visualização das redes sociais

É possível visualizar as redes sociais para todos os anos simulados, para qualquer uma das quatro nacionalidades apresentadas. Contudo aqui apenas estão as redes para alguns dos anos possíveis (2000, 2004 e 2008) para cada nacionalidade, segundo cada uma das três simulações.

Alemães

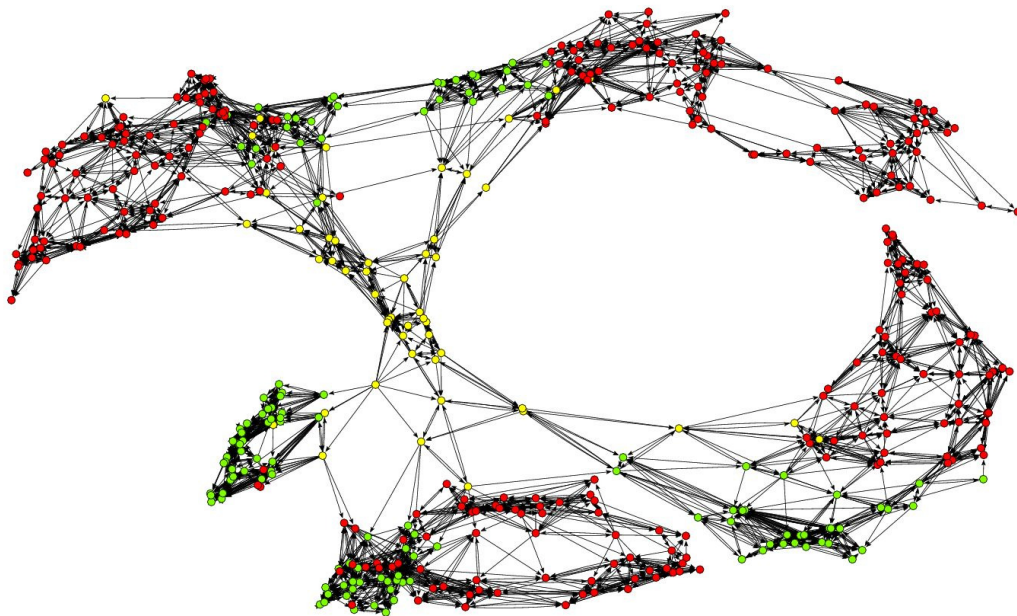


Figura Anexo VII.1 Estrutura da rede resultante da Simulação I (S07) dos agentes alemães no ano 2000 (amarelo – *cluster 1*, verde – *cluster 2*, vermelho – *cluster 3*)

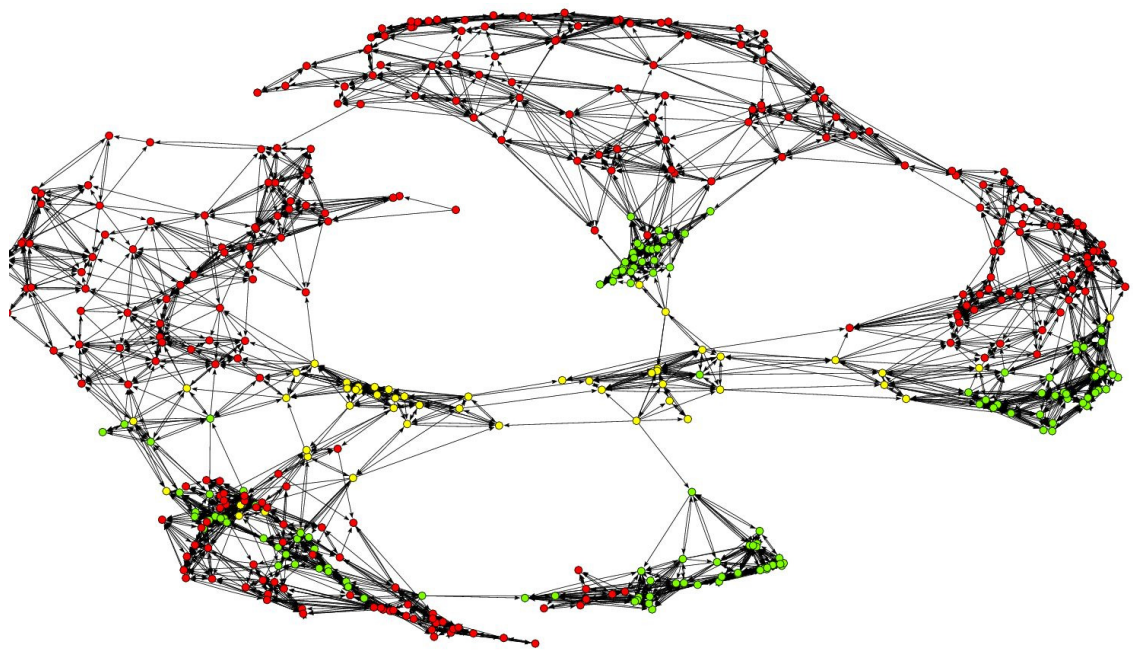


Figura Anexo VII.2 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S02) dos agentes alemães no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

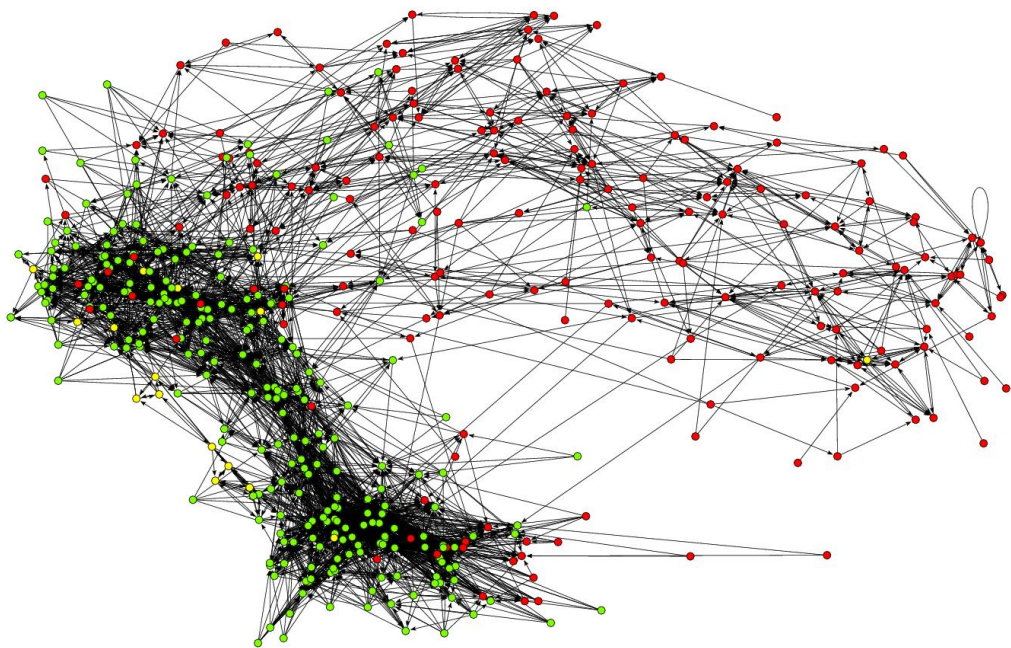


Figura Anexo VII.3 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S02) dos agentes alemães no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

