

Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Modelação Estatística e Análise de Dados

Área de especialização | Modelação Estatística e Análise de Dados

Dissertação

**Uma abordagem estatística para a modelação e previsão do
sucesso dos estudantes do ensino superior**

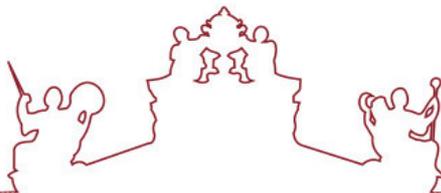
Flávio Alcides Cristóvão da Cruz

Orientador | Filipe Ribeiro

Évora 2020

Esta dissertação inclui as críticas e as sugestões feitas pelo júri.





Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Modelação Estatística e Análise de Dados

Área de especialização | Modelação Estatística e Análise de Dados

Dissertação

**Uma abordagem estatística para a modelação e previsão do
sucesso dos estudantes do ensino superior**

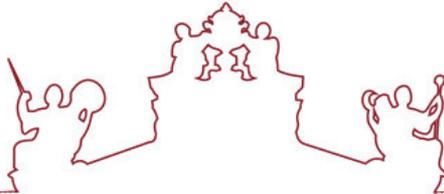
Flávio Alcides Cristóvão da Cruz

Orientador | Filipe Ribeiro

Évora 2020

Esta dissertação inclui as críticas e as sugestões feitas pelo júri.





A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente | Gonçalo João Jacinto (Universidade de Évora)

Vogais | Filipe José Ribeiro (Universidade de Évora) (Orientador)

Maria Manuela Oliveira (Universidade de Évora)

Évora 2022



Índice

AGRADECIMENTOS	II
LISTA DE SIGLAS	III
LISTA DE FIGURAS	IV
LISTA DE TABELAS	V
RESUMO	VI
ABSTRACT	VII
1. INTRODUÇÃO	8
1.1 ENQUADRAMENTO DO TEMA	9
2. MOTIVAÇÃO	12
3. MÉTODOS, DADOS E FONTES	20
3.2 MODELOS MATRICIAIS	20
3.3.1 INDICADORES E ABORDAGENS DEMOGRÁFICAS	22
3.3.1.1 TÁBUAS DE MORTALIDADE	22
3.3.1.2 MATRIZ DE LESLIE	25
3.4. MODELOS LINEARES GENERALIZADOS	28
3.4.1 REGRESSÃO LINEAR	28
3.4.2 REGRESSÃO LOGÍSTICA	29
4. RESULTADOS	34
4.1 AS DINÂMICAS DEMOGRÁFICAS EM PORTUGAL	34
4.4 A UNIVERSIDADE DE ÉVORA: ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS	42
4.5 MODELAÇÃO	50
4.6 PROJEÇÕES DEMOGRÁFICAS	54
4.6.1 Cenário Zero (0) População Fechada	55
4.6.2 Cenário um (1) Variando o ISF	57
4.6.3 Cenário dois (2) Incluindo a Migração	62
4.6.4 Cenário três (3) Incluindo a Mortalidade	65
4.7 PREVISÃO DO SUCESSO O CASO DA UNIVERSIDADE DE ÉVORA	71
5 CONCLUSÕES	76
ANEXO 1	83
ANEXO 2	85
ANEXO 3	86
ANEXO 4	87
ANEXO 5	88
ANEXO 6	129
ANEXO 7	131

Agradecimentos

Todo o conjunto de atividades, que o homem realiza para atingir determinado fim de forma geral têm o contributo de outras pessoas como tal eu tive nos meus anos de formação pessoas que passo a agradecer agora.

Aos meus pais, pelos diversos sacrifícios suportados e apoio durante todo o processo e aos meus queridos irmãos.

Aruna Cruz, Adrielle Cruz, as minhas queridas e pequenotas filhas, pela sua energética companhia e pelo tempo que as roubei e aceitaram de bom grado e a minha Mulher Rosa Cunha e Cruz.

A Joana Silva que de muitas formas e em quase todos momentos contribui para que este trabalho fosse concluído, obrigado pelo carinho e dedicação.

Alguns grandes amigos por serem presença viva em todos os momentos e pelo ultrapassar das dificuldades juntos Domingos Maiato, Infeliz Coxe, Adelaide Maiato, Eládio Muianga, Indira Fernando, Nelson Soquessa, Trindade, Sidney, Karina, Florêncio, Zangue Longa, Guerra, Matias, Maria, Kamutali, N'Zinga.

Um especial agradecimento a Dona Alice e ao Sr. Victor, Aos Magníficos Reitores Samuel Victorino e Claver Yoba. e Alfredo Manuel, e como agradecimentos não seguem ordem de maneira igual agradeço de forma muito especial ao meu orientador Prof. Doutor Filipe José Batista Ribeiro pela disponibilidade durante todo o trabalho, pelo rigor, e críticas.

Lista de siglas.

MIG	-----	Migração Líquida.
ISF	-----	Índice Sintético de Fecundidade.
ESPLNC	-----	Escola Superior Politécnica do Cuango.
SAC	-----	Serviços Académicos.
INE	-----	Instituto Nacional de Estatística.
MLG	-----	Modelo Linear Generalizado.
ENQA	-----	Associação Europeia para a Garantia de Qualidade no Ensino Superior.
IE	-----	Índice de Envelhecimento.
RDJ	-----	Rácio de Dependência de Jovens.
RDI	-----	Rácio de Dependência de Idosos.
RDT	-----	Rácio de Dependência Total.
TxCE	-----	Taxa de Crescimento Efetivo.
TxCN	-----	Taxa de Crescimento Natural.
TxCM	-----	Taxa de Crescimento Migratório.
Pop	-----	População.
CE	-----	Crescimento Efetivo.
CN	-----	Crescimento Natural.
CM	-----	Crescimento Migratório.
LIC	-----	Licenciaturas.
MÊS	-----	Mestrados.
MI	-----	Mestrados Integrados.
HMD	-----	Humam Mortalite Date Base.

Lista de figuras.

Figura 1 - Grupos Funcionais Portugal 1981/1991/2001.....	36
Figura 2- Taxas de Fecundidade por idade portuguesas de 1981 e 2015	37
Figura 3- Pirâmides de Idade Portuguesas de 1981, 1991, 2011 e 2015	37
Figura 4 - Mortalidade por idade Alentejo de 2011 a 2018.....	39
Figura 5 e 6- Pirâmide de idade e Rácios de dependência Alentejo.....	39
Figura 7- Fecundidade Alentejo 2011.	40
Figura 8 – Fecundidade Évora 2018.....	40
Figura 9 - Mortalidade 2018 Évora.....	40
Figura 10 - População residente por idade Évora	40
Figura 11 - Fluxo de estudantes Universidade de Évora 1990-2016	42
Figura 12 - Distribuição de Estado do Aluno.....	43
Figura 13 e 14 - Nível de académico por sexo e por estado do estudante.....	44
Figura 15 - Fluxo de estudantes distribuído por idade Universidade de Évora 1990-2016	44
Figura 16- Escola de Formação e Curso.....	44
Figura 17- Distribuição do Estado do Aluno em dependência do Estado Civil 1990-2016.....	45
Figura 18- Nível de Escolaridade do Pai vs. Mãe	45
Figura 19- Estudantes Europeus na Universidade de Évora 1990-2016	47
Figura 20- Estudantes Africanos na Universidade de Évora 1990-2016	47
Figura 21- Estudantes Africanos e Europeus na Universidade de Évora 1990-2016.....	48
Figura 22- Estudantes Portugueses por Distrito na Universidade de Évora 1990-2016.....	48
Figura 23, 24 e 25 - Análise de Resíduos (Sucesso).....	51
Figura 26 - Projeção da População Fechada 5x5 (2017-2062) Portugal.....	55
Figura 27- Pirâmides de Idade de 2017 a 2057 da População Portuguesa (cenário 0).....	56
Figura 28- Pirâmides de Idade de 2017 e 2057 da População Portuguesa (cenário 0).....	57
Figura 29 - Variando o ISF até 2061 da População Portuguesa (cenário 1).....	58
Figura 30 - Média do ISF até 2061 da População Portuguesa (cenário 1).....	58
Figura 31 e 32 - Grupos Funcionais e Rácio de Dependência 2061 da População Portuguesa (cenário 1).....	59
Figura 33 - Pirâmides até 2027 da População Portuguesa (cenário 1).....	60
Figura 34 - Pirâmides até 2061 da População Portuguesa (cenário 1).....	61
Figura 35- Fluxo migratório 1981-2018.....	63
Figura 36 - Grupos Funcionais e Rácio de dependência (cenário2).....	64
Figura 37 - Pirâmide de Idades 2016 2061 Portugal (cenario2).....	64
Figura 38- Rácio de dependência (cenário2).....	65
Figura 39- Previsão de Mortalidade (cenário 3)	66
Figura 40- Previsão de mortalidade homens vs. mulheres 2016 (cenário 3)	66
Figura 41- Previsão de mortalidade homens vs. mulheres 2061 (cenario3).	67
Figura 42- Grupos Funcionais por sexo 2061 (cenário 3).....	67
Figura 43- Rácios de dependência 2061 (cenário3)	68
Figura- 44 ISF, MIG e Mortalidade de 2016 - 2061	69
Figura 45- Variação Populacional por cenário 2061.....	70
Figura 46- Inativos vs. Diplomados.....	71
Figura 47- Proporção Évora vs. Portugal	74
Figura 48- Proporção ativos diplomados inativos.....	75

Lista de tabelas.

<i>Tabela 1 Área sob a curva ROC</i>	33
<i>Tabela 2 População 1981-2015</i>	34
<i>Tabela 3 e 4 – Índice de Envelhecimento e Rácio de Dependência 1981 e 2015</i>	35
<i>Tabela 5 - Tábua de Fecundidade Portugal 1991</i>	36
<i>Tabela 6 - Tábua de Fecundidade Portugal 2015</i>	36
<i>Tabela 7 e 8 - Tabela resumo, Taxas de crescimento</i>	38
<i>Tabela 9 - Variáveis em estudo</i>	42
<i>Tabela 10 - Estado do estudante e Grau vs. Estado</i>	43
<i>Tabela 11 Estatística descritiva</i>	45
<i>Tabela 12 Nível de escolaridade Pai e Mãe</i>	46
<i>Tabela 13 e 14- Fase de ingresso e Anos de bolsa</i>	46
<i>Tabelas 15 – Local de origem (Africa-Europa)</i>	46
<i>Tabelas 16 – Local de origem</i>	49
<i>Tabela 17 - Sucesso</i>	52
<i>Tabela 18- Modelo Insucesso</i>	53
<i>Codificações de variáveis categóricas</i>	54
<i>Tabela 19- Grupos Funcionais 2061 da População Portuguesa (cenário 1)</i>	59
<i>Tabela 20 Proporção Migratória 2018</i>	63
<i>Tabela 21 Grupos Funcionais(cenário2)</i>	64
<i>Tabela 22 Grupos Funcionais (cenário 3)</i>	67
<i>Tabela 23 Grupos Funcionais e Rácio de dependência (cenário1,2 e 3)</i>	69
<i>Tabela 24 Proporção de estudante por estado</i>	71
<i>Tabela 25 Estudantes ativos</i>	72
<i>Tabela 26 Distribuição dos estudantes por estado</i>	72
<i>Tabela 27 Colocados na Universidade de Évora</i>	73
<i>Tabela 28 Colocados Portugal vs. Universidade de Évora</i>	73
<i>Tabela 29 Previsão Universidade de Évora</i>	74
<i>Tabela 30 Previsão por cenário Universidade de Évora</i>	75
<i>Tabela - Resumo do modelo de sucesso</i>	129
<i>Categorização</i>	129
<i>Tabela - Modelo final sucesso</i>	129
<i>Tabela - Sumarização do modelo de sucesso</i>	129
<i>Tabela - Bondade do Ajustamento modelo de sucesso</i>	129
<i>Tabela - Área sob a curva modelo sucesso</i>	130

Resumo

O trabalho realizado abre possibilidades para informações que merecem consideração especial apesar de não ser nada fora do comum ou extraordinário, não procuramos apenas respostas para o que está a suceder no presente, analisámos em conjunto o possível futuro, para se poder tomar medidas e diligências necessárias. No entanto, representa, efetivamente, a importância da composição social da população estudantil como um fator essencial para o sucesso académico com uma vasta influência sobre as atividades ligadas a tramitação académica.

Distingue-se por apresentar cenários demográficos de três principais componentes demográficos, mais por fazer também uma projeção de uma população fechada a partir de uma matriz separada por sexo e idades que calcula a taxa de fecundidade para ambos sexos, rompendo a barreira de um único sexo e normalmente com um ciclo de reprodução anual e combinar os resultados da modelação. Considera sucesso estudantil na Universidade de Évora todos os estudantes que ela conseguiu diplomar, ou seja, a soma das ações de acesso e retenção da universidade sem olhar para períodos de tempo ou número de reprovações. O principal objetivo deste estudo é analisar o fluxo de estudantes em movimento estudantil, acesso e retenção na universidade de Évora, integrando dados demográficos sobre a estrutura da população portuguesa, padrões, tendências futuras e desse modo, permitir a adoção de medidas e políticas para o sucesso dos estudantes.

Abstract

The work carried out opens possibilities for information that deserves special consideration even though it is nothing out of the ordinary or extraordinary, we do not seek only answers to what is happening in the present, we have examined together the possible future, in order to be able to take necessary measures and steps. However, it effectively represents the importance of the social composition of the student population as an essential factor for academic success with a vast influence on activities related to academic processing.

It is distinguished by presenting demographic scenarios of three main demographic components, more by also making a projection of a closed population from a matrix separated by gender and ages that calculates the fertility rate for both genders, breaking the barrier of a single sex and usually with an annual reproduction cycle and combining the results of modeling for full information production. Considers student success at the University of Évora all students that she managed to retain and graduate, that is, the sum of access and retention actions of the university without looking at periods of time or number of distastes. This study allowed to analyze the flow of students in student access and retention movement at the University of Évora, integrating demographic data on the structure of the Portuguese population, patterns, future trends and thus, allow the adoption of measures and political for the success of students.

1. Introdução

Este trabalho incide em informação proveniente dos Serviços Académicos (SAC) da Universidade de Évora (UÉ), que contém dados pessoais, demográficos e académicos referente aos estudantes matriculados na Universidade de Évora, pelo período temporal de 26 anos, isto é, desde 1990 (período mais longo possível), de onde faremos análise de variáveis que permitam, modelar e, de algum modo, avaliar e estimar o sucesso dos estudantes da Universidade de Évora. Por outro lado, recorreremos também ao Instituto Nacional de Estatística (INE), à Human Mortality Database (HMD) e outras fontes de dados com o intuito de realizar projeções demográficas complementares. A modelação estatística será desenvolvida usando Modelos Lineares Generalizados (MLG) que permitirão fazer uma avaliação da dinâmica institucional de forma ampla, identificando e compreendendo o comportamento que leva uma unidade escolar a ter um determinado fluxo estudantil. Os eventos consecutivos ligados à dinâmica estudantil e os problemas de gestão no ensino superior fazem parte do plano geral para a constituição desta dissertação, olhando para a sucessão de acontecimentos que constituem o enredo do projeto de dissertação e com base na informação disponível propusemo-nos ao objetivo geral de: analisar a dinâmica estudantil na UÉ integrando dados demográficos. Razão pela qual se procura alcançar o entendimento de atos e factos, se formulam ideias e se elaboram juízos, que permitam deduzir a partir de uma ou mais premissas, por meio de modelação e projeção, o sucesso dos estudantes. E para tal cumprimos com uma série de atividades distribuídas como objetivos específicos numa análise dos constituintes imediatos, para o objetivo geral.

Objetivos específicos:

- ◇ Identificar e compreender quais os fatores que contribuem para o sucesso dos alunos;
- ◇ Caracterizar os estudantes de acordo as suas especificidades;
- ◇ Modelação e previsão do sucesso dos estudantes do ensino superior;
- ◇ Identificar e compreender o fluxo estudantil.

1.1 Enquadramento do tema

Comparado com outros países europeus, o ensino superior em Portugal teve um começo tardio na melhoria dos níveis de acesso e qualidade. Isto não impediu o crescimento das taxas de inscrição que se mantêm no topo desde os anos 80 em comparação com os países europeus, resultantes de grandes mudanças no seu conjunto de leis e fundamentos. Para resolver as controvérsias existentes, Portugal teve de executar várias ações próprias para pôr em funcionamento três reformas tendo em vista a melhoria do sistema de ensino superior em 2005: 1) uma revisão alargada do seu sistema de ensino superior pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE); 2) uma avaliação do processo de acreditação e avaliação pela Associação Europeia para a Garantia de Qualidade no Ensino Superior (ENQA); e 3) um sistema voluntário de avaliação institucional conduzido pela Associação das Universidades Europeias (Comissão, 2011).

No momento, podemos afirmar que agudizado pela emigração e fatores económicos, o ensino superior português tem vindo a sofrer mudanças progressivas, cujo um de seus objetivos é o apoio ao desenvolvimento de sistemas de ensino superior, respondendo a um modelo de sociedade cada vez mais assente no conhecimento científico, o que constitui um dos objetivos essenciais das políticas nacionais e europeias (Comissão, 2014).

1.2 Dinâmica populacional no ensino superior

É facto que nos últimos anos assistimos a um momento de transição na dinâmica e no fluxo da população estudantil em instituições de quase todos os sistemas de ensino que parecem intimamente ligados aos movimentos migratórios e problemas económicos. Assistimos a um constante decréscimo do número de ingressos nas Universidades, a um aumento do número de alunos que não terminam o seu curso superior e, não raras vezes, a um prolongamento da passagem dos alunos pelas Universidades. Em sentido contrário regista-se um aumento da oferta formativa com o surgimento de novos cursos nas universidades e faculdades, situação que apesar da diferença geográfica e social tem sido constatada de maneira transversal em vários países do mundo.

Identificam-se como as principais causas para este cenário os fatores económicos, profundamente ligados à dinâmica institucional, sendo visíveis numa série de indicadores que resultam em comportamentos evidentes na população. Estes factos levam a que a previsão do número de alunos matriculados nos próximos anos se torne um ponto crucial que deve ser levado em conta e estar vincado no topo da preocupação de qualquer estabelecimento de ensino, bem como a compreensão do conjunto de alterações na dinâmica populacional já que estes afetam seus recursos e despesas. A mudança económica global observada nos últimos anos revelou-se como sinal de alerta que forçou a concentração em questões realmente importantes, tais como a educação e a compreensão do conjunto de alterações que vem sofrendo. Assim, prever a conjuntura estudantil dos próximos anos é o pensamento dominante de qualquer estabelecimento de ensino, porque tal número está afeto seus recursos e despesas. Neste contexto, alargar o acesso e melhorar a qualidade de aprendizagem são questões fundamentais, bem como o estudo dos fluxos migratórios e da dinâmica populacional já que estes estão essencialmente ligados a todos estes acontecimentos e na medida em que nos fornece a chave para construir o nosso futuro de forma sustentável: *“Não restam dúvidas que os sistemas de ensino superior estão em transformação – abrem-se a um número cada vez maior de estudantes e respondem às crescentes exigências da sociedade”* (Comissão, 2014).

Olhando para o ensino superior existem três etapas a considerar quando se estuda a dinâmica estudantil no ensino superior: *i)* o acesso; *ii)* a retenção; e *iii)* empregabilidade. Excluindo a empregabilidade, para qualquer estudante existem apenas três possíveis estados que são ativo, diplomado e inativo, sendo a nossa abordagem geral focada na trajetória dos estudantes, não iremos usar a empregabilidade, mas apenas a finalização do curso com especial atenção à sua trajetória.

A retenção de estudantes nas universidades é, atualmente, tida como das principais e mais notável é de maior importância económica ou estratégica para uma universidade serve as universidades com bastantes dados incluindo a progressão no programa de estudos, com a eventual prestação de apoio em caso de dificuldades, estas prospeções reunidas a outras características são significativas, interessantes, e intimamente agregadas a mudanças sociodemográficas que ocorrem independentemente de qualquer medida de

âmbito político específicas o que lhe dá importância decisiva tanto para o nosso estudo como para qualquer universidade. Atualmente, é comum os países monitorizarem as características da sua população estudantil, sendo poucos os países que não o fazem. Contudo, o tipo de variáveis que são objeto da mesma e as etapas do percurso do ensino superior em que tal acontece variam de maneira notável. Os dados recolhidos, servem como fonte de informação e de dados a explorar referentes à evolução do perfil dos estudantes (Comissão, 2014).

Além disso, a nova realidade económica está a afetar o ranking, reputação e bem-estar financeiro das universidades, assim, a retenção de estudantes tornou-se uma das medidas mais importantes de sucesso para as instituições de ensino superior. Do ponto de vista institucional, melhorar a retenção de alunos começa com uma compreensão completa das causas por trás do desgaste. O entendimento deste fenómeno é a base para prever com precisão os alunos em risco e intervir apropriadamente para mantê-los e o conjunto de informes demográficos já analisados, integrados e interpretados, nos habilitam a uma conclusão que permite tomar decisões seguras relativas a uma linha de ação (Dursun, 2011). Na literatura sobre sucesso académico, ganham mais destaque os modelos de cálculos que estão concentrados nos resultados académicos e retenção dos estudantes mas vão se tornando cada vez mais evidentes que variáveis como as características sociodemográficas do aluno podem ser úteis para prever o sucesso, tal como pode ser observado num artigo da Kresge Foundation (2015), que cita um diferenciado conjunto de artigos (Aragon & Johnson, 2008; Morris & Finnegan, 2009; Morris, Finnegan & Lee 2009; Park & Choi, 2009).

2. Motivação

Partindo da ideia de uma análise da dinâmica estudantil registada nos últimos anos e com a evolução dos diversos problemas sociais contemporâneos, especialmente de algumas unidades de educação angolanas que têm vindo a sofrer alterações orçamentais, surgiu a ideia de tentar perceber que variáveis podem influenciar o sucesso estudantil. A tendência negativa recente afeta Escolas Superiores e Universidades, não deixando de parte a Escola Superior Politécnica da Lunda-Norte/Cuango (ESPLNC) na Universidade Lujie N'konde. Além dos cortes aplicados recentemente a nível orçamental, as universidades deparam-se ainda com outros problemas adicionais que serão investigados ao longo desta dissertação.

Situação que, apesar da diferença geográfica e social, também vem sendo constatada em Portugal, tal como descrito no relatório sobre a avaliação do acesso ao ensino superior (DGES, 2016) onde se reconhece que várias mudanças estruturais ocorreram no ensino superior português: “(...) *tem de reconhecer-se que nos últimos vinte anos se registaram alterações estruturais no sistema educativo e nas exigências da sociedade, situação que obriga a repensar o papel do ensino superior e das atividades que resultam do desenvolvimento deste sistema.*” O mesmo relatório chega ainda a apontar que Portugal se encontra abaixo dos indicadores utilizados pela união europeia sendo que “*as razões que justificam este diferencial entre Portugal e a União Europeia são diversas, refletindo um decréscimo continuado de candidatos ao sistema de ensino superior que se verificou desde 2010, independentemente das formas de ingresso.*” Um, segundo ponto focal da ideia desenvolvida neste trabalho tem também origem na ascendência de um fenómeno não apenas social que vem se agravando há algum tempo, mas que também faz a ligação a questões económicas e demográficas atuais (*assimetrias espaciais*), inicialmente presentes especialmente nos países mais desenvolvidos, mas agora estendendo-se a um contexto geral e alcançando todas as sociedades. Quando, por um lado, se olhava para este problema como um caso excecionalmente económico, matemático ou social a ser resolvido, propõe-se aqui uma abordagem que permita antever, de certo modo, uma situação futura.

2.1 A importância do sucesso acadêmico

A problemática do sucesso escolar ao longo dos últimos anos vem atraindo a consideração e a empatia de uma série de estudiosos num quadro social em que o conhecimento de elevado índice de elaboração formal se tornou a mola central dos processos de criatividade, inovação, desenvolvimento, e que afetam toda sociedade com um conjunto de circunstâncias específicas, entre as quais: a importância crescente que têm as qualificações superiores no quadro atualidade, a economia cada vez mais alicerçada no conhecimento e na inovação e em que a expansão alargada da escolarização das populações passou a atingir também o ensino superior (Costa *et al.*, 2008).

Para qualquer universidade muito se mede com os resultados do número de diplomados e tal como Gomes *et al.* (2009), afirmamos que o destino das universidades europeias e o seu crescimento está a passar um período de grandes reformas, com o duplo objetivo de melhorar a eficiência face à escassez de recursos públicos e isso é possível a partir da compreensão e análise das dinâmicas sociais existentes nas universidades e sociedades. Assim, parece lógico inferir que o sucesso dos estudantes do ensino superior deverá estar ligado a todas estas mudanças e ser o objetivo primordial de todo o ensino universitário. Neste contexto, é relevante, examinar a influência de hábitos no desempenho académico e, conseqüentemente, nas outras taxas de abandono escolar bem como a disponibilidade em termos de capital humano para uma previsão alargada procurando associações entre os mesmos compreendendo as tendências futuras, já que partilham uma possível relação causal (Monteiro, 2015).

Tal entendimento é o alvo do estudo que nos propomos a fazer, tendo em mente uma previsão negativa do número de estudantes matriculados nos próximos anos, e que esta é uma grande preocupação para qualquer estabelecimento educacional. Verificamos também, a existência de um grupo significativo de literatura desenvolvida ao longo dos anos, com uma ampla diversidade de modelos para estudar os fatores que afetam desde o sucesso, retenção, matrícula e as desistências nas universidades usando métodos estatísticos para tirar conclusões sobre o sucesso académico dos alunos, integrando dados demográficos. Apesar do crescimento, em número, de estudos que comparam métodos de “*data mining*” em diferentes configurações e com uso de equações para analisar o sucesso académico, tem-se observado que a análise de regressão é das melhores e mais

eficazes abordagens para descrever fatores que são relevantes para a entrada, retenção e saída de alunos (Dao *et al.*, 2016).

Um dos pontos fortes desta metodologia é que os dados demográficos têm a informação necessária para poder olhar para os *hot spot* em termos de proveniência de estudantes e aferir a possibilidade de percebermos melhor de que forma as variáveis demográficas e a dinâmica populacional se relacionam com a maior ou menor presença de determinados serviços e equipamentos locais, no nosso caso a disponibilidade ou existência de certos serviços, cursos e configuração familiar dos estudantes, prestados e existentes na Universidade de Évora, serão ou não influenciados pela dinâmica demográfica da época em questão e influenciarão o processo académico dos estudantes (Pinto *et al.*, 2012).

Esta ideia vem a propósito do processo demográfico vivido ao longo das últimas décadas da população portuguesa marcada, por um lado, por alterações nos comportamentos, de que tem resultado um duplo processo de envelhecimento populacional e, por outro lado, por um agravamento das assimetrias espaciais o que tem vindo a provocar uma desertificação no interior, extensiva a alguns pontos próximos do litoral, que tem bastante influencia no processo de escolha das universidades por parte dos estudantes, e a toda a dinâmica institucional, de estudo e individual do próprio estudante (Pinto *et al.*, 2012).

A preocupação individual com seu próprio bem-estar financeiro e segurança económica, aumentam a pressão sobre os indivíduos e instituições que podem influenciar o resultado, todo o processo de desenvolvimento e aperfeiçoamento do conhecimento, realização contínua e prolongada de alguma atividade, ciência ou sociedade, sofre influência direta da evolução da educação. Na era da informação, uma das instituições mais influentes é a educação (Campbell *et al.*, 2007).

2.2 Perspetiva demográfica

Vincular os resultados dos modelos de regressão logística com a informação demográfica é uma dimensão que colocamos neste trabalho, bem como proceder à realização de projeções de população aplicando o método de matrizes, mais precisamente, recorrendo à denominada matriz de Leslie com o intuito de aferir a evolução do número de candidaturas futuras ao ensino superior e complementar com a informação referente à análise do sucesso estudantil registado na Universidade de Évora, tentando extrair conhecimentos através da identificação de possíveis padrões bem como da existência, ou não, de um relacionamento entre variáveis. Esta abordagem fornece assim, um modelo abrangente, analiticamente consistente e diretamente aplicável para projetar esses processos interdependentes.

A história mostra-nos que desde sempre a demografia e a estatística têm um legado de técnicas comuns, mas com progresso separado. Com essências divergentes, quer a demografia como a estatística, no estudo voltado para a compreensão ou explicação de fenómenos e questões importantes da sociedade nas diversas áreas, as duas ciências parecem caminhar para uma uniformização de ideias e métodos de análise, possibilitando não só análises adequadas, mas também precisas, para explicar os comportamentos de uma dinâmica demográfica em constante alteração (Tomé *et al.*, 2011).

A aplicação de técnicas preditivas no ensino superior associadas ao carácter distintivo da utilização de características demográficas para construir um conjunto de conhecimentos relacionados a uma pessoa ou grupo de pessoas estão associadas ao estudo de causas de insucesso ou sucesso escolar olhando para o acesso, retenção e saída, são mais precisas quando feitas à luz de informações estatísticas e demográficas (Ewa *et al.*, 2017).

Este avanço resulta da fusão dos bem-estabelecidos, mas ainda pouco utilizados, métodos de projeções populacionais multidimensionais com o conhecimento científico dos especialistas sobre os pressupostos acerca da futura fecundidade, mortalidade, migração para todas as partes do mundo. Este conhecimento científico altamente especializado tem sido combinado com modelos estatísticos de extrapolação para desenvolver cenários alternativos para os componentes da mudança populacional (Lutz *et al.*, 2018).

Na construção de perspetivas de qualquer população, existe uma relação entre a análise demográfica das suas principais componentes e a análise de factos sociais, económicos e culturais relevantes, defendida por Henry, através da formulação de hipóteses quanto ao que poderá ser o rumo das dinâmicas demográficas. Combinado as componentes demográficas temos um vislumbre da natalidade, da mortalidade e das migrações líquidas futuras (Bandeira *et al.*, 2014).

São vários os motivos apontados como causa do declínio da natalidade em Portugal, estes fatores originaram mudança na qualidade de vida e nas características habituais, produzindo alterações nos comportamentos de mulheres e homens, no que respeita à formação e dimensão da família. De forma geral declínio, tem início desde meados da década de 60 do século passado e que apesar de algumas oscilações pontuais se mantém até aos nossos dias. O valor mínimo para renovação das gerações do número médio de filhos por mulher na presença de níveis de mortalidade baixo é de 2,1 este valor foi registado em Portugal 1982 por isto o ano em causa e designado como ponto de viragem na transformação decorrente, um segundo período é o período de 1994 a 2011 apenas fugindo a regra os anos de 1999 e 2000 atingimos o ponto crítico de fecundidade *low fertility level* ficando abaixo de 1,5 filhos por mulher o que teve fortes implicações em termos sociodemográficos, que voltou a agravar-se no ano de 2012 e 2014 atingindo 1,3. Assim, os podemos citar alguns motivos para este declínio como a contração do número de filhos tidos comportamentos migratórios e num segundo momento da conjugação desta com o aumento da idade ao nascimento dos filhos que estão por natureza ligados fatores sociais políticos e económicos (Mendes, 2018).

A taxa bruta de mortalidade (TBM) é um indicador com limitações, mas de extrema utilidade para análises de longa duração para assinalar as tendências mais relevantes. Assim, a viagem começa em 1950 que marca a descida da mortalidade em Portugal com o valor da taxa bruta atingir os 12%, ou seja para cada mil habitantes 88% sobreviviam de um ano para outra tendência esta de declínio que vem se mantendo desde então pelo que podemos ver pois em 2011 era de 9,88%. Todavia, a descida dos valores não é regular ao longo do período. Por um lado, existem dois momentos em que as TBM sobem, 1970 e 1991. Por outro lado, o valor mais baixo não é o do final do período, mas o relativo a 1981 (9,70 %) (Bandeira *et al.*, 2014).

Portugal partilha uma semelhança funcional com outros países desenvolvidos com o aumento para um pouco mais do que o dobro da esperança de vida a nascença embora as maiores reduções tenham sido nos mais jovens e em particular no primeiro ano de vida, mas, observam-se ganhos sobre a mortalidade em todas as idades. As reduções mais modestas na mortalidade, que se verificaram nos mais idosos, representam atualmente um dos principais fatores de prolongamento da esperança de vida (Coelho *et al.*, 2015).