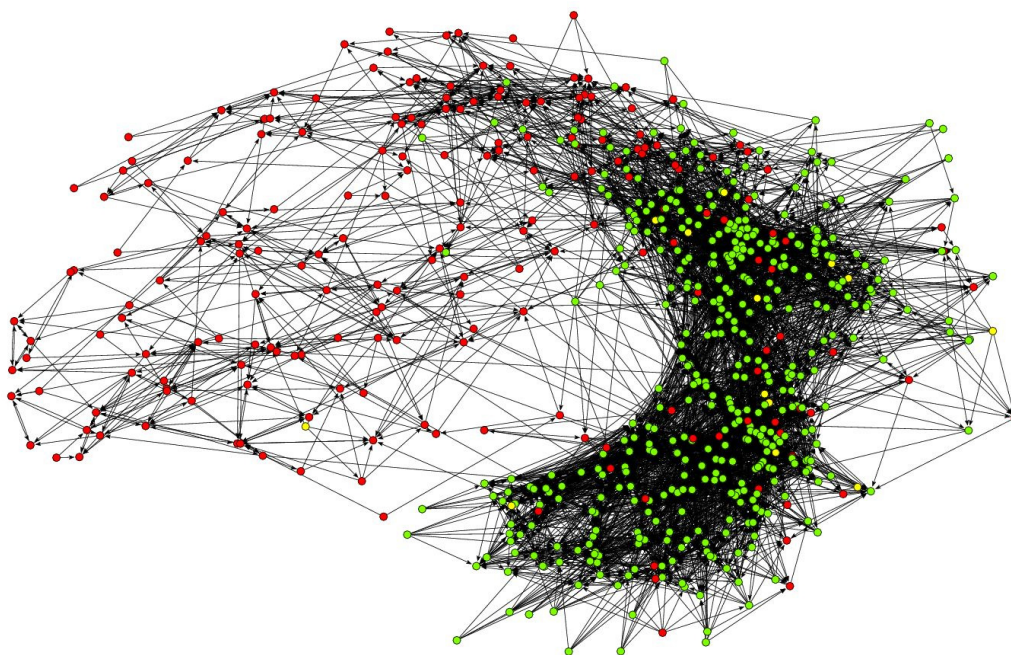


Figura Anexo VII.4 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S02) dos agentes alemães no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

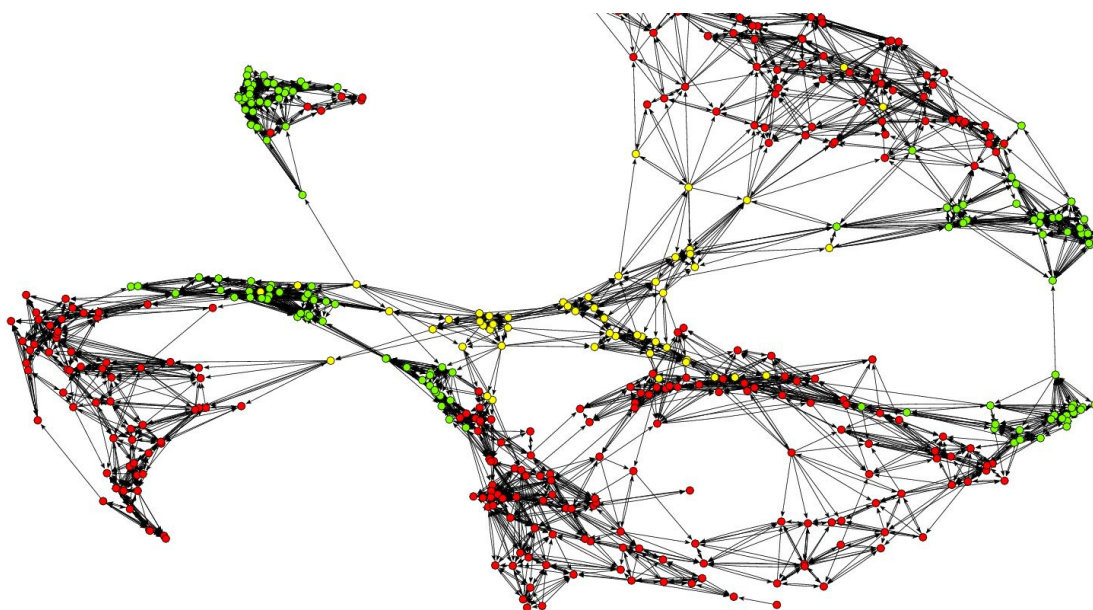


Figura Anexo VII.5 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S14) dos agentes alemães no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

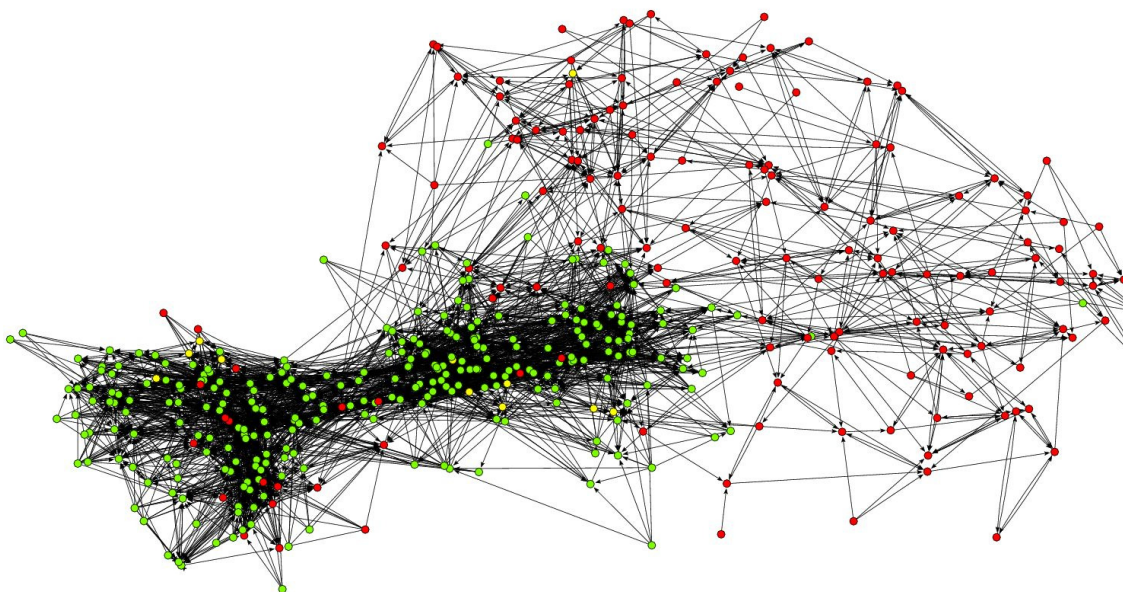


Figura Anexo VII.6 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S14) dos agentes alemães no ano 2004 (amarelo – *cluster 1*, verde – *cluster 2*, vermelho – *cluster 3*)

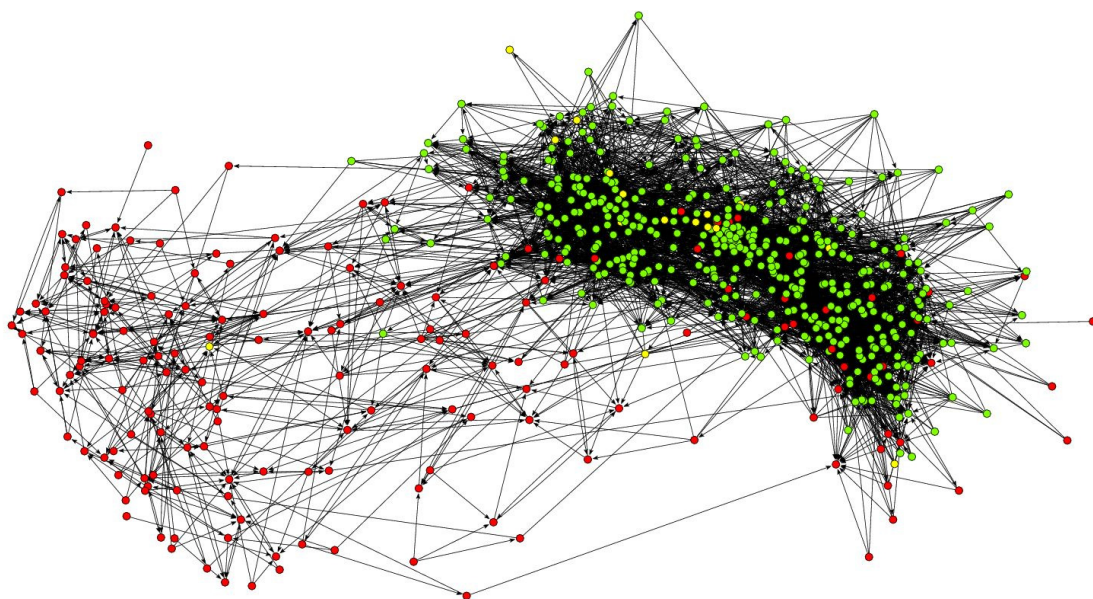


Figura Anexo VII.7 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S14) dos agentes alemães no ano 2008 (amarelo – *cluster 1*, verde – *cluster 2*, vermelho – *cluster 3*)

Chineses

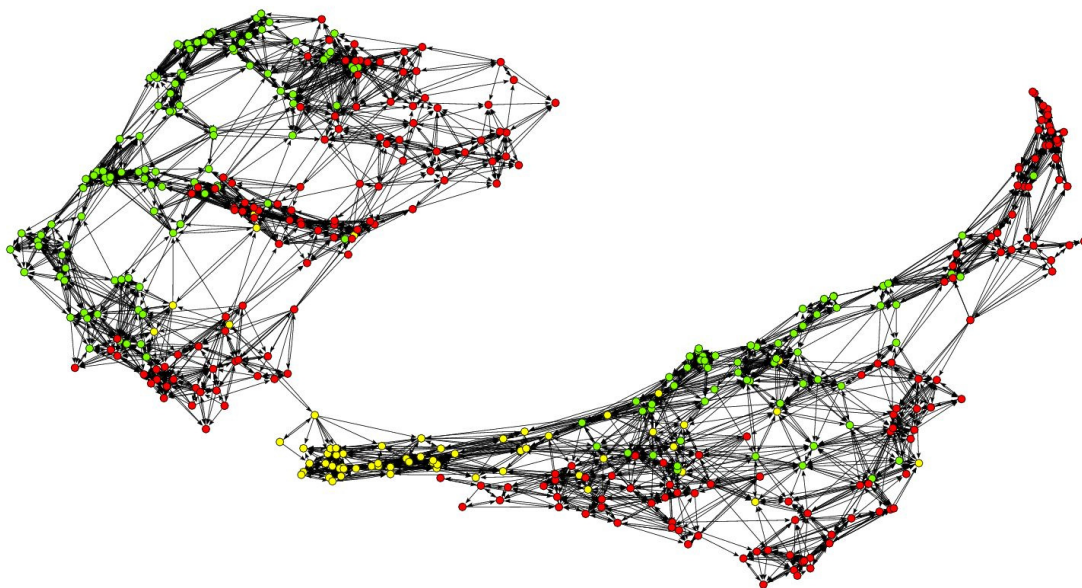


Figura Anexo VII.8 Estrutura da rede resultante da Simulação I (S01) dos agentes chineses no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

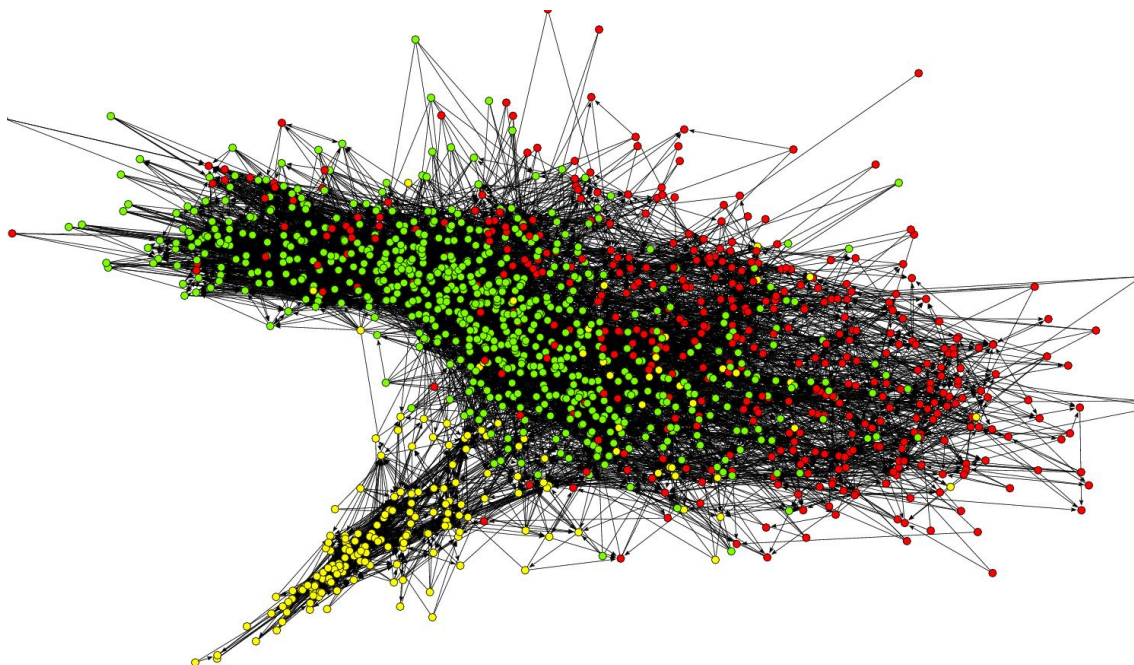


Figura Anexo VII.9 Estrutura da rede resultante da Simulação I (S01) dos agentes chineses no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

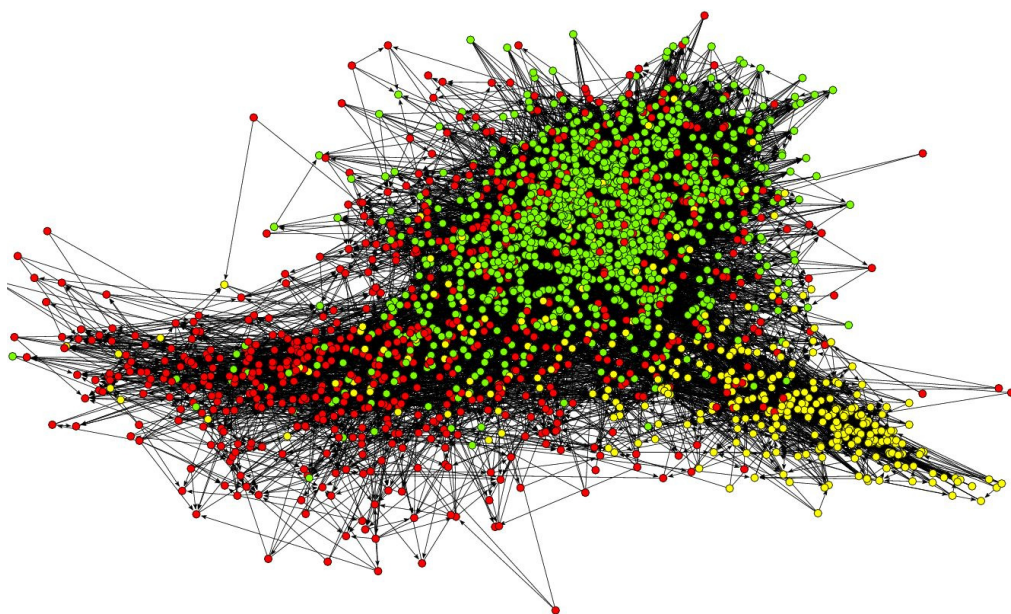


Figura Anexo VII.10 Estrutura da rede resultante da Simulação I (S01) dos agentes chineses no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