Diferente das outras componentes demográficas em que a inércia caracteriza o comportamento demográfico das componentes, no presente e futuro, as migrações assumem-se como a componente mais volátil da evolução demográfica não podendo deixar de se seguir a uma hipótese, condição ou proposição do seu impacto futuro, surgindo a necessidade de se realizarem projeções /estimativas demográficas que se ajustem à previsão de fluxos migratórios futuros (Ribeiro, 2011).

A idade é um fator de relevo nesta componente pois reconhecem-se três épocas migratórias com características próprias e distintas, em que a primeira corresponde às crianças que registam idades até aos 9 anos completos; a segunda se identifica com os indivíduos com idades compreendidas entre os 20 e os 34 anos de idade; e por último, a terceira, constituída pelos migrantes com idades superiores a 70 anos (Ribeiro, 2011).

2.3 Sucesso e retenção estudantil no ensino superior

Muitos modelos e decisões analíticas foram aperfeiçoados ao longo dos anos para produzir taxas de matrícula razoavelmente previsíveis. Com base nos dados atuais, os modelos são refinados anualmente para melhorar as decisões de inscrição, (Campbell *et al.*, 2007).

Podendo ser melhorados já que em diversas situações, o método de cálculo das taxas tem a autoridade arbitrária sobre o sucesso académico olhando apenas para os resultados e não para todo processo. Ainda assim, em geral, os países que calculam taxas de conclusão, utilizam, de forma sistemática o método da *secção transversal* ou o da *coorte real*. O método da *secção transversal* refere-se ao número de diplomados num determinado ano

civil que ingressaram num curso um dado número de anos atrás (sempre que possível, esta estimativa toma em consideração as diferentes durações dos cursos). Já o método de *coorte real* apoia-se em dados de painel (inquéritos ou registos) que seguem um estudante individual desde a sua inscrição até à conclusão do curso. São vários os modelos Matemáticos para analisar o problema muitos tendem a convergir para o desempenho académico dos que vêm tendo sucesso e que parece que o uso destes vem sendo agravado pela crise económica (Cortés *et al.*, 2013).

Outra vertente são modelos matemáticos discretos, que representam o processo evolutivo temporal do número de alunos, para poder conjecturar os processos de entrada e saída dos estudantes e o conjunto das características afetas ao abandono e desempenho. Assim, avaliar como as medidas académicas e administrativas para o aprimoramento da qualidade podem afetar a composição da população estudantil (Monteiro, 2016).

No entanto, as metodologias tem sido alvo de algumas extensões a temáticas como a demografia fazendo análise a escolaridade incluindo em modelos estatísticos a informação demográfica, visto que o processo de reconhecimento da natureza das relações humanas dentro da sociedade em que se vive dá, na última década, destaque ao capital humano no desenvolvimento matéria-alvo da demografia e despertou o ânimo para estimar e projetar a composição educacional da população (Goujon, 2001).

Nos últimos anos observa-se uma uniformidade de opiniões sobre o conjunto de conhecimentos reunidos, que é parte constituinte dos problemas sociais, económicos, políticos, demográficos, sociológicos, tornando-se cada vez mais evidente a existência de uma relação de causalidade direta e necessária entre o conjunto de mudanças demográficas em curso e com relação à origem destas situações. Estas envolvem, simultaneamente, o envelhecimento da população e a expectável cessação do crescimento da mesma, aliada a um processo de redução generalizada dos direitos sociais e do nível médio dos salários, ou pelo menos do peso relativo dos mesmos no rendimento nacional (Graça, 2012). Tais alterações sociodemográficas acompanhadas de mudanças económicas que Portugal atravessa, apresentam transversalidade ao nível do país e da Europa, sendo o decréscimo contínuo da população residente, que vai percorrendo para níveis de perder a capacidade de se auto regenerar perante um contexto em que o saldo natural vai apresentado continuamente valores negativos ano a pois ano. Adicionalmente,

a situação económica, com o emergir de novos casos de pobreza, coligados com o baixo nível de empregabilidade e outras necessidades sociais não suprimidas, agravam esta situação, agravadas o fluxo migratório no grupo funcional ativo e na retenção de estudantes (Graça, 2012).

Esta é uma preocupação que excede os limites geográficos e é de extrema importância chegando aos quatro cantos do planeta, não sendo a universidade de Évora uma exceção como podemos observar em Costa *et al.* (2015) e Infante *et al.* (2018).

3. Métodos, dados e fontes

3.1 Dados e fontes

Iremos aceder à informação proveniente das bases de dados recolhidas dos SAC da UÉ, contendo informação sobre dados pessoais, demográficos e académicos, disponíveis (à data) pelo período temporal de 26 anos referentes aos estudantes matriculados, ou seja, ativos, diplomados e inativos na UÉ, de onde faremos análise de variáveis que permitam, modelar e, de algum modo, avaliar e estimar o seu sucesso estudantil. Por outro lado, recorreremos também ao Instituto Nacional de Estatística (INE), à Human Mortality Database (HMD) e outras fontes de dados com o intuito de realizar projeções demográficas complementares. Daqui recolheu-se informação referente ao número de nascimentos, óbitos, nados-vivos e população residente, tanto para todas as NUTS constituintes do território português, como de forma mais restrita para o Alentejo e Évora, com o foco de realizar uma contextualização da dinâmica populacional atual. Pretende-se que, a partir desta informação demográfica, recorrendo a meios robustos de análise sobre indicadores demográficos existentes como aqueles provenientes das tábuas de mortalidade e que permitem a construção de matrizes para análise demográfica.

3.2 Modelos Matriciais

De importância fundamental para estudos de populações estruturadas por idade e sua dinâmica, a análise de modelos matriciais tornou-se uma ferramenta fundamental em ecologia, biologia da conservação e teoria da história de vida, combinando vários acontecimentos demográficos para fazer o estudo da estrutura populacional acompanhando a dinâmica por idade, normalmente para indivíduos do sexo feminino com um ciclo de reprodução anual (demogR, 2007). Todavia, não existem restrições para extensão das análises de modelos de população matricial para qualquer ciclo de vida, transpondo as fronteiras iniciais das suas funções que eram particularmente interessantes para os ecologistas, rumo à pluralidade da demografia formal clássica das populações humanas (2007). O mesmo autor, mostra-nos, uma coletânea de autores, (Lande, 1988; Doak, Kareiva e Klepetka, 1994; Beissinger e Westphal, 1998; Benton e Grant, 1999), que vão aumentando a área de atuação dos modelos matriciais para diversas áreas e de diversas formas.

No entanto, todas as rotinas para a análise de modelos de população matricial funcionarão para qualquer ciclo de vida estruturado por idade, englobando a demografia clássica o que os torna realmente interessantes para nós. Para o nosso objetivo um modelo que dá sustentação, é a matriz de Leslie que com facilidade pois possibilita o relacionamento das tábuas de mortalidade com muitas outras características sociodemográficas, tais como a idade, sexo, estado civil ou emprego. Aqui, torna-se possível incluir a probabilidade de passar de uma categoria para outra e não só a de morrer, permitindo avaliar as condições prováveis de mudança, bem como a sobrevivência de cada tipo de indivíduo no próximo intervalo de tempo em relação ao presente. Neste sentido, a tábua de mortalidade é uma das principais técnicas de estudo demográfico, ela apresenta analogia em uma dicotomia muito básica (vida vs. morte) e se tornou a técnica unificadora da análise demográfica e acompanha os indivíduos à medida que envelhecem (Caswell, 2000). Todavia, o nosso interesse principal é distinto, pois apesar de intrinsecamente interligado, procuramos alcançar novas características /informações e retirar o máximo de atributos para satisfazer certos critérios de apreciação, mas com a necessidade de estudar a dinâmica populacional além de uma tábua de mortalidade.

3.3 Aspectos Metodológicos

Para definir uma estratégia adequada para fornecer instrumentos de avaliação, que sejam capazes de alcançar resultados que permitam monitorar e melhorar o desempenho acadêmico dos alunos, os dados estatísticos referentes ao seu percurso são de extrema importância. Assim, para o alcance deste objetivo as bases de dados disponíveis devem ter em conta vários aspectos de interesse para um estudo mais aprofundado. Os dados em tabelas de frequência não deverão estar agrupados, devem ser individuais e mostrar o percurso inteiro do estudante em uma única linha com indicadores sobre o estado de desenvolvimento anual e todos fatores que o determinam, os dados complementares a pesquisa foram retirados do site do INE e da HMD com atenção de se tratar dos dados mais recentes possíveis. O conjunto de dados demográficos servirá para gerar matrizes de Leslie com uma composição diferente comportando os dois sexos, e permitindo fazer os cálculos de maneira separada para cada dimensão.

3.3.1 Indicadores e abordagens demográficas

3.3.1.1 Tábuas de Mortalidade e outros indicadores

A informação recolhida permite, tanto a construção de Tábuas Completas de Mortalidade (grupos de idade singulares), como a de Tábuas Abreviadas de Mortalidade (grupos de idades quinquenais), representando a evolução de mortalidade ao nível da coorte (fictícia) contendo colunas com informações referentes às diferentes classes etárias. Este instrumento estatístico que a partir do cálculo de taxas e de quocientes de mortalidade permite de forma versátil calcular probabilidades de morte e sobrevivência em toda estrutura etária de uma população exposta ao risco em um determinado período (INE, 2004). Atualmente vencendo a dicotomia vivo *vs.* morto por meio das projeções demográficas, apresenta por meio de probabilidades, a previsão de mortalidade e sobrevivência de uma população humana (Caswell, 2000).

A tábua de mortalidade é uma técnica unificadora baseada na dicotomia mortos versus vivos por idade, nosso objetivo é estender esta dicotomia com a matriz de projeção considerando outras características da população incluindo as probabilidades não apenas de deixar de pertencer ou permanecer em determinado grupo mais como de passar de um grupo para outro assim poderemos analisar importantes atributos para cada indivíduo por idade. O nosso modelo de classificação por idade engloba a idade menor a 1, nosso primeiro objetivo é projetar a população do tempo t até o tempo $t+1$ e a unidade de tempo ou unidade do intervalo de projeção é igual ao que as classes de idades estão definidas dois intervalos de projeção um de 5 anos e outro de 1 ano para 5 anos.

Funções da tábua de mortalidade:

- Sobreviventes na idade exata x .

A probabilidade de um número de pessoas ou um indivíduo sobreviver desde o nascimento até a idade x é designada como $l_{(x)}$ recordando que para x contínuo l_x é uma função discreta de x , representando os sobreviventes na idade exata x .

- Probabilidade de morte entre as idades x e $x + n$.

d_x apresenta a porção de óbitos de forma contínua entre as idades $l_x - l_x + 1$ que pode ser de notada de forma geral escrita como $l_x - l_x + n$ para mostra a diferença de mortes por n anos de intervalos de idade.

- Número de anos vividos pelos sobreviventes entre as idades x e $x + n$.

O resultado do quociente entre o número de óbitos nas idades sucessivas pelos sobreviventes: $\frac{l_x - l_{x+n}}{l_x}$ designado por $n^q x$ é a probabilidade de morte entre as idades x e $x + n$ que em termos práticos e representado pela seguinte equação: $n^q x = \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x} = \frac{n^{d_x}}{l_x}$ número de anos vividos pelos sobreviventes entre as idades x e $x + n$.

- Número de anos vividos pelos sobreviventes entre as idades x e $x + n$.

Para calcularmos soma de anos vividos pelos sobreviventes entre as idades x e $x + n$ dos elementos na corte, que dito de outra forma pode ser interpretada como, a média de indivíduos vivos na idade exata nos próximos n anos, começamos por mostrar a expressão que mostra número de anos vividos pelos sobreviventes entre as idades x e $x + n$:

$$n^L x = \int_x^{x+n} l(a) da,$$

Para representar os próximos n anos restantes para coorte, ou seja, a expectativa do total de anos que qualquer elemento da coorte vivera a partir da idade x na população estacionaria, descrito como x até $x+n-1$ que representa o último aniversário na população utiliza a expressão T_x :

$$\mathcal{A}^L x = T_x = \int_x^w l(a) da.$$

- Esperança de vida na idade x .

A frequência relativa associada ao número médio da distribuição de anos que pode viver um indivíduo até a morte na idade x é dada por:

$$e_x^0 = \frac{T_x}{l_x} = \frac{\int_x^w l(a) da}{l_x}$$

Ou de forma mais simples:

$$e^x = \frac{T_X}{l_x}$$

- A taxa de mortalidade específica:

$$n^{m_x} = \frac{n^{d_x}}{n^{L_x}}$$

A lógica de construção da metodologia apresentada foi uma pequena compilação adotada por (Caswell, 2000).

Índice de Envelhecimento e Rácios de Dependência:

Adicionalmente, recorreremos ainda ao cálculo de outros indicadores demográficos, tais como o Índice de Envelhecimento (IE), que nos permite avaliar o número de idosos (indivíduos com 65 ou mais anos) por cada 100 jovens (indivíduos no grupo de idade 0 – 14):

$$IE = \frac{P_{65+}}{P_{0-14}} \times 100$$

Calcularam-se ainda os diferentes rácios de dependência possíveis, tais como o Rácio de Dependência dos Jovens (RDJ), que permite avaliar o número de jovens (0 – 14) existentes na população por cada 100 adultos (15 – 64) potencialmente ativos; o Rácio de Dependência dos Idosos (RDI), que transmite o número de idosos (65+) existentes na população por cada 100 adultos (15 – 64) potencialmente ativos; e o Rácio de Dependência Total (RDT) que calcula o número de inativos (jovens + idosos) por cada 100 adultos (15 – 64) potencialmente ativos:

$$RDJ = \frac{P_{0-14}}{P_{15-64}} \times 100 \quad RDI = \frac{P_{65+}}{P_{15-64}} \times 100 \quad RDT = \frac{P_{0-14} + P_{65+}}{P_{15-64}} \times 100$$

3.3.1.2 Matriz de Leslie

Na escolha de modelos para previsão de populações humanas o modelo de Leslie, estruturado por idades, tem primazia para muitos investigadores que o têm como referência-padrão (Caswell, 2001). Esta abordagem, baseia-se no pressuposto de que as mulheres compreendem metade da população total e a idade é disposta por grupos de idade quinquenais que estabelecem uma correspondência ao grupo etário i (Sprague, 2012).

Enquanto as probabilidades constituintes da tábua de mortalidade não se ajustam de maneira específica à sobrevivência e fecundidade, cada um dos elementos da matriz de Leslie, em cada intervalo de tempo, apresenta diferentes taxas de transição (probabilidades) entre os momentos ou período específico, para pertencer ou deixar de pertencer a determinada categoria:

$$\begin{bmatrix} N1 \\ N2 \\ N3 \\ \vdots \\ Nm \end{bmatrix} (t+n) = \begin{pmatrix} F1 & F2 & F3 & F4 & \dots & Fm \\ P1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & P2 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & P3 & \cdot & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \vdots & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & Pm \end{pmatrix} * \begin{bmatrix} N1 \\ N2 \\ N3 \\ \vdots \\ Nm \end{bmatrix} (t)$$

Sendo $N(t+n)$ a população esperada num determinado momento, obtida através da exposição de uma população inicial $N(t)$ às probabilidades de sobrevivência (P) e de fecundidade (F) estimadas.

No respeitante ao modelo matricial de dois sexos, definido como original, de modo gracioso, envolvente e fascinante, permite descrever a dinâmica populacional recorrendo à seguinte equação:

$$N(t+n) = An(t)$$

Onde $N(t)$ é o vetor populacional, (A) é a matriz de projeção da população e (n) a população inicial.