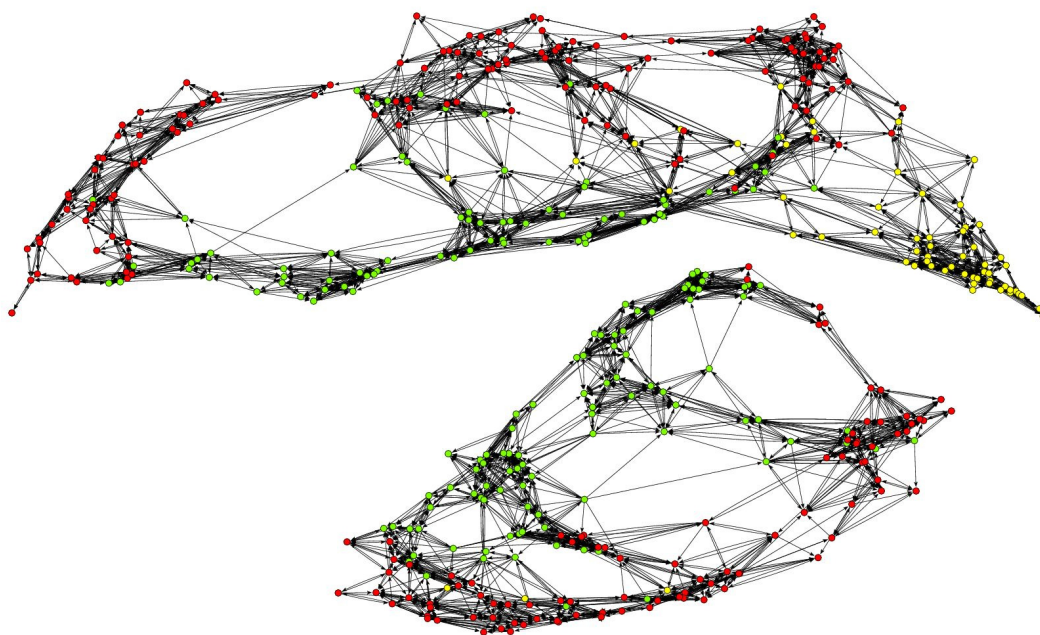


Figura Anexo VII.11 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S06) dos agentes chineses no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

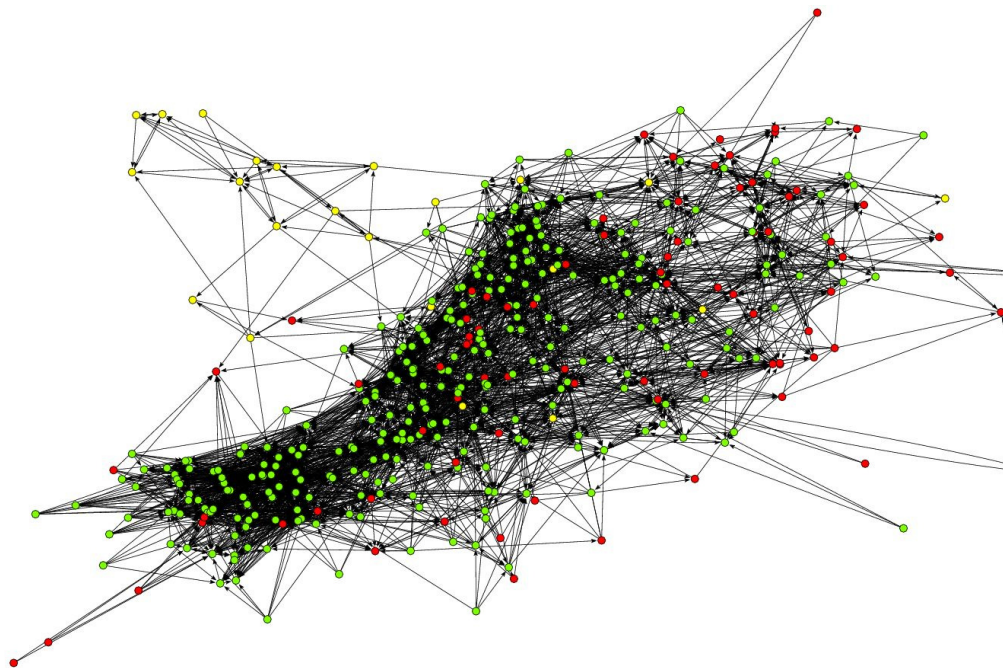


Figura Anexo VII.12 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S06) dos agentes chineses no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

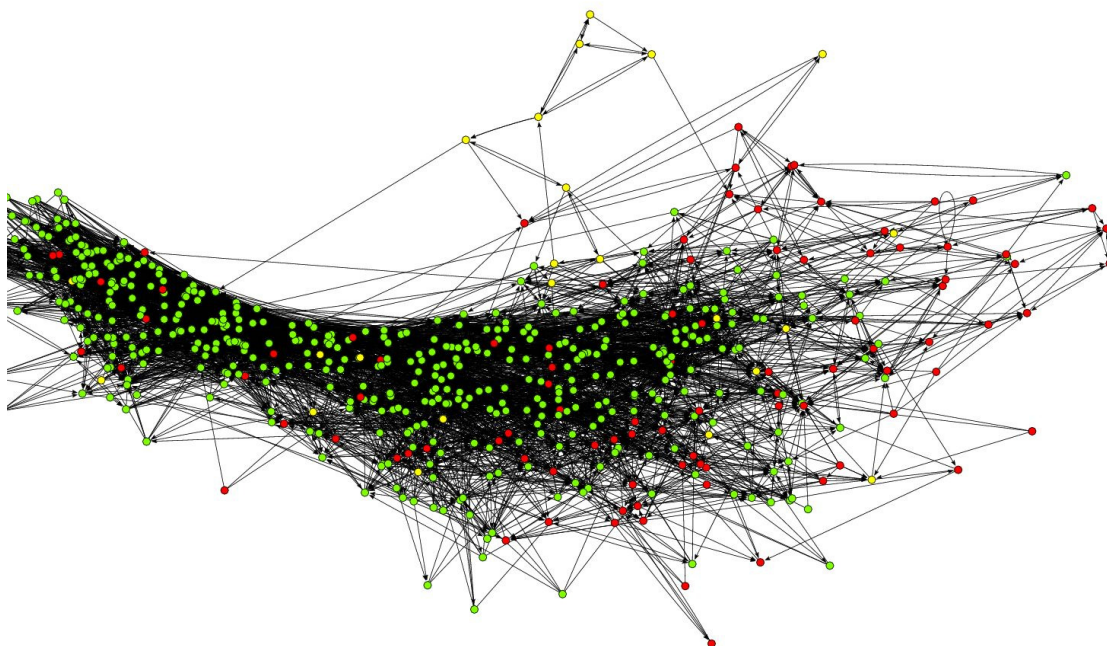


Figura Anexo VII.13 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S06) dos agentes chineses no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

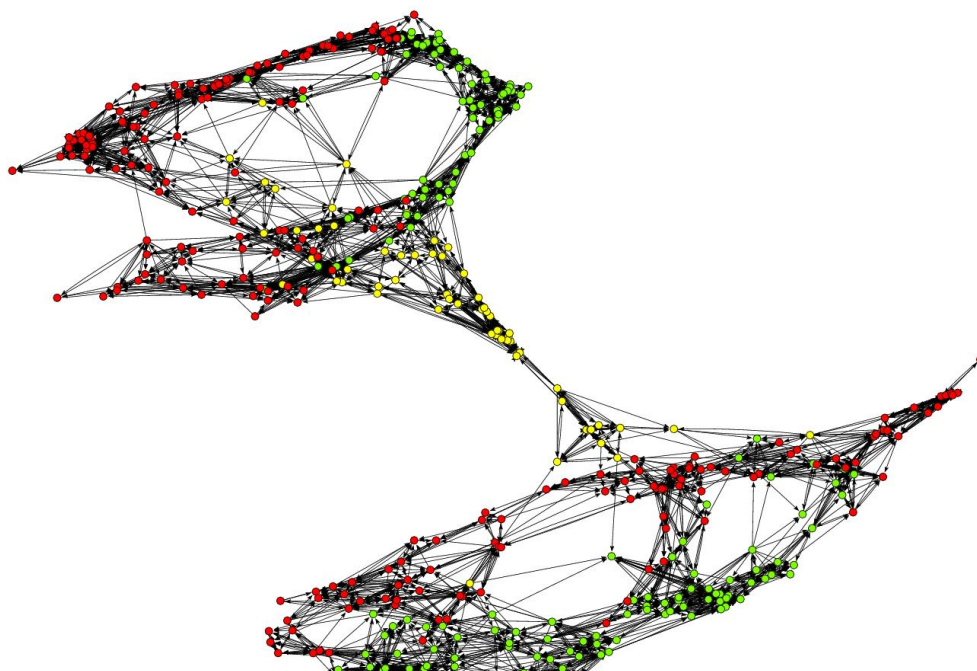


Figura Anexo VII.14 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S07) dos agentes chineses no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

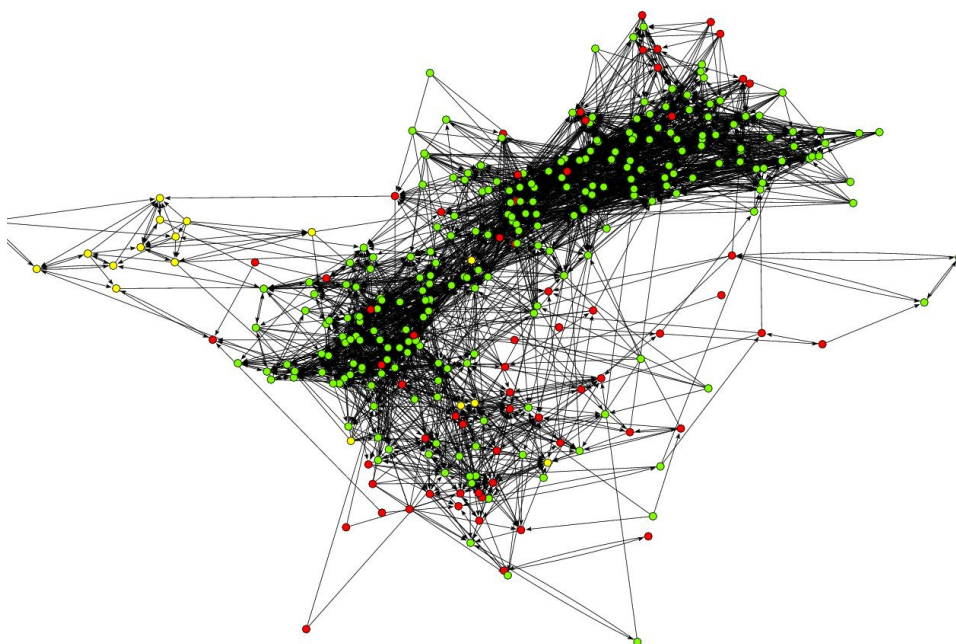


Figura Anexo VII.15 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S07) dos agentes chineses no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

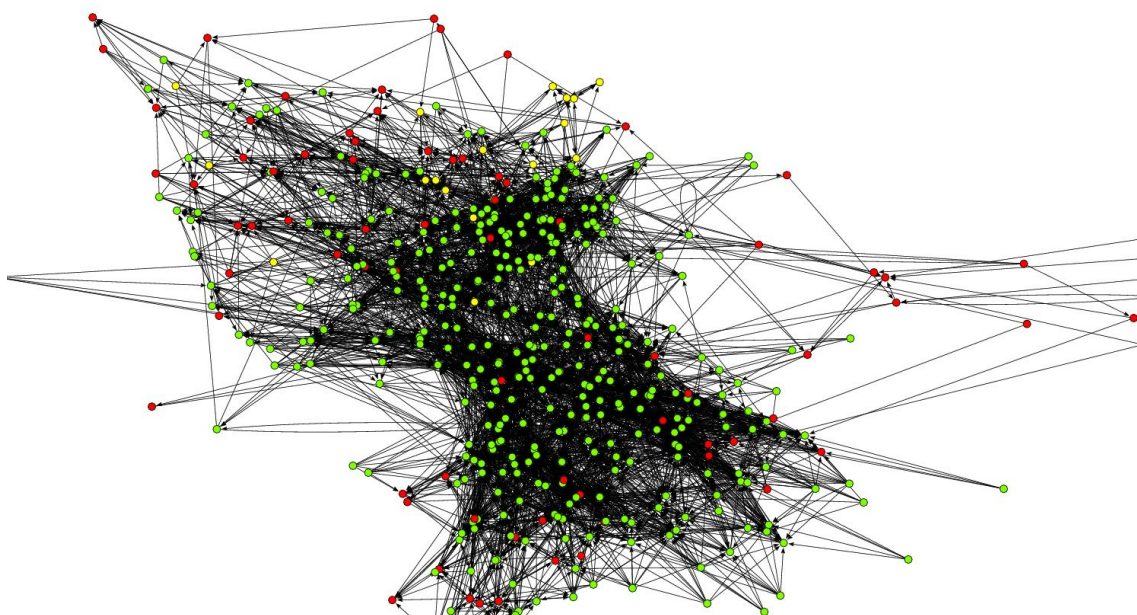


Figura Anexo VII.16 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S07) dos agentes chineses no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

Mexicanos

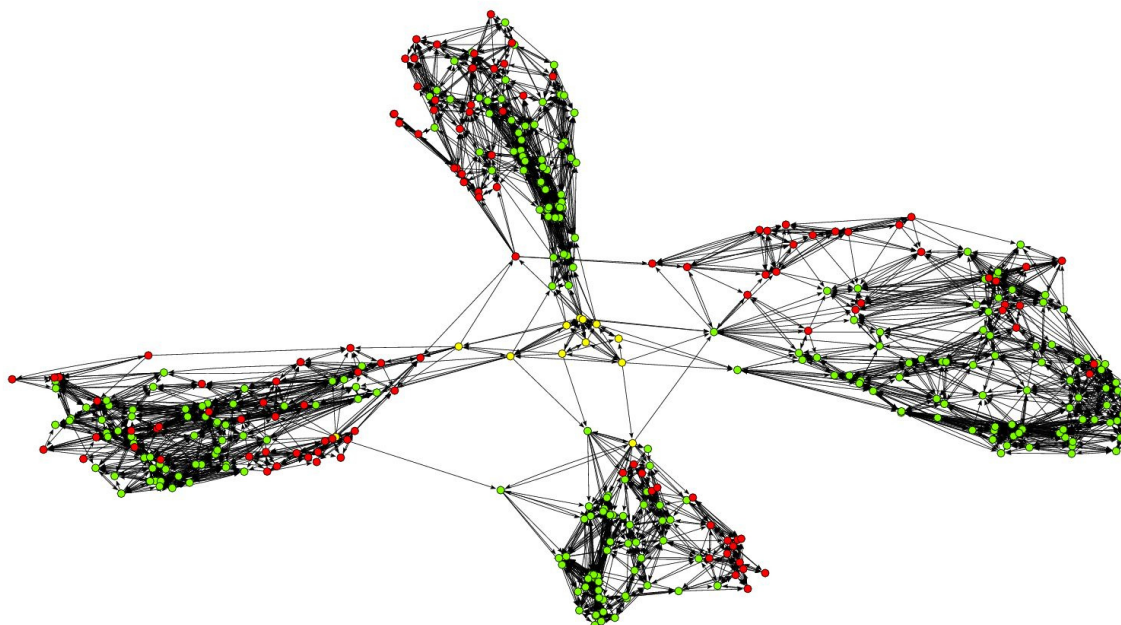


Figura Anexo VII.17 Estrutura da rede resultante da Simulação I (S04) dos agentes mexicanos no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