É conveniente reescrever este sistema linear em forma de matriz:

$$\begin{bmatrix} N1 \\ N2 \\ N3 \\ \vdots \\ Nm \end{bmatrix} (t+n) = \begin{pmatrix} F1 & F2 & F3 & F4 & \cdots & Fm \\ P1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & P2 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & P3 & \cdot & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \vdots & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & Pm \end{pmatrix} * \begin{bmatrix} N1 \\ N2 \\ N3 \\ \vdots \\ Nm \end{bmatrix} (t)$$

Matriz de dois sexos:

$$\left(\begin{array}{ccccc|ccccc} F_{f1} & F_{f2} & F_{f3} & \dots & F_{fm} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ P_{f1} & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & P_{f2} & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & P_{f3} & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \ddots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & P_{fm} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & F_{h1} & F_{h2} & F_{h3} & \dots & F_{hm} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & P_{h1} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & P_{h2} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & P_{h3} & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & P_{hm} \end{array} \right)$$

Matriz de Leslie para Projeção Populacional referente a grupos de idade quinquenais:

$$\begin{bmatrix} Nxf_0 \\ Nxf_5 \\ \vdots \\ Nxf_m \\ Nxf_0 \\ Nxf_5 \\ \vdots \\ Nxf_m \end{bmatrix} (t_{hf} + 5) = \left(\begin{array}{ccccc|ccccc} F_{f1} & F_{f2} & F_{f3} & \dots & F_{fm} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ P_{f1} & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & P_{f2} & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & P_{f3} & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \ddots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & P_{fm} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & F_{h1} & F_{h2} & F_{h3} & \dots & F_{hm} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & P_{h1} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & P_{h2} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & P_{h3} & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & P_{hm} \end{array} \right) * \begin{bmatrix} Nxf_0 \\ Nxf_5 \\ \vdots \\ Nxf_m \\ Nxf_0 \\ Nxf_5 \\ \vdots \\ Nxf_m \end{bmatrix}$$

Tal que:

$$A \left(\begin{array}{c|c} & \\ \hline & \end{array} \right)_{(a \times n)} * B \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \end{bmatrix}_{(n \times c)} = C \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \end{bmatrix}_{(n \times c)}$$

onde, é definida como possível se A é uma matriz $(A)_{c \times n}$ e B é uma matriz $(B)_{n \times c}$ e o seu produto é dado por $(A * B)_{n \times n}$.

Resumindo, o modelo poderá ser apresentado da seguinte forma:



Como é possível compreender, muito além do seu grande nível de acessibilidade, o método em causa permite adicionar várias variáveis ao modelo e obter as probabilidades necessárias para calcular as passagens de um estágio para outro, o que nos permite atingir a conclusões propostas no estudo desenvolvido, bem como contribuir para o entendimento do modelo de regressão desenvolvido numa outra perspetiva. A especificidade dos modelos matriciais no trabalho conjunto de mudanças que um fenómeno apresenta no curso do seu desenvolvimento, num determinado intervalo de tempo com sobreposição de gerações, já que o nosso modelo é estruturado por idade, teve grande impacto em nossa decisão final.

De forma mais específica, o modelo de projeção demográfica desenvolvido neste trabalho, irá seguidamente ser explicado em detalhe. Começamos com um modelo para uma população distribuída por idade para gerar matrizes de transição de Leslie, usamos a posterior e incluímos a idade transformando numa matriz de sexo e idade podendo ser trabalhada em grupos de idade quinquenais, com o segmento inicial em 0. Introduziremos a estrutura do modelo matricial no contexto de populações classificadas por idade.

As taxas de fecundidade preenchem a primeira fila representadas por F_{fh} e as taxas de sobrevivência na diagonal representadas por P_{fh} .

Os grupos de idade são, então, de 5 em 5 anos: 0-4, 5-9, 10-14... até 100, o vetor de projeção resultante, será também ele quinzenal. Se na criação da matriz inicial as probabilidades de sobrevivência são colocadas na diagonal, aparecendo primeiro a informação referente a Mulheres e a seguir a Homens, a 1ª linha corresponde à natalidade do sexo feminino seguida dos nascimentos do sexo masculino, obtidos especificamente através da aplicação do rácio do número de nascimentos por sexo. Assim, indivíduos sobreviventes na idade x , no momento t , entram na faixa etária $x + n$ no tempo $t + n$.

3.4. Modelos Lineares Generalizados

3.4.1 Regressão Linear

O modelo Univariado.

$$Y_j = \beta_0 + \beta_1 X_{1j} + \beta_2 X_{2j} \cdots + \beta_p X_{pj} + \varepsilon_j (j = 1, \dots, n)$$

Onde β_0 é a ordenada de origem (*i.e.*, o valor de y_j quando $x_{ij} = 0; i = 1, \dots, p$) β_i são chamados coeficientes de regressão, e representam os declives parciais e ε_j representa os erros de resíduos do modelo que reflete os erros de medição e a variável natural em Y . E podem ser expresso de tal maneira que possa ser interpretado como um *odds ratio*. Caso exista apenas uma variável o modelo simplifica-se e toma a designação de modelo de regressão linear simples no caso contrário regressão Múltipla:

$$Y_j = \beta_0 + \beta_1 X_{1j} + \varepsilon_j$$

Seu uso com o propósito de fazer inferência está sujeito a aprovação de certos pressupostos.

3.4.2 Regressão Logística

O uso da regressão logística cresceu muito nos últimos tempos, desde a sua utilização inicial na área da epidemiologia, o método atravessou as fronteiras e é agora aplicado em diversas áreas, não se limitando apenas a uma área específica da investigação, mas evoluindo simultaneamente, no respeitante aos aspetos estatísticos do próprio modelo de regressão logística (Lemeshow, 2000). Para a aplicação da regressão logística é importante entender que se procura o melhor e o mais parcimonioso modelo estatístico para um determinado grupo de variáveis, denominadas de *covariáveis* (Lemeshow, 2000). A regressão logística é utilizada principalmente para prever variáveis dependentes binárias, mas com a variável de resposta é discreta, ela não pode ser modelada diretamente por regressão linear. Portanto, ao invés de prever uma estimativa pontual do evento em si, ele constrói o modelo para prever as chances da sua ocorrência (Dursun, 2011).

A seleção de modelos para regressão logística é idêntica aos modelos de regressão comum, sendo que a sua dificuldade dilata com o aumento das variáveis explicativas e em razão de produzir efeitos e interações (Agresti, 2002). A partir da análise de uma variável ganhamos a capacidade de avaliar o tipo de modelo a ser usado na regressão, podendo distinguir entre regressão linear e categórica, ou seja, na formulação do modelo há que ter em consideração a tipologia e natureza da variável resposta. Neste sentido, e perante a eventualidade de uma análise de dados quando temos uma variável dependente do tipo nominal dicotómico, a escolha correta é o modelo logístico (Hosmer *et al.* 2000).

Para estimar o sucesso estudantil, uma das nossas ações foi estimar a probabilidade de sucesso (Diplomado) ou insucesso (Inativo) transformando a variável *Estado do Aluno* (Ativo, Diplomado e Inativo), em uma variável binária para cada um dos modelos Modelo 1 Sucesso (Passagem de Ativo para Diplomado) e o Modelo 2 Insucesso (Passagem de Ativo para Inativo), utilizando um modelo de regressão logística com a probabilidade de uma determinada realização j ($j=1, \dots, n$) da variável dependente ser o “sucesso”, em que $P[Y_j = 1] = \hat{\pi}_j$ cuja configuração característica para única variável X é:

$$\hat{\pi}_j = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_j}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_j}} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_j)}}$$

No caso de mais de uma variável independente:

$$\hat{\pi}_j = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1j} + \dots + \beta_p X_{pj}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1j} + \dots + \beta_p X_{pj}}} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{1j} + \dots + \beta_p X_{pj})}}$$

Para a linearização da variável dependente usamos como função de ligação (Link function) o *Logit*, permitindo a modelação em função linear:

$$\text{Logit}(\hat{\pi}) = \text{Ln} \left(\frac{\hat{\pi}}{1 - \hat{\pi}} \right)$$

O modelo *Logit* nos oferece maior suporte para calcular a razão de chances e submeter a uma interpretação probabilística sucesso versus insucesso representada da seguinte forma:

$$\text{Chances } (Y = 1) = \left(\frac{\hat{\pi}}{1 - \hat{\pi}} \right) = \frac{[\#\{Y = 1\}/n]}{[\#\{Y = 0\}/n]} = \frac{[\#\{Y = 1\}]}{[\#\{Y = 0\}]}$$

A distribuição dos erros do modelo regressão logística não segue a distribuição normal e não têm variância constante isto torna impossível a obtenção de boas estimativas dos coeficientes do modelo pelo método dos mínimos quadrado usado em regressão linear, mas em função do método de máxima verosimilhança estimando os coeficientes de regressão que maximizam a probabilidade de encontrar realizações da variável dependente:

$$LL = \sum_{j=1}^J [y_j \text{Ln}(\hat{\pi}_j) + (n_j - y_j) \text{Ln}(1 - \hat{\pi}_j)]$$

A significância do modelo é feita com o teste de Hosmer e Lemeshow cuja estatística de teste é obtida pelo teste de Qui-Quadrado por meio de uma tabela de contingência:

$$\sum_{j=1}^j \frac{(O_j - E_j)^2}{E_j}$$

formulando as seguintes hipóteses:

H_0 : o modelo ajusta – se aos dados

vs.

H_1 : o modelo não se ajusta aos dados

A significância dos coeficientes do modelo ajustado para verificando-se pelo menos uma variável independente influenciam e estão linearmente relacionadas ao *Logit* recorremos ao teste de *Wald* cuja estatística de teste é:

$$T_{Wald_i} = \frac{\hat{\beta}_i}{SE(\hat{\beta}_i)} \sim N(0,1)$$

Os modelos logísticos pressupõem que a variável resposta tenha uma distribuição pertencente à família exponencial, caracterizados por uma componente aleatória e por uma componente estrutural ou sistemática (Turkman *et al.*, 2000), sendo a sua função densidade de probabilidade (f. d. p.) é definida por:

$$f(y|\theta, \phi) = \exp \left\{ \frac{y\theta - b\theta}{a(\phi)} \right\} + c(y, \phi)$$

Em alternativa, uma outra forma para avaliar a qualidade do modelo é avaliar o poder de eficácia do modelo em regressão logística são usados *pseudo - R²* o *SPSS* faz o cálculo de dois. Cox & Snell faz a comparação do modelo ajustado (LLC) com o modelo nulo (LLo), por isso não são medidas de variação.

$$\text{Cox \& Snell } R_{CS}^2 = 1 - e^{-\frac{2[LL_C - LL_0]}{n}} \quad \text{e o de Nagelkerke } R_N^2 = \frac{R_{CS}^2}{1 - e^{-\frac{2LL_0}{n}}}$$

A remoção e entrada das variáveis independentes no modelo foi feita de acordo a significância estatística do teste de *Wald*. Todas as variáveis com *p-value* inferior a 0,25 foram selecionadas para o modelo de efeitos principais e removidas as variáveis não significativas para o modelo uma a uma e novos modelos ajustados. A comparação entre cada novo modelo foi feita pelo teste da razão de verosimilhança.

Em seguida o estudo as categorias das variáveis discretas, tendo em conta os valores dos seus coeficientes e o nível de conhecimento que se possui sobre as mesmas. Na etapa a seguir, procede-se verificação de possíveis interações entre os diferentes pares de variáveis, testando uma de cada vez no modelo, considera-se estatisticamente significativas as que apresentaram um valor inferior a 0,05. Quando o modelo com termo

de interação é comparado ao modelo preliminar de efeitos principais, não há diferença. Assim, escolho descartar o termo de interação. Posteriormente, fez-se a inclusão de todas as variáveis que inicialmente não se mostraram significativas a um modelo novo, esperando encontrar variáveis com uma contribuição importante na presença de outras.

No sentido de encontrar de pontos que contribuam de forma significativa para o ajuste do modelo encontrado, ou se pelo contrário, a existência de observações que seguem um padrão diferente as restantes do modelo, ou seja desvios isolados avaliaram-se *outliers* e observações influentes.

Iniciando-se pelo cálculo de resíduos não estandardizados, estes podem ser obtidos através de $e_{pj} = p_j - \hat{\pi}_j$ note que se $n = 1$ então $y_j = 0$ ou $y_j = 1$ e $n\hat{\pi}_j = \hat{\pi}_j$

Por outro lado, os resíduos estandardizados (*Pearson*) apresentam o contributo individual de cada observação em relação ao modelo, permitindo identificar as observações discordantes

$$e'_j = \frac{e_j}{\sqrt{n_j \hat{\pi}_j (1 - \hat{\pi}_j)}}$$

Para estimar a influência de uma determinada observação na estimação do coeficiente do modelo indicando como variam os resíduos na ausência de uma observação usamos a distância de Cook:

$$\text{Distância de Cook } DC_j = r_j^2 \frac{h_j}{(1-h_j)}$$

A influência sobre os coeficientes de regressão de cada observação foi verificada pelos *DfBetas*.

$$DfBetas_{ij} = \hat{\beta}_i - \hat{\beta}_{i(-j)}$$

Análise feita aos resíduos com recurso a análise dos resíduos *Leverage* avalia o efeito que a observação tem sobre os valores preditos:

$$\text{Leverage } d_j = e_j \sqrt{2 \left[y_j \left(\frac{y_j}{n_j \hat{\pi}_j} \right) + (n_j - y_j) \text{Ln} \left(\frac{n_j - y_j}{n_j (1 - \hat{\pi}_j)} \right) \right]}$$

Por outro lado, recorreu-se também à curva ROC, que representa a sensibilidade do modelo como função de 1-especificidade, e cujos valores têm uma relação causal para uma determinada especificidade, o melhor poder preditivo é aquele que apresentar uma maior sensibilidade. Assim, quanto melhor for o poder preditivo do modelo mais elevada será a curva e quanto maior a área sob a curva, melhores as previsões (Agresti, 2007).

Ainda, a proporção de “verdadeiros positivos” que foram corretamente previstos é dada pela sensibilidade, a proporção de verdadeiros negativos capacidade de o modelo predizer corretamente as não ocorrências são dados pela especificidade.

Existem valores indicativos que servem a classificação da capacidade discriminativa de acordo com a seguinte tabela:

Tabela 1 Área sob a curva ROC

Área sob a curva ROC	Poder discriminante do modelo
0,5	Sem poder discriminativo
]0,5; 0,7[Discriminação fraca
]0,7; 0,8[Discriminação aceitável
]0,8; 0,9[Discriminação boa
$\geq 0,9$	Discriminação excepcional

4. Resultados

4.1 As dinâmicas demográficas em Portugal

Procura-se apresentar uma caracterização demográfica de Portugal contemplando uma análise nacional e regional recente e que englobe descrição das principais características da evolução da dinâmica da população portuguesa e os indicadores demográficos resultantes das análises, centrada na população ativa residente, mas, sem deixar as outras de fora, mostra o processo de envelhecimento demográfico, a mortalidade, a fecundidade, a esperança de vida e as alterações na estrutura etária da população.

A análise começa no ano de 1981, que marca início da nossa base de dados e termina em 2015. A análise efetuada identifica um gradual envelhecimento demográfico marcado pelo aumento da longevidade e um baixo nível de fecundidade, aliados a uma baixa mortalidade o que resultou na composição da pirâmide etária que é claramente uma pirâmide com estrutura populacional envelhecida. O aumento do padrão indicador da capacidade de não se atingir o índice de renovação da população é mais um do conjunto de vastos de indicadores demográficos de envelhecimento da população e posteriormente da sua relação com o sucesso estudantil. A dinâmica demográfica portuguesa mostra diminuição acentuada da população ativa e aumento da esperança de vida portuguesa estimando-se uma inversão da pirâmide e conseqüente aumento de idosos no ponto de vista de vários autores (Peixoto *et al.*, 2017; Atas do V congresso Português de Demografia, 2016).

Tabela 2 População 1981-2015

	1981-2015		
	Total	Homens	Mulheres
POP1981	9831772	5097859	4733914
POP2015	10374823	5451163	4923660
Taxas De Crescimento Populacional			
CN	347536	-1757823	-1627685
CM	195515	2111128	1817431
CE (ΣCM & CN)	543051	353305	189746

O crescimento populacional teve uma variação moderada, existe uma diferença de 6% na comparação direta entre a população observada em 1981 e 2015 na tabela nº 2, grande parte deste valor é determinado pelos altos níveis de fecundidade na época .