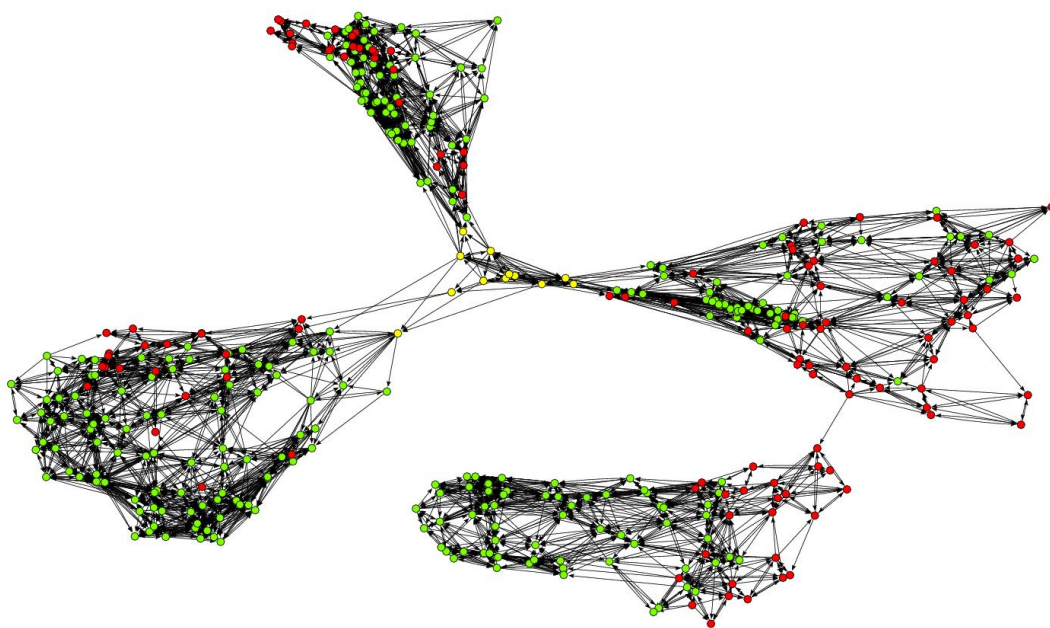


Figura Anexo VII.18 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S11) dos agentes mexicanos no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

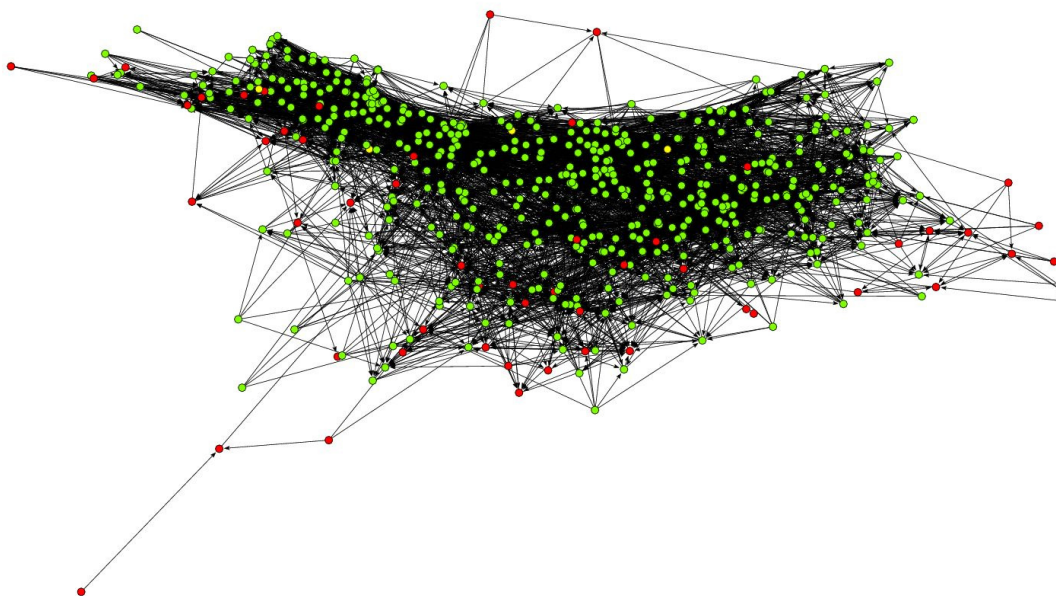


Figura Anexo VII.19 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S11) dos agentes mexicanos no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

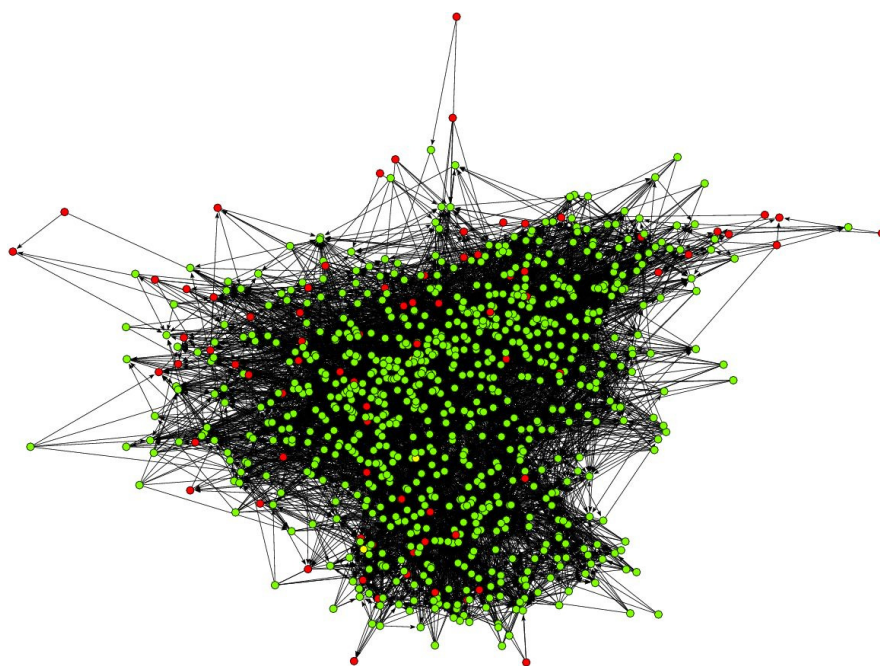


Figura Anexo VII.20 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S11) dos agentes mexicanos no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

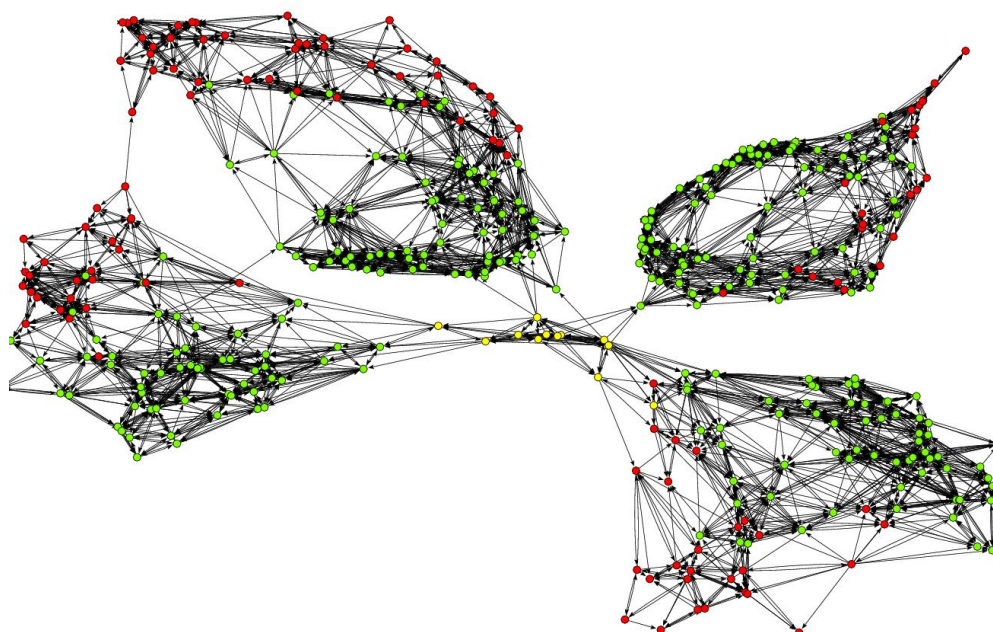


Figura Anexo VII.21 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S06) dos agentes mexicanos no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

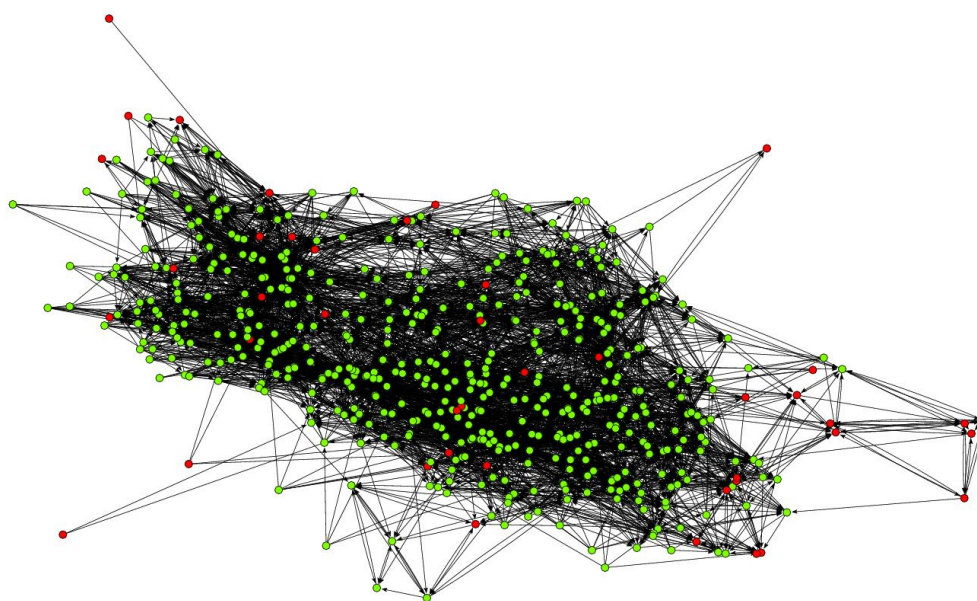


Figura Anexo VII.22 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S06) dos agentes mexicanos no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

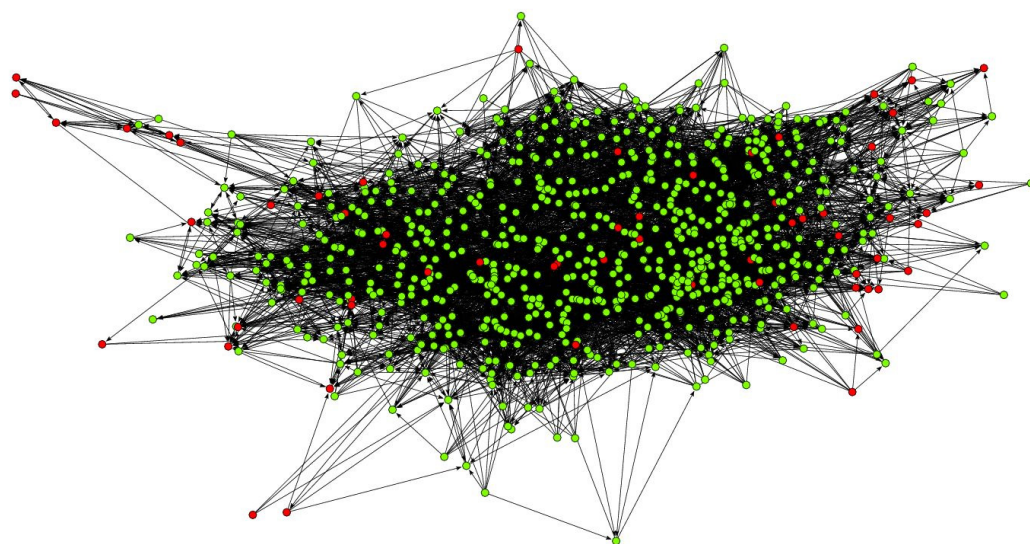


Figura Anexo VII.23 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S06) dos agentes mexicanos no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

Portugueses

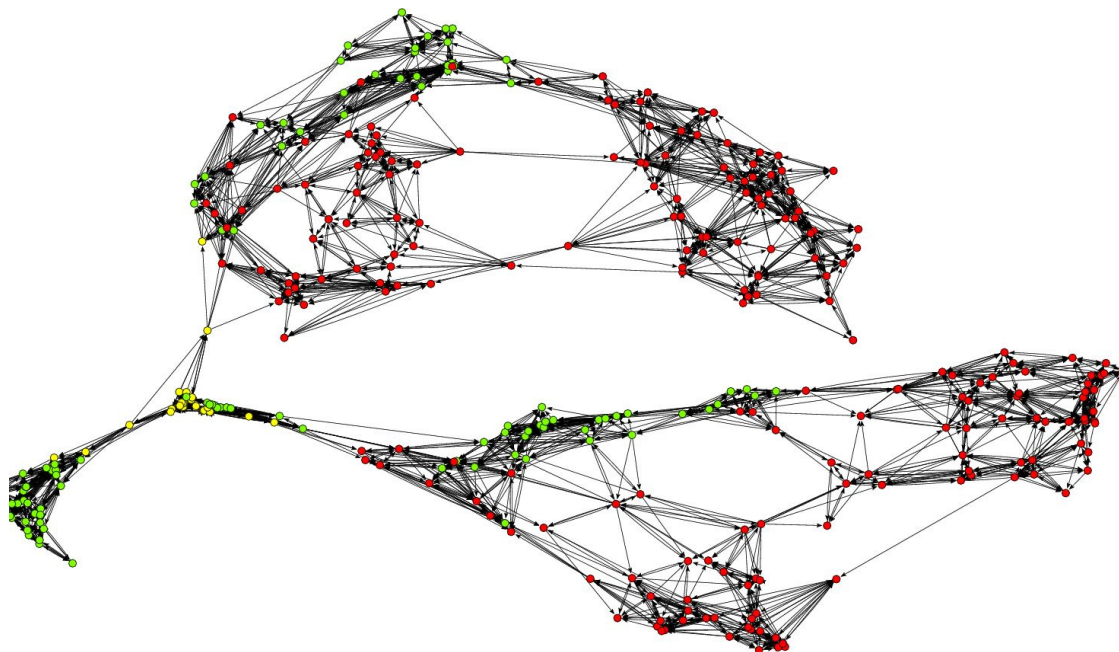


Figura Anexo VII.24 Estrutura da rede resultante da Simulação I (S08) dos agentes portugueses no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

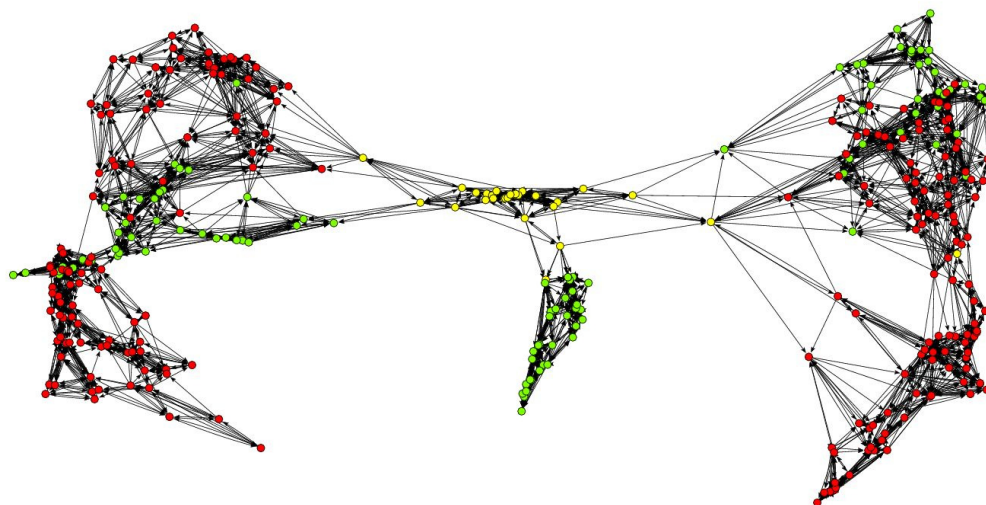


Figura Anexo VII.25 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S11) dos agentes portugueses no ano 2000 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