Tabela 3 e 4 – Índice de Envelhecimento e Rácio de Dependência 1981 e 2015

1981				2001			
	Total	Homens	Mulheres		Total	Homens	Mulheres
IE	45,1	35,7	54,8	IE	308,4	248,3	372,5
RDJ	40,7	42,9	38,6	RDI	24,3	20,5	27,9
RDI	18,3	15,3	21,1	RDJ	7,8	8,2	7,5
RDT	59,0	58,2	59,8	RDT	32,2	28,8	35,4

1991				2015			
	Total	Homens	Mulheres		Total	Homens	Mulheres
IE	24,5	196,9	295,6	IE	141,2	114,5	169,3
RDI	20,8	17,6	23,9	RDJ	21,9	23,2	20,8
RDJ	8,5	8,9	8,0	RDI	31,0	26,6	35,2
RDT	29,4	26,6	32,0	RDT	53,0	49,8	56,0

As tabelas 3 e 4 sugerem altos níveis de dependência nos rácios mais elevados que visualmente podemos distinguir nos gráficos abaixo (figura 1) olhando para a parte cinzenta que representa os idosos, que cresce a sua proporção de ano em ano o que indica que a população portuguesa vem correndo o risco de perder a capacidade de renovação das gerações e a capacidade de se autossustentar, pois o peso do topo tenderá a ser muito superior ao valor suportável pelos adultos ativos na população para os momentos desde o ano de 1991, só não se verificando no ano de 1981 (tabela 3 e 4) onde o número de jovens por cada 100 indivíduos potencialmente ativos na população é claramente superior. O resultado mostrou um existente declínio de população nos grupos etários, jovens e ativos e no sentido contrário o número de idosos vai crescendo, o que deve ser um efeito do aumento da esperança de vida, baixos níveis de fecundidade sobre a estrutura etária.

Os jovens representavam 20% da população e passaram a 14% (figura 2), comparando os valores de 1991 e 2015 gráficos (b e d), já para os ativos foi na ordem de diminuição de 1%, enquanto para os idosos que representavam 14% da população ouve um aumento evidente da proporção da população acima de 65 anos para 20% da população total quando no ano de 1981 representavam aproximadamente 48% da população. Chamar a atenção aos resultados aqui obtidos que indicam uma redução de possíveis candidatos ao ensino superior.

Figura 1 - Grupos Funcionais Portugal 1981/1991/2001

a) 1981

b) 1991

c) 2001

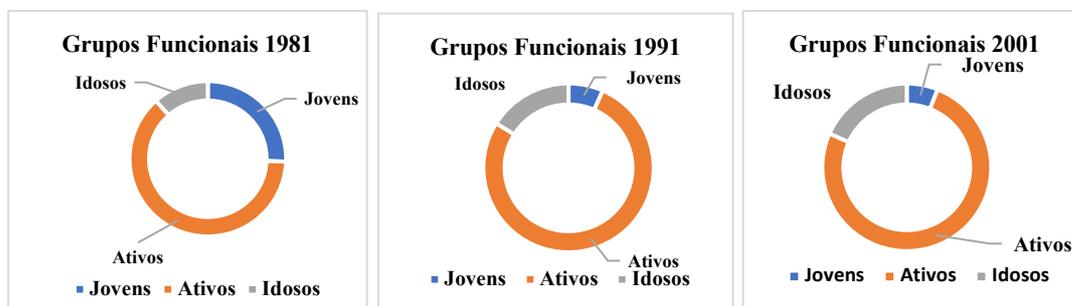


Tabela 5 - Tábua de Fecundidade Portugal 1991

Idade	NASC	POPFEM	TAXA DE FECUNDIDADE POR IDADE	TAXA LÍQUIDA DE REPRODUÇÃO	IDADE MÉDIA A FECUNDIDA	TFGI, XI
15	9994	413298	0,0241794681	0,0240574532	18	0,42314069
20	34158	382567	0,0892862922	0,0887801594	23	2,00894157
25	40174	376503	0,1067012477	0,1059888729	28	2,93428431
30	22037	356494	0,0618136207	0,0613245656	33	2,00894267
35	7939	341394	0,0232542445	0,0230245502	38	0,87203417
40	1870	327549	0,0057073678	0,0056347103	43	0,24256313
45	153	295139	0,0005150804	0,0005059197	48	0,02446632

Tabela 6 - Tábua de Fecundidade Portugal 2015

Idade	NASC	POPFEM	TAXA DE FECUNDIDADE POR IDADE	TAXA LÍQUIDA DE REPRODUÇÃO	IDADE MÉDIA A FECUNDIDA	TFGI, XI
15	2295	272012	0,0084371371	0,0083945614	18	0,14764990
20	8717	271923	0,0320569209	0,0318752014	23	0,72128072
25	19087	281058	0,0679114043	0,0674580040	28	1,86756362
30	30126	335774	0,0897211773	0,0890113240	33	2,91593826
35	20561	402690	0,0510591489	0,0505548112	38	1,91471808
40	4502	416909	0,0107985198	0,0106610495	43	0,45893709
45	212	3938001	0,0005383439	0,0005287694	48	0,02557134

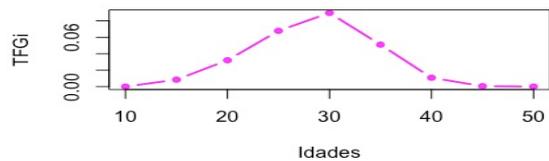
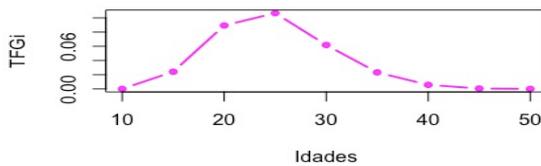
Calculamos a tábua de fecundidade do ano de 1991 tabela 5 e de 2015 tabela 6 para podermos compreender as relações entre nascimentos vivos e mulheres em idade reprodutiva, o número de crianças nascidas vivas durante um ano e a população total e a razão entre o número de nascidos vivos N_j e a população feminina dentro do período reprodutivo ou em idade fértil. O número de mulheres no período reprodutivo e o de nascimento por mulheres reduziu de maneira geral, mais, as raparigas nas idades compreendidas entre 35 e 45 cresceram comparando os anos de referência.

Existe ainda um deslocamento da idade média da fecundidade ao nascimento dos filhos, de 28 em 1991 para 32 em 2015. No ano de 1991 foram registados, em Portugal, um número de nascimento de aproximadamente 116321 nados-vivos, de mães residentes em território nacional, já no ano de 2015 teve aproximadamente 85500 o que se traduz em uma diminuição de 27% face a 1991.

Figura 2- Taxas de Fecundidade por idade portuguesas de 1981 e 2015

a) Taxas de Fecundidade por idade 1981

b) Taxas de Fecundidade por idade 2015

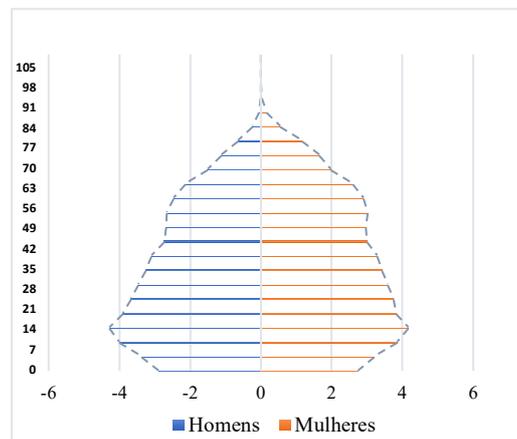
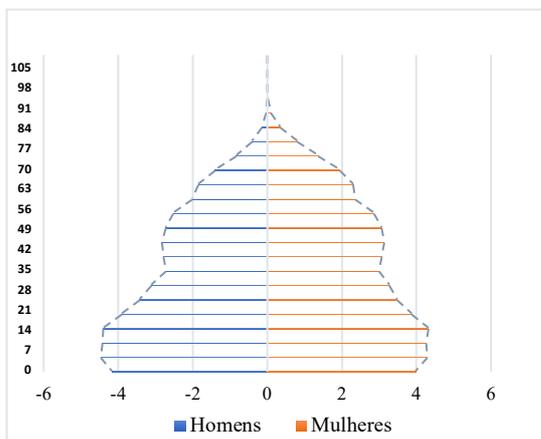


A idade média da mãe ao nascimento do primeiro filho subiu de 24 para 31 anos, comparando as figuras a e b acima pertencentes a figura 4. Isto indica cada vez mais preocupações a atingir antes do primeiro filho e acreditamos ser uma delas a conclusão do ensino superior. Em seguida passamos a análise das pirâmides de idade que se mostram distintas umas das outras. Para o no de 1981 figura (a) uma população jovem, mas a pirâmide da figura (d) 2015 Denota-se um envelhecimento da população portuguesa na sua totalidade, em relação a distância entre o centro e as bordas da pirâmide, ou seja, a relação entre o número de indivíduos do sexo masculino e os do sexo feminino para qualquer idade por cada cem do sexo masculino, verifica-se a maior número de indivíduos do sexo masculino.

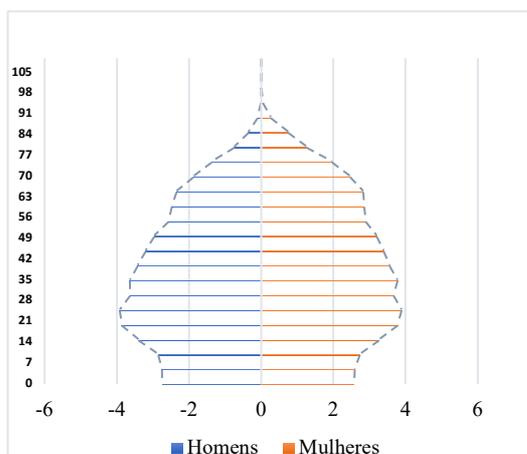
Figura 3- Pirâmides de Idade Portuguesas de 1981, 1991, 2011 e 2015

a) Pirâmide de idade 1981 Portugal

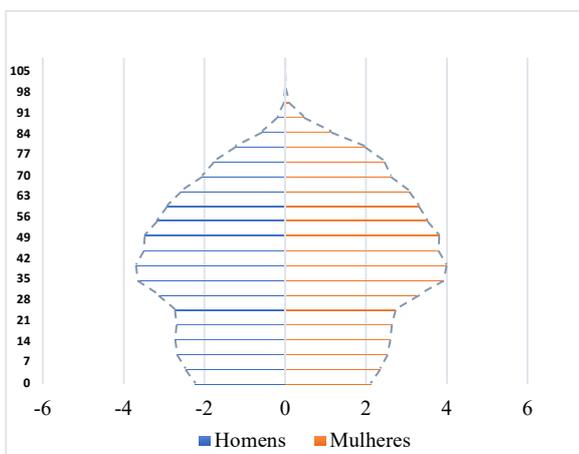
b) Pirâmide de idade 1991 Portugal



c) Pirâmide de idade 2011 Portugal



d) Pirâmide de idade 2015 Portugal



Até ao momento, a análise efetuada incidiu no comportamento demográfico de todas as regiões portuguesas. O foco na região Alentejo torna-se agora pertinente na medida em que conseguimos caracterizar a população jovem da região onde se insere a UÉ e que no caso é o principal alvo porque é a idade de escolaridade.

Para marcar os limites e as dimensões do crescimento populacional e para uma análise estrutural da população usando da inter-relação entre a estrutura estatística e a dinâmica da população, calculamos as taxas de crescimento Efetivo, Natural e Migratório.

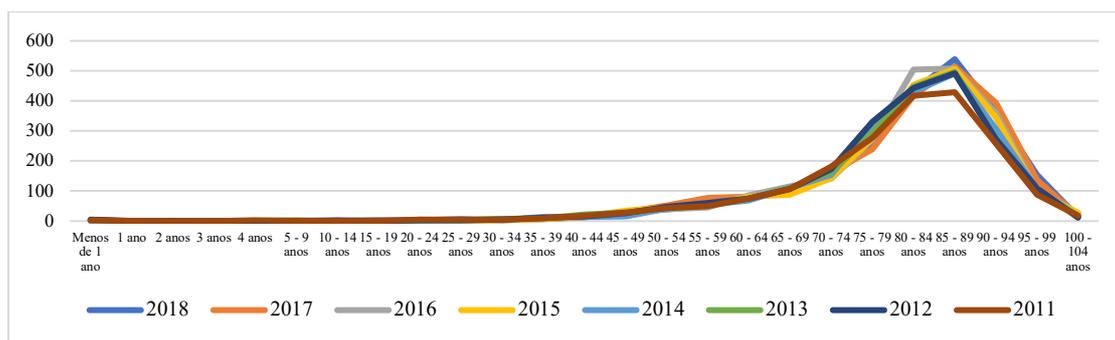
Tabela 7 e 8 - Tabela resumo, Taxas de crescimento

Alentejo 2018 População e taxas			
	Total	Homens	Mulheres
POP2011	748699	386438	362261
POP2018	705478	366602	338876
Taxas de crescimento			
CN	-33049	-16582	-16468
CM	-10172	-3254	-6917
CE ($\Sigma CM \& CN$)	-43221	-19836	-23385

Alentejo 2018 taxas de crescimento			
	Total	Homens	Mulheres
TXCE	-5,77	-5,13	-6,46
TXCN	-4,41	-4,29	-4,55
TXCM	-1,36	0,84	-1,91

O Alentejo destaca-se pela acentuada perda de população revelada pelo crescimento negativo, resultando essencialmente, de uma concentração da mortalidade em idades avançadas e contínuo aumento da esperança de vida (figura 10).

Figura 4 - Mortalidade por idade Alentejo de 2011 a 2018

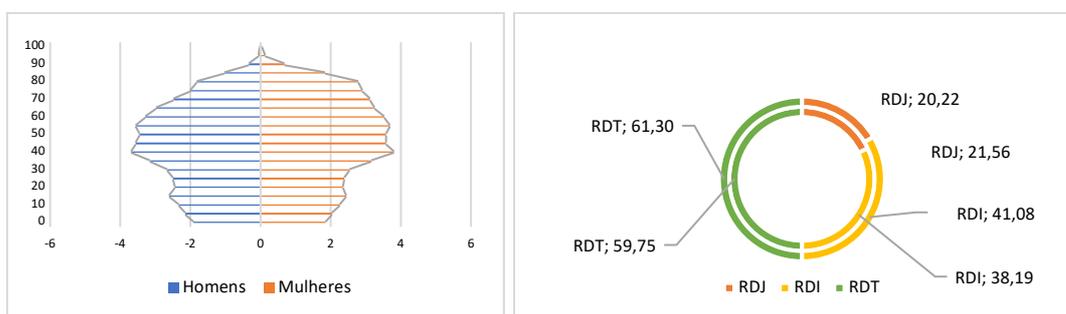


Tudo isto se reflete na sua pirâmide de idades, que tem uma semelhança enorme com a de Portugal quando comparadas, de uma maneira agravada com fortes indicadores de baixas taxas de natalidade, baixa mortalidade e aumento da esperança de vida o que a faz ter a aparência de uma urna.

Figura 5 e 6- Pirâmide de idade e Rácios de dependência Alentejo

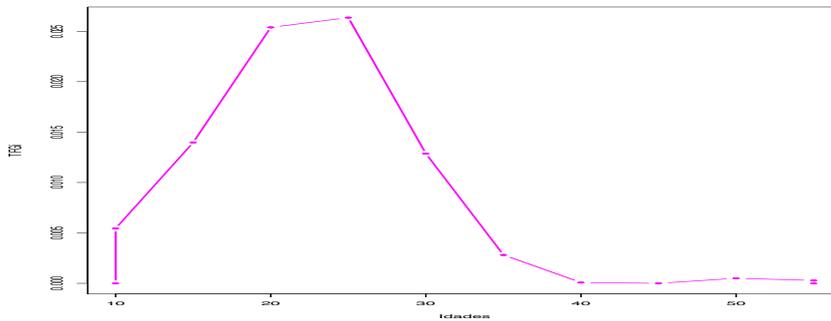
a) Pirâmide de idade

b) Rácios de dependência Alentejo



A estrutura apresentada pressupõe ainda altos níveis de dependência entre os grupos funcionais que vem aumentando e não são muito diferentes do que vimos de maneira geral em Portugal o anel no interior representa o ano de 2011 com 22 jovens por cada 100 indivíduos potencialmente ativos, e aproximadamente 39 idosos. Enquanto um ligeiro aumento nos jovens, já os idosos que passaram para aproximadamente 42 por cada 100 indivíduos potencialmente ativos. No caso da fecundidade neste período de tempo tem padrões idênticos como podemos ver no gráfico abaixo que representa o ano de 2011 onde o maior número de nascimento foram tidos por pessoas entre 20 e 25 anos e com poucos casos de gravidez na adolescência e por conseguinte em idade escolar.

Figura 7- Fecundidade Alentejo 2011.



De uma forma objetiva e clara as 3 figuras seguintes mostram que tipo de população temos em Évora, dando a perspetiva demográfica e a tendência das principais componentes demográficas. Permitiu-nos concluir que: A população esta concentrada nos grupos de idades entre 25 e 49 anos de idade, a mortalidade segue o mesmo ritmo do Alentejo estando concentrada nas idades mais avançadas.

Figura 8 – Fecundidade Évora 2018

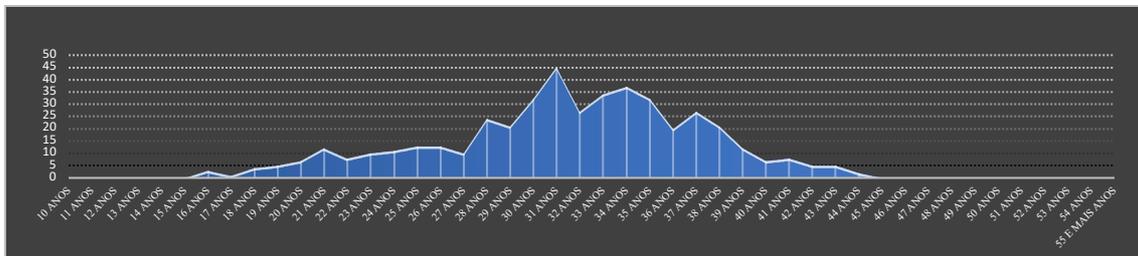


Figura 9 - Mortalidade 2018 Évora

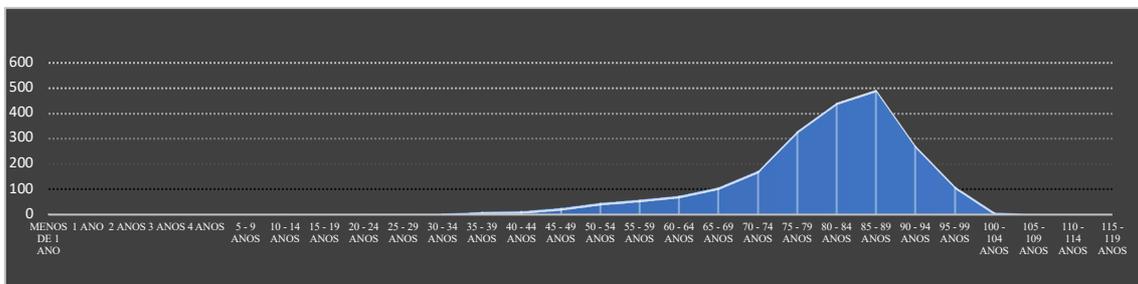
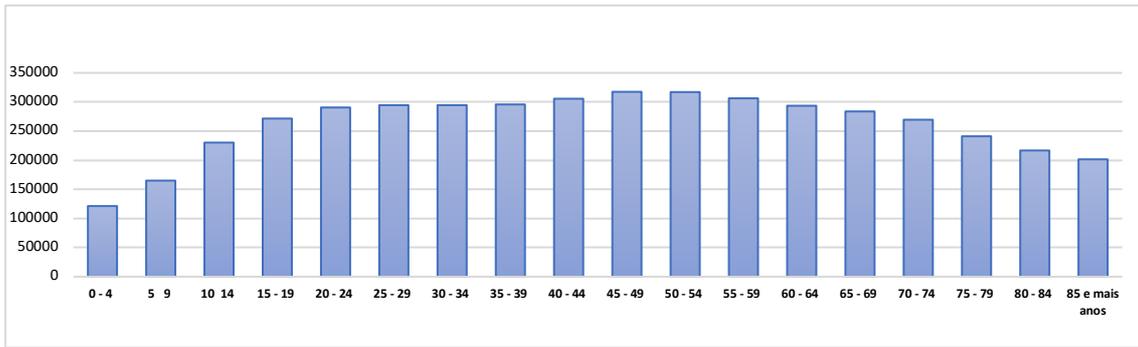


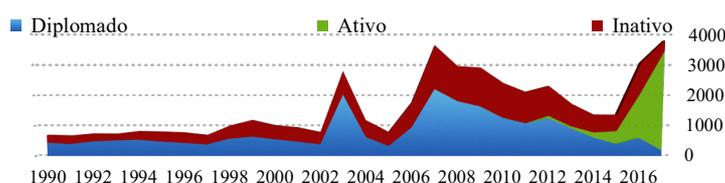
Figura 10 - População residente por idade Évora



4.4 A Universidade de Évora: análise exploratória dos dados

Para uma melhor compreensão dos dados que utilizamos, elaborou-se uma análise que caracterize e apresente, o nível de desenvolvimento do percurso do aluno da Universidade de Évora. Podemos dividir o crescimento em três fases, correspondentes duas delas aos períodos censitários de 1990 a 2001, de 2002 a 2011, bem como o período de 2011 a 2016. Numa primeira fase definimos a dinâmica estudantil como sendo estável no período de 1990-2001 aproximadamente. Entre 2002-2011, instável com muitas oscilações no número de estudantes de cada estado, mas com um crescimento rápido com mais 13.196 estudantes do que no ano de 1990, número aproximadamente igual a metade do efetivo escolar do ano de início desta série ou seja 41%. O terceiro momento de 2011 a 2016 caracteriza-se pela gradual diminuição de diplomados, mas também de inativos.

Figura 11 - Fluxo de estudantes Universidade de Évora 1990-2016



A análise de dados revestiu-se de uma compreensão preliminar sobre as características dos estudantes na Universidade de Évora, foram feitos pequenos ajustes a base de dados pois existiram alguns erros que acreditamos serem cometidos no momento de transcrição dos dados nos serviços académicos principalmente nas variáveis Idade e Nota de ingresso.

Tabela 9 - Variáveis em estudo

Variáveis			
1	Estado Civil	11	Ano de conclusão do curso
2	Nível de Escolaridade do Pai	12	Curso
3	Nível de Escolaridade da Mãe	13	Grau do Curso
4	Existência de Apoio Social	14	Nº de reingressos
5	Naturalidade (aluno): Distrito	15	Nº de semestres adicionais
6	Naturalidade (aluno): Concelho	16	Ano letivo da última inscrição
7	Naturalidade (aluno): Freguesia	17	Média de candidatura(Nota)
8	Naturalidade (aluno): País	18	Ano de diploma
9	Idade	19	Escola (onde se insere o curso)
10	Sexo	20	

Por falta de informação disponível tivemos um número elevado de espaços não preenchidos como no caso da variável (nota de ingresso) que só existe para os estudantes

para certos tipos de modo de acesso, e por algumas informações não serem aplicáveis a todos estudantes.

A base tem então uma extensão compreendida entre as datas de 1990 a 2016, engloba todos estudantes que ingressaram neste período, acarreta consigo um total de 45004 estudantes, dividido em três estados ativos: 5493 diplomados; 22214 inativos; 17297 para o grau de LIC: 31211, MES: 12068 MI: 1725 para os dos sexos que no geral temos mais pessoas do sexo feminino com F: 26891 e M: 18113 em termos percentuais representa que aproximadamente 68% da população é do sexo feminino (figura 17). De modo a evitar dupla entrada de estudantes na base para estudantes que tenha ingressado mais do que uma vez, considerou-se apenas o último ingresso, mais, portanto, em uma base extra foram contabilizados todos estes casos. A escolha do limite temporal prende-se com a fronteira dos censos realizados, os dados foram pedidos de modo a coincidir com a data do recenseamento da população de 1991 de modo a comparar a evolução demográfica o desenvolvimento da universidade.

Figura 12 - Distribuição de Estado do Aluno

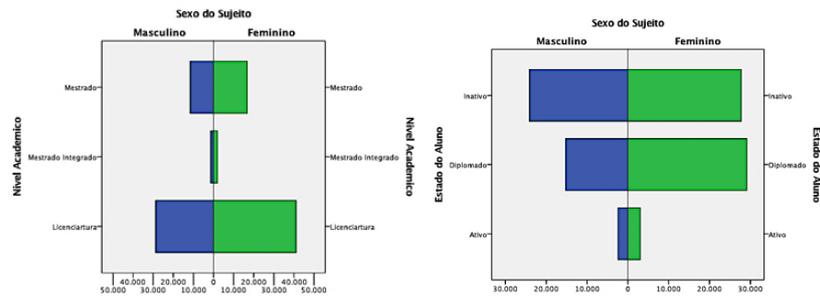


Cada um dos estados encontra-se distribuído de maneira intensa sobre os primeiros grupos de idade, com a característica comum de estarem centrados entre os 17 e 27 anos e um padrão de distribuição relativo a idade muito idêntica entre os Diplomados e os inativos.

Tabela 10 - Estado do estudante e Grau vs. Estado

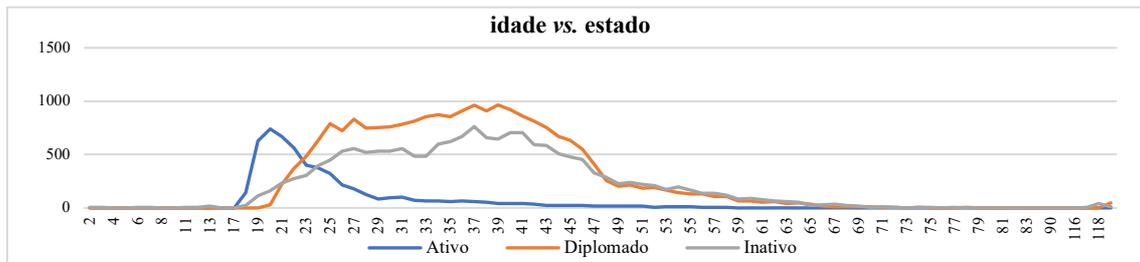
	Estado			Grau vs. Estado		
	F	M		Ativo	Diplomado	Inativo
ATIVO	3058	2435	LIC	3223	17281	10707
DIPLOMADO	14578	7636	MES	1667	4476	5925
INATIVO	9255	8042	MI	603	457	665

Figura 13 e 14 - Nível de académico por sexo e por estado do estudante



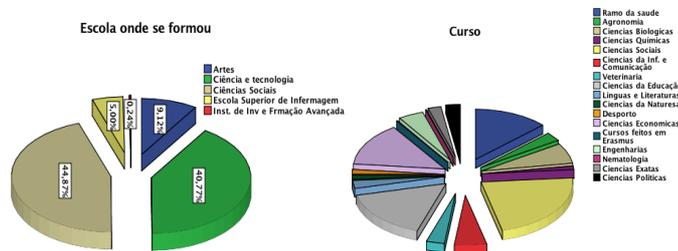
Em termos de sexo supremacia feminina para qualquer um dos estados.

Figura 15 - Fluxo de estudantes distribuído por idade Universidade de Évora 1990-2016



Pode-se ver uma mais forte representação dos níveis etários intermédios (entre 19 e 39 anos), para os diplomados e inativos já pelos ativos (entre 17 e 27), e os estudantes entre 17 e 18 anos de idade quase que nunca desistem.

Figura 16- Escola de Formação e Curso



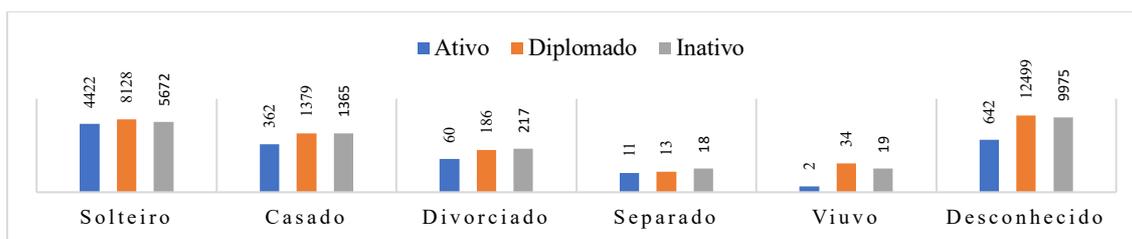
As Escolas de Ciências Sociais e de Ciência e tecnologia detêm aproximadamente 85% do monopólio de formados na Universidade de Évora para vários ramos da ciência e áreas de especialidade.

Tabela 11 Estatística descritiva

Estatísticas Descritivas					
	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade	45004	17	95	35,64	10,176
Ano de ingresso	44918	1990	2016		
Anos de Curso	44997	1	6	3,32	1,157
Anos de Bolsa	45004	0	7	,23	,726

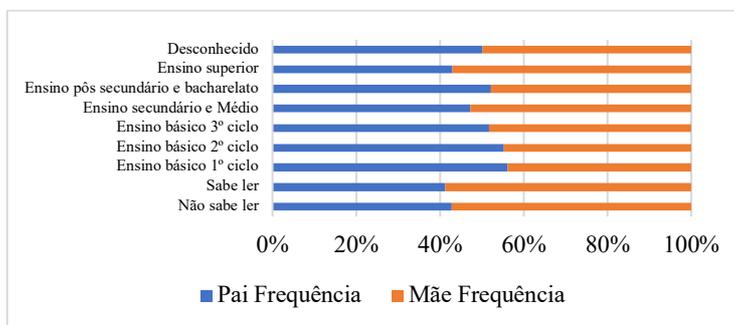
A idade média é de aproximadamente de 36 anos, 3,5 anos é a duração média dos cursos, por outro fixando as análises, no desvio padrão verifica-se a existência de uma ligeira dispersão de valores em torno da média de idades, registrando-se um desvio- padrão de 10.

Figura 17- Distribuição do Estado do Aluno em dependência do Estado Civil 1990-2016



O gráfico acima dá a ideia geral do estado civil dos estudantes da UÉ, onde os estudantes eram predominantemente solteiros e casados, sendo poucos viúvos e separados, mas existe uma percentagem alta de estudantes que o seu estado civil é desconhecido.

Figura 18- Nível de Escolaridade do Pai vs. Mãe



Em termos de escolaridade dos progenitores, podemos dizer que é equilibrado não existindo muita diferença dentro de suas habilitações literárias, variando em termos de

proporção entre 7 e 10%, em alguns destes níveis de ensino. Estão em maioria os pais que sabem ler ou escrever, são menos os Pais com o ensino Superior concluído.

Tabela 12 Nível de escolaridade Pai e Mãe

	Pai		Mãe	
	Frequência	Frequência	Frequência	Porcentagem
Não sabe ler	195	,2	260	,6
Sabe ler	612	4,6	874	1,9
Ensino básico 1º ciclo	4328	21,9	3384	7,5
Ensino básico 2º ciclo	2608	39,1	2117	4,7
Ensino básico 3º ciclo	4477	,0	4175	9,3
Ensino secundário e Médio	5337	,4	5940	13,2
Ensino pós secundário e bacharelato	1121	1,5	1026	2,3
Ensino superior	3153	25,4	4186	9,3
Desconhecido	23173	,0	23042	51,2

Tabela 13 e 14- Fase de ingresso e Anos de bolsa

a) Fase de ingresso vs. Estado.

Fase de ingresso vs. Estado			
Fase de ingresso	Ativo	Diplomado	Inativo
1	3766	11460	8334
2	1145	2598	2761
3	304	536	733
4	6	44	73

b) Anos de bolsa vs. Estado

Anos de bolsa vs. Estado			
	Ativo	Diplomado	Inativo
0	4076	19274	16392
1	638	787	597
2	500	970	236
3	197	937	53
4	51	198	12
5	22	32	5
6	6	16	2
7	3	0	0

Os estudantes na maior parte das vezes ingressam na primeira fase e em grande parte não têm apoio financeiro, muitos deles entre um e dois anos apenas.