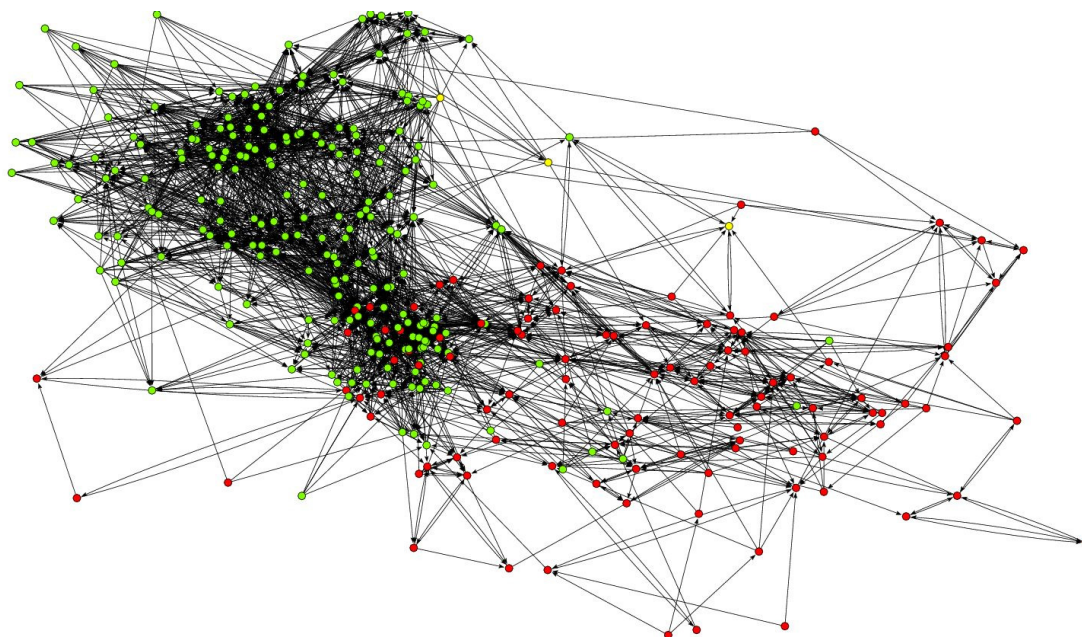


Figura Anexo VII.26 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S11) dos agentes portugueses no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

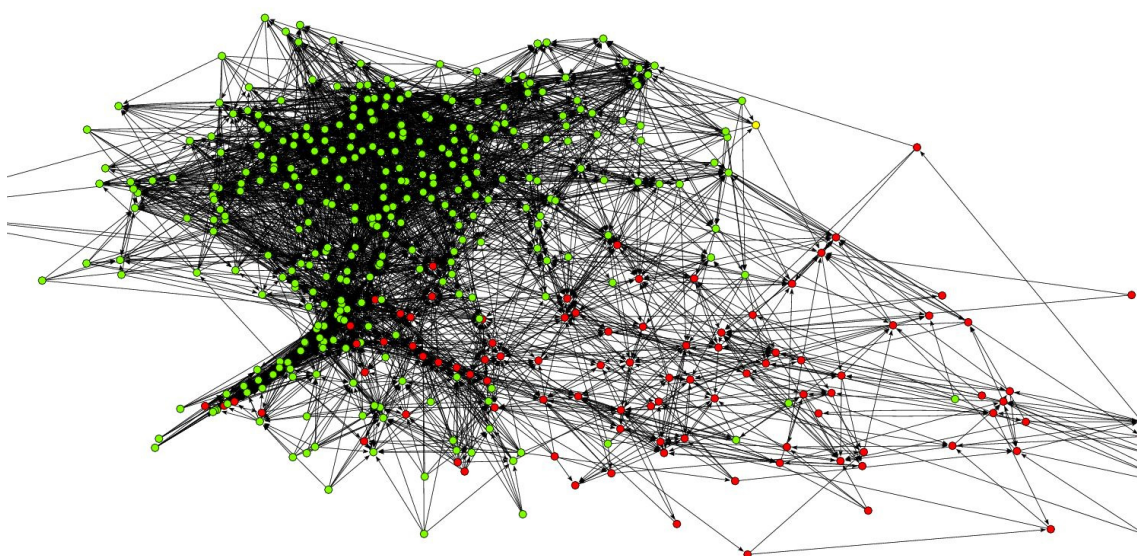


Figura Anexo VII.27 Estrutura da rede resultante da Simulação II (S11) dos agentes portugueses no ano 2008 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)

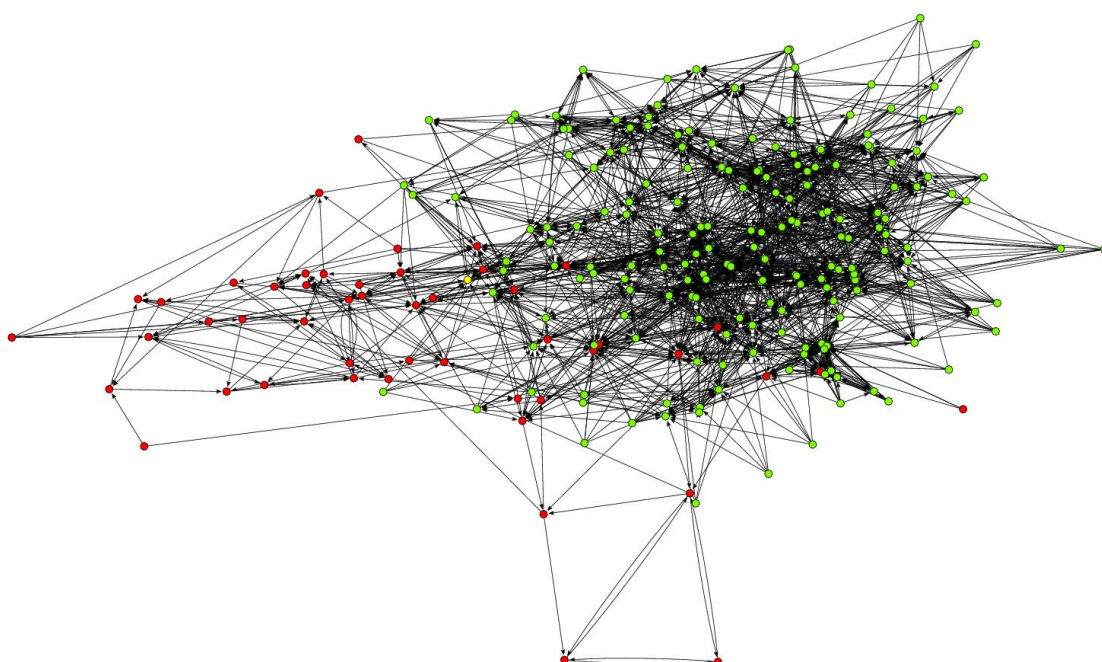


Figura Anexo VII.28 Estrutura da rede resultante da Simulação III (S07) dos agentes portugueses no ano 2004 (amarelo – cluster 1, verde – cluster 2, vermelho – cluster 3)