Tabelas 15 – Local de origem (África-Europa)

Europa				África			
Pais	Ativo	Diplomado	Inativo	Pais	Ativo	Diplomado	Inativo
Alemanha	4	17	14	África do Sul	0	2	4
Bielorrússia	0	0	1	Angola	58	139	311
República de Moldova	3	8	10	Argélia	1	2	0
Portugal	4813	21121	15227	Burkina Faso	1	5	0
Reino Unido	1	6	33	Burundi	0	1	0
Reino Unido da Gr -Bretanha e Irlanda do Norte	0	1	1	Cabo Verde	62	126	96
República Checa	0	1	0	Camarões	4	7	1
Eslovênia	0	1	0	Benin	1	0	0
Espanha	25	105	54	Centro-Africana (República)	0	1	0
Estónia	1	0	0	Egito	1	1	0
Grécia	1	3	0	Moçambique	20	35	46
Hungria	0	2	0	Quênia	0	1	1
Irlanda	0	1	1	Nigéria	1	1	1
Itália	8	21	12	Tunísia	1	9	1

Roménia	8	8	6	Turquia	0	2	0
Sérvia	2	8	2	Gana	0	3	0
Suécia	0	0	1	Etiópia	2	13	2
Suíça	0	2	3	Guiné	0	4	23
Bélgica	1	4	4	Guiné-Bissau	7	13	13
Bósnia Herzegovina	0	2	0	Líbia (Jamahiriya rabeada)	1	0	0
Bulgária	0	4	0				
Holanda	2	5	2	Mali	0	2	0
França	3	21	23	Marrocos	0	0	2
Croácia	0	5	0	Madagascar	0	1	0
Dinamarca	1	0	0	Costa do Marfim	0	4	3
Polónia	1	3	1	Chade	1	3	0
Jugoslávia	0	1	0	Senegal	1	6	1
Lituânia	0	4	0	Zimbabwe	0	2	0
Finlândia	0	1	0	Eritreia	1	3	0
Grã-Bretanha	0	1	0	São Tomé e Príncipe	141	15	73
Luxemburgo	0	0	1				
Macedónia (antiga república jugoslava da)	0	1	0				
Ucrânia	5	5	9				

Entre os continentes melhor representados estão o europeu e o africano e os países foram Espanha 41% e São Tome e Príncipe 41% dos seus respetivos continentes e não na população geral, chamar atenção que esta análise é feita retirando Portugal pois Portugal representa mais de 90% dos estudantes, o quadro abaixo tem a representação numérica de cada um dos países para melhor compreensão.

Figura 19- Estudantes Europeus na Universidade de Évora 1990-2016

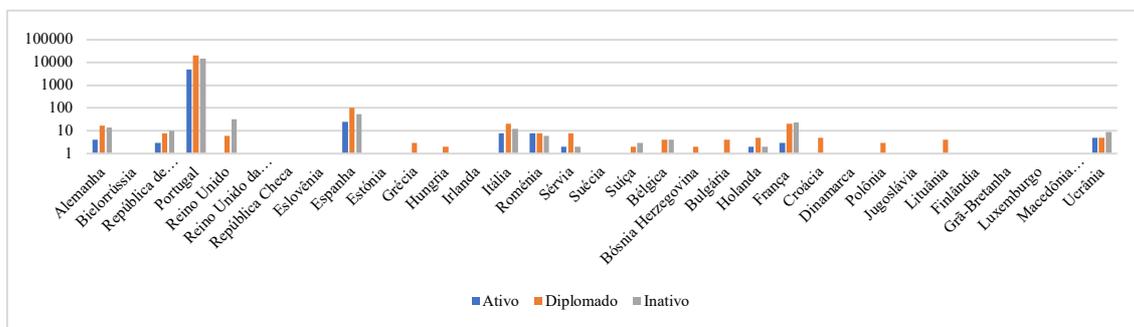


Figura 20- Estudantes Africanos na Universidade de Évora 1990-2016

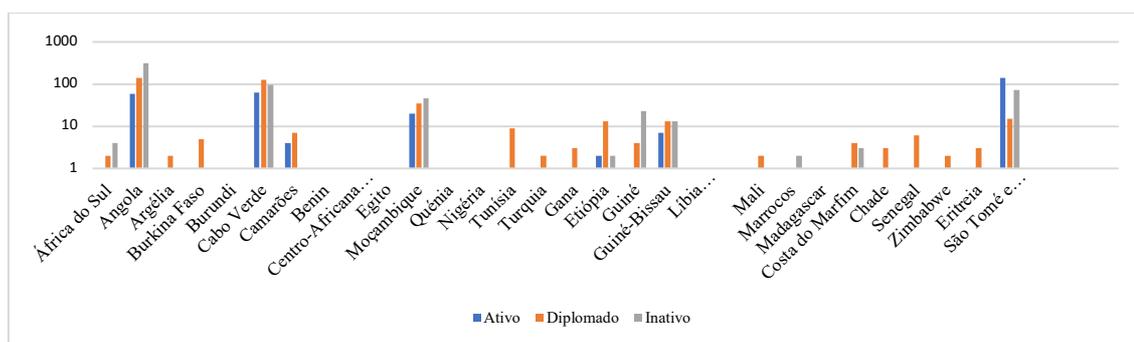
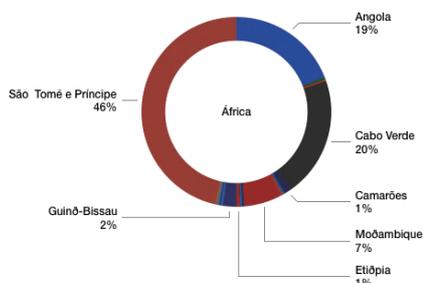
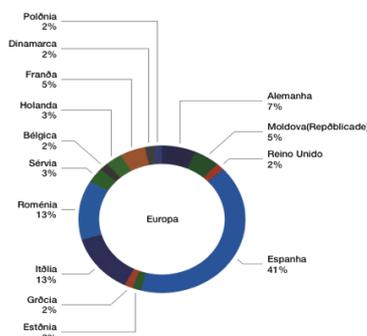


Figura 21- Estudantes Africanos e Europeus na Universidade de Évora 1990-2016

a) Estudantes africanos.

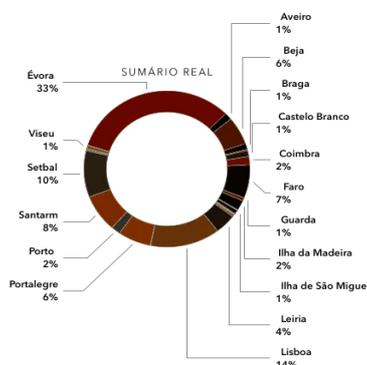


b) Estudantes europeus.



Analisámos Portugal de maneira individual em grande parte por ser o alvo da nossa pesquisa, mais, também, pelo grande volume de dados em comparação com os restantes países.

Figura 22- Estudantes Portugueses por Distrito na Universidade de Évora 1990-2016



Como observado Évora representa aproximadamente 33% da naturalidade dos diplomados ativos e inativos, e a seguir Lisboa com 14% os dois juntos fazem aproximadamente 50% das naturalidades dos estudantes da nossa linha temporal. Mas existe uma diversidade elevada de distritos ainda que com pouca representatividade a maioria abaixo de 5% e os restantes entre 6 e 10%. Quando apresentamos a informação agrupada em continentes torna-se mais evidente a diferença entre continentes e a conclusão óbvia do grande número de estudantes pois olhamos para Évora de maneira isolada.

Tabelas 16 – Local de origem

Pais	Frequência
África	1281
Ásia	209
América	894
Europa	41680
Oceânia	3
Desconhecido	939
Total	45004

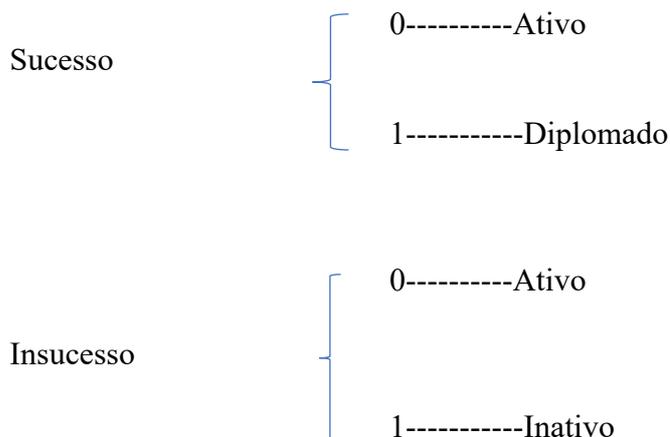
4.5 Modelação

A principal questão a ser respondida pela presente modelação é o que influencia o sucesso dos estudantes na Universidade de Évora, de modo que procuramos a partir da estratégia elaborada, quais são as variáveis que influenciam o sucesso académico dos estudantes, mas, mais do que isto gostaríamos também de entender o que provoca o insucesso, ajustando um modelo de regressão logística para cada uma das situações em estudo.

Modelo 1 – passagem de ativo para diplomado (sucesso).

Modelo 2 – passagem de ativo para inativo (insucesso).

Começámos por criar para a modelação duas variáveis resposta dicotómicas, logo, os modelos criados estão configurados na seguinte forma:



O que torna possível seguir os dois padrões e que resultam em uma dupla análise, que deverá especificar a natureza da relação da passagem de um estudante de ativo para qualquer outro estágio e assim, descrever os padrões de influência existentes.

Tratando-se de regressão binária não se precisa verificar questões de normalidade, ou seja, os pressupostos da regressão linear, mais por outro lado é importante estar atentos aos problemas de multicolinearidade, a existência de *outliers*. Para os valores de Tolerância e *Vif* temos como menor valor de tolerância 0,17 e como maior valor *Vif* 5,616 o que indica a inexistência de multicolineariedade entre as variáveis.

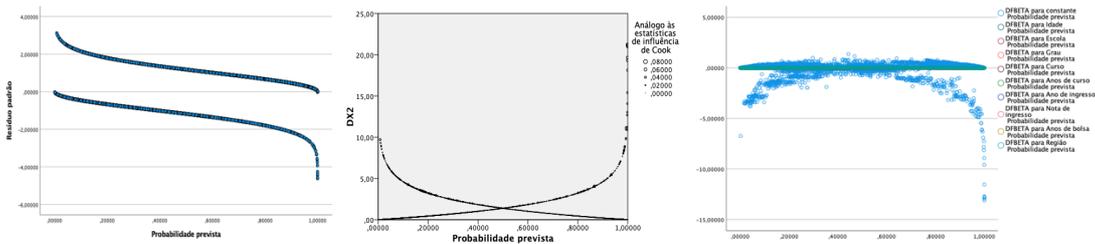
Do estudo as categorias das variáveis discretas, tendo em conta os valores dos seus coeficientes e o nível de conhecimento que se possui sobre as mesmas categorias para algumas variáveis, mas não houve ganho significativo no modelo.

Introduzidos os termos de interação e comparados ao modelo preliminar de efeitos principais, não há diferença significativas. Assim, foi descartado os termos de interação.

Procedemos a validação do modelo pela análise gráfica dos resíduos do modelo encontrado recorrendo a análise dos resíduos *leverage*, distância de Cook e *dfbetas* para avaliação de *outliers* e de observações influentes.

Figura 23, 24 e 25 - Análise de Resíduos (Sucesso)

a) Fig. 23 *Leverage* b) Fig. 24 Distancia de Cook. c) Fig. 25 Resíduos *dfbetas*



Da análise foram identificadas algumas observações na figura 32 *Leverage* tem o valor $|V_{j,j}| > 2$ que leva a conclusão de existência de alguns candidatos a *outliers* para o diagnostico a literatura propõe a representação gráfica, estabelecendo os limites $\cong 4$ para considerar observações influentes todas as observações acima destes. A *distância de Cook* (figura 33), temos observações influentes que podem afetar a qualidade do modelo nas estimativas de seus coeficientes pela grande quantidade de pontos ≥ 4 , sendo que elas podem originar variações significativas nas estimativas dos parâmetros do modelo. facilmente verificados também nos *dfbetas*

O modelo parece não se ajustar devidamente aos dados pelo teste de *Hosmer e Lemeshow* o valor do qui-quadrado é significativo ($\chi^2 = 599.366$ Sig.= 0,01), mas, pelo valor de R quadrado Cox & Snell R quadrado Nagelkerke o modelo ajustado revelou um bom ajustamento

O modelo tem capacidade discriminativa excelente (AUC=0,98; IC95% =]0,987; 0,989[).

Tabela 17 - Sucesso

Variáveis na equação								
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Gênero (Feminino)	.604	.070	73.915	1	.000	1.830	1.595	2.101
Idade	.041	.005	57.139	1	.000	1.042	1.031	1.053
Escola (Escola de Ciências sociais e Ciências da Saúde)	-.761	.165	21.288	1	.000	.467	.338	.646
Grau (Licenciatura)	-.928	.104	79.595	1	.000	.395	.322	.485
Curso (Classe de referência)			147.371	2	.000			
Curso (Ciência e tecnologia)	.606	.181	11.149	1	.001	1.833	1.284	2.616
Curso (Enfermagem e ciências da saúde)	1.372	.126	119.261	1	.000	3.944	3.083	5.046
Anos de curso	-1.798	.082	477.640	1	.000	.166	.141	.195
Ano de ingresso	-1.365	.029	2.217.977	1	.000	.255	.241	.270
Nota de ingresso	.004	.001	21.836	1	.000	1.004	1.002	1.006
Anos de bolsa	.140	.030	22.180	1	.000	1.151	1.085	1.220
Região			14.126	4	.007			
Região (Norte)	-.479	.212	5.106	1	.024	.619	.409	.938
Região (Centro)	-.445	.213	4.357	1	.037	.641	.422	.973
Região (Sul)	-.610	.212	8.308	1	.004	.544	.359	.823
Região (Outros)	-.680	.218	9.754	1	.002	.507	.331	.776
Constante	2,755.088	58.557	2,213.668	1	.000	.		

Codificações de variáveis categóricas.

Região: Norte (Classe de referência).

Curso: Ciências Sociais (Classe de referência).

Escola: Escola de Ciências e de Saúde (Classe de referência).

Grau: Licenciado (Classe de referência).

Gênero: Feminino (Classe de referência).

- Sendo a classe de referência o sexo feminino a chance de uma mulher se diplomar é 1,9 vezes superior à do sexo masculino;
- A probabilidade de um estudante se diplomar aumenta com a idade;
- A cada um ano a mais de idade o estudante tem 1.5 mais chances de se diplomar;
- A chance de um estudante de licenciatura se diplomar em relação a um estudante do mestrado ou mestrado integrado são menores;

- Tendo como classe de referência os cursos de ciências sociais, chances de um estudante dos cursos de ciência e tecnologias são maiores em relação ao estudante do curso de ciências sociais de se diplomar;
- O estudante do curso de enfermagem e ciências da saúde têm aproximadamente 4 vezes mais chances de se diplomar que os estudantes de ciências sociais;
- Quanto mais os anos de financiamento do DGES mais são as chances do aluno se diplomar;
- Quanto mais distantes de Évora menores a chance do estudante se diplomar.

No respeitante à modelação do insucesso dos alunos, estudamos agora a passagem do estudante do estado de ativo para inativo. Após cumpridas cada etapa de regressão desde a influência individual de cada uma das variáveis no ajustamento do modelo, capacidade classificatória e estudo dos resíduos obtivemos o modelo apresentado na tabela 18.

Os resultados demonstram que o modelo não se ajusta muito bem aos dados pelos testes de ajustamento Hosmer e Lemeshow ($\chi^2_{28}=203.48$ Sig. = 0,01), mas revelou um bom ajustamento aos dados pelo valor R quadrado Cox & Snell (0.513) e R quadrado Nagelkerke (0.775). Introduzidos os termos de interação e comparados ao modelo preliminar de efeitos principais, não há diferenças significativas. Assim, foram descartado os termos de interação. Na análise de resíduos detetamos alguns *outliers* e algumas observações influentes que como sabemos afetam a qualidade do modelo nas estimativas de seus coeficientes.

Tabela 18- Modelo Insucesso

	Variáveis na equação							
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Género (feminino)	-.147	0.058	6.484	1	0.01	.863	.771	.967
Idade	.023	0.004	40.018	1	0.00	1.023	1.016	1.031
Escola (Escola de Ciências sociais e Ciências da Saúde)	-.234	0.060	15.051	1	0.00	.791	.703	.891
Anos de curso	-.593	0.048	150.334	1	0.00	.553	.503	.608
Ano de ingresso	-1.132	0.024	2,262.041	1	0.00	.322	.308	.338
Anos de bolsa	-.623	0.040	246.487	1	0.00	.537	.496	.580
Constante	2,282.633	48.045	2,257.237	1	0.00	.		

Codificações de variáveis categóricas.

Curso: Ciências Sociais (Classe de referência).

Escola: Escola de Ciências e de Saúde (Classe de referência).

Interpretação dos coeficientes estimados.

- Por outro lado, as chances de uma mulher desistir são menores do que de um homem;
- As chances de desistência aumentam com a idade;
- Quanto menor os anos de curso menor as chances de desistência;
- As chances de se tornar inativo diminuem com os anos de financiamento

O modelo tem capacidade discriminativa excelente ($AUC=0,97$; $IC95\% =]0,97; 0,99[$).

4.6 Projeções Demográficas

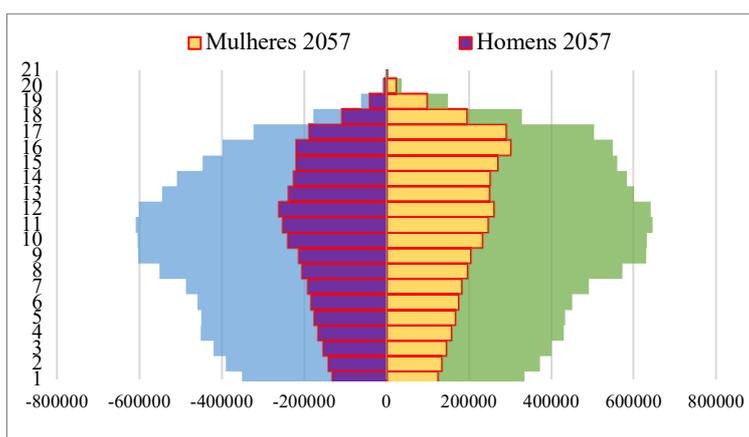
A capacidade de medir o risco de repetição de um acontecimento e por conseguinte obter conclusões que derivam de um raciocínio lógico, para antever consequências inerentes a certas tendências é uma das qualidades da demografia. O que torna as projeções demográficas uma ferramenta crucial para ajudar a perspetivar o país. A informação do comportamento das componentes demográficas nos servirá de base para elaboração dos possíveis cenários que pretendemos verificar (Bandeira *et al.*, 2014).

Prever a população futura não é mais que prever suas componentes assim antecipando o impacto das mesmas é construir o futuro como também trazer para o presente algumas certezas sobre o futuro, para uma mais consciente adaptação da sociedade ao curso dos factos. Pretende-se, assim, com estes resultados, dar elementos para uma mais sustentada reflexão e uma mais informada discussão sobre as tendências populacionais em curso. A partir do estudo aprofundado das componentes demográficas e de metodologias prospetivas sólidas, apresentam-se quatro cenários estabelecendo várias hipóteses de crescimento ou estagnação populacional aumento da fecundidade e migração. Os valores probabilísticos a serem atribuídos a cada cenário serão valores de referências retirados a períodos que podemos considerar estáveis e devem estar divididos de maneira que se possa observar, o que acontece caso se mantém, diminua ou cresça, cenários pessimistas estável e otimista.

4.6.1 Cenário Zero (0) População Fechada

Considera a população como fechada, não existindo alterações em nenhuma das componentes demográficas no período de 2017 a 2062, apesar de pouco expectável, é um cenário a se ter em conta para termos uma ideia do quanto pode ser prejudicial os comportamentos atuais. Analisando o período temporal em que se desenrola este cenário que tem como base o pressuposto de não variabilidade da fecundidade, mortalidade e migrações mediante a construção das tábuas de mortalidade por uma matriz de dois sexos que com a população iniciais por sexo são agrupados por corte estabelecidos pelo ano de nascimentos e continuamente atualizadas consoante as probabilidades de passagem de um momento para outro e por questões biológicas (envelhecimento).

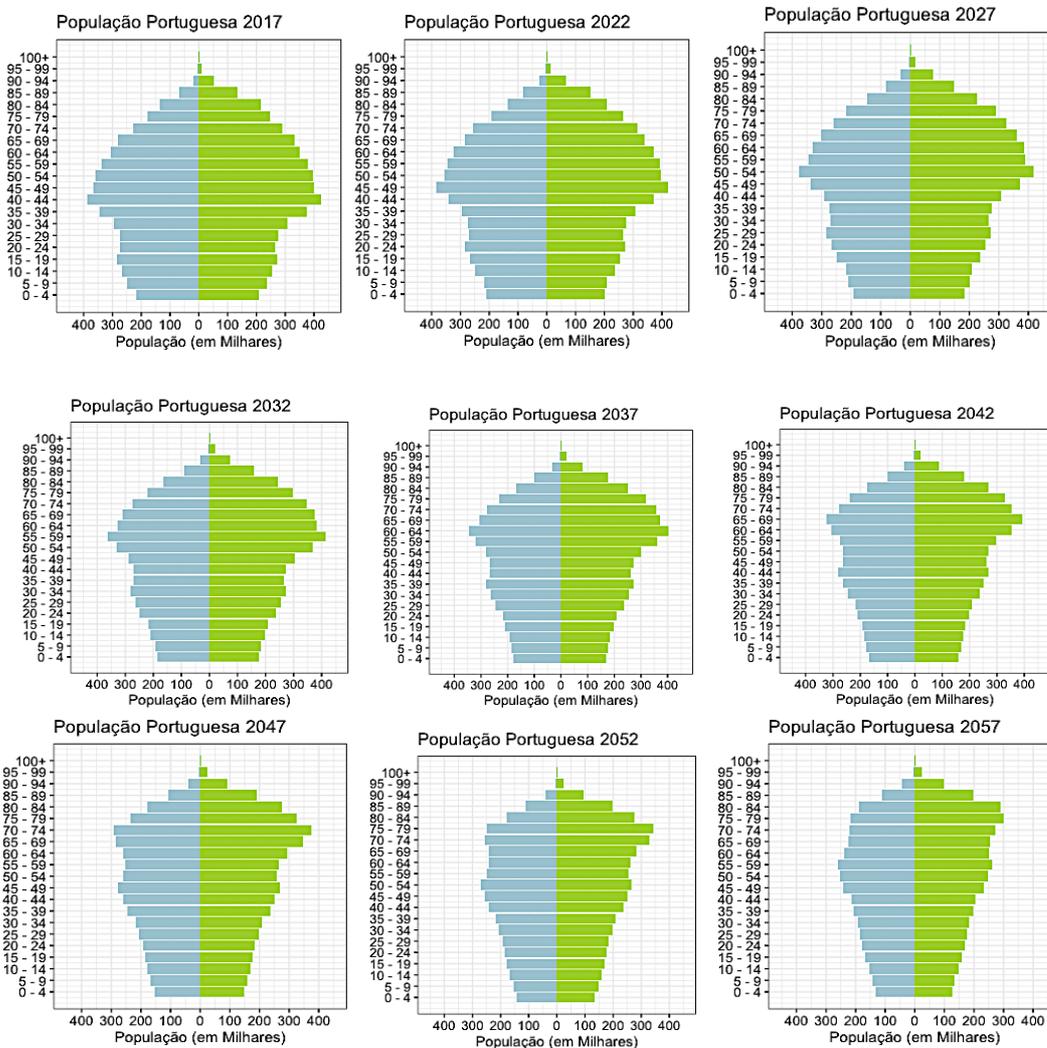
Figura 26 - Projeção da População Fechada 5x5 (2017-2062) Portugal



Os resultados obtidos, espelham a composição da estrutura populacional condicionada no momento de partida o ano de 2017, e por mais nada não contemplando, porém, o impacto de outras circunstâncias exógenas. Teve-se em conta que, quanto maior for o período de projeção, maior será a incerteza associada, pelo que a leitura de resultados a longo prazo deve ser revestida de acrescida cautela. Na mais recente análise sobre a evolução da estrutura populacional referente a Portugal, perspetivou-se maior crescimento para o sexo feminino em todos os grupos de idade apesar de existir um decréscimo populacional anual. Podemos verificar pela análise das pirâmides de idades abaixo o decréscimo da população jovem e ativa e numa primeira fase o aumento dos idosos. A estrutura

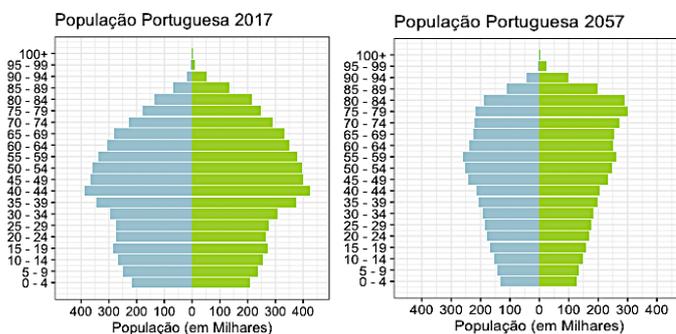
apresentada e fruto do conjunto de pressupostos demográficos como fecundidade, mortalidade e migrações se manterem constantes.

Figura 27- Pirâmides de Idade de 2017 a 2057 da População Portuguesa (cenário 0)



Olhando as atuais taxas destas componentes que estão na origem da estrutura da pirâmide, o estreitamento da base é fruto (índice sintético de fecundidade – ISF) que atingiu níveis muito baixos, mais concretamente 1.302613 no ano de 2016, e da existência de um menor número de mulheres nas idades férteis (15-49 anos), pois, os valores de mortalidade infantil e os migratórios apresentados não são valores preocupantes.

Figura 28- Pirâmides de Idade de 2017 e 2057 da População Portuguesa (cenário 0)



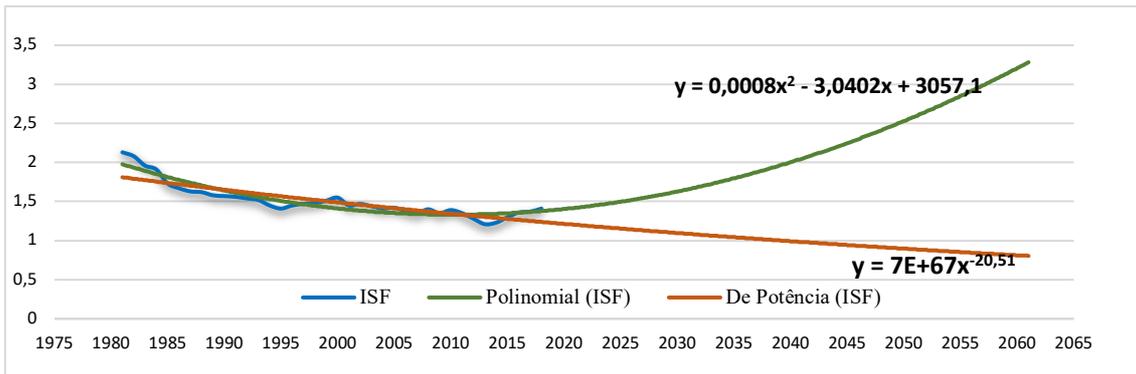
Existe uma grande e preocupante diferença nas pirâmides iniciais e a final, com populações bastante distintas, uma população envelhecida no início e uma final que vai exasperando com tempo, o que levanta questões sobre a possível colocação em causa da sustentabilidade demográfica e económica da sociedade, e consequentemente, no nosso caso a afeta de maneira essencial o sucesso estudantil diminuindo os potenciais estudantes em grande escala.

4.6.2 Cenário um (1) Variando o ISF

A adequação de um determinado cenário a realidade pretendida, depende de quanta informação temos disponível a cerca do componente demográfico que nos propomos a analisar. Será necessária, uma análise estrutural e dinâmica da população destes componentes. Tendo em conta o ISF observado entre 1981 e 2018, ajustaram-se duas linhas de tendência: uma polinomial de 2ª ordem e uma de potência. Os resultados estimados com base nestes modelos até 2061 pareciam pouco plausíveis, logo, utilizou-se a média das estimativas observadas e a estrutura de fecundidade de 2018 para obter as TFGi entre 2019 e 2061. Não obstante de fazer a confirmação de um envelhecimento transversal para ambos sexos, e que tudo indica estar relacionado ao alongamento da esperança de vida e dos baixos níveis de mortalidade, podemos observar também, o gradual estreitamento da base que é outro dos fatores concorrentes para o envelhecimento já que é um forte indicador de baixos níveis de fecundidade.

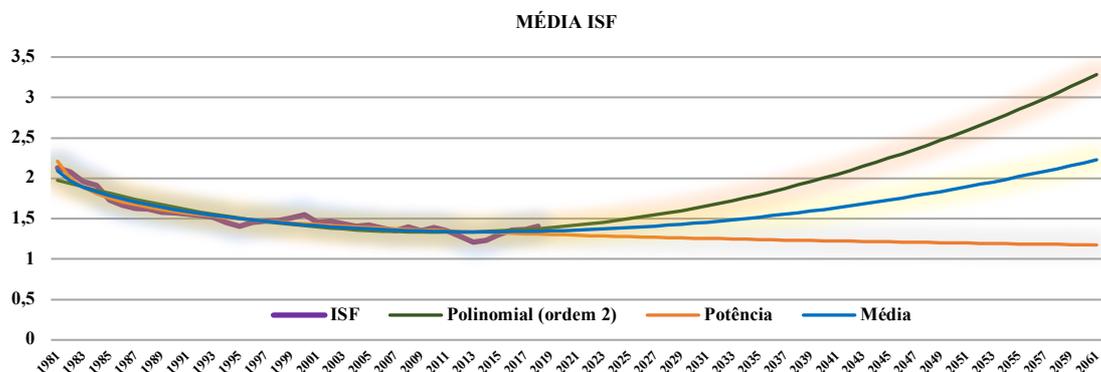
O modelo polinomial é mais otimista relativamente ao modelo de potência, que prevê uma subida gradual do ISF chegando mesmo a atingir um valor digamos interessante de 3,28 que como dissemos é pouco expetável, por outro lado o modelo de potência mostra uma descida quase linear do ISF até 2061 atingir o valor de 1,17.

Figura 29 - Variando o ISF até 2061 da População Portuguesa (cenário 1)



Podemos considerar a média ainda como um cenário otimista ela associa uma evolução lenta do ISF atingindo o mínimo de 1,34 nos anos de 2010 e 2018, mais que deverá atingir o valor máximo de 2,23 em 2061, que é um cenário mais próximo do expetável.

Figura 30 - Média do ISF até 2061 da População Portuguesa (cenário 1)



Fazer uso da razão para estabelecer relações entre os grupos funcionais, como a percentagem de jovens, ativos e idosos que compõem determinada população, estimando-se um efetivo populacional de 8 484 483 indivíduos, e deste modo, fomos capazes de fazer a identificação do número de efetivos associado a cada um destes grupos funcionais.

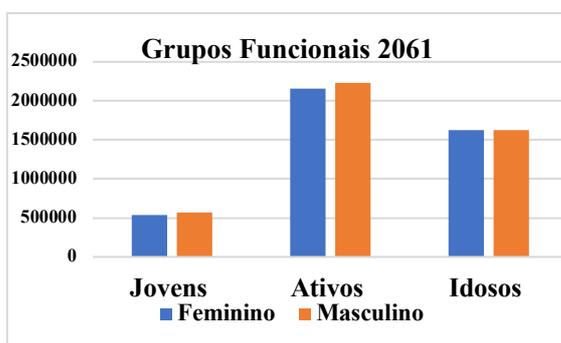
Tabela 19- Grupos Funcionais 2061 da População Portuguesa (cenário 1)

	FEMININO	MASCULINO	TOTAL
JOVENS (0-14)	539597	566588	1106184
ATIVOS (14-64)	2159922	2227985	4387906
IDOSOS 65+	1628334	1628334	3256668

A percentagem de jovens, ativos e idosos que compõem este cenário permitiu-nos calcular o Índice de Envelhecimento (IE) a si associado, bem como Rácio de Dependência dos Jovens (RDJ), Rácio de Dependência dos Idosos (RDI), o Rácio de Dependência Total (RDT), e ainda avaliar a distribuição da população pelos diferentes ciclos de vida (grupos funcionais: 0-14, 15-64, e 65+).

Figura 31 e 32 - Grupos Funcionais e Rácio de Dependência 2061 da População Portuguesa (cenário 1)

a) Grupos Funcionais 2061



b) Rácio de Dependência 2061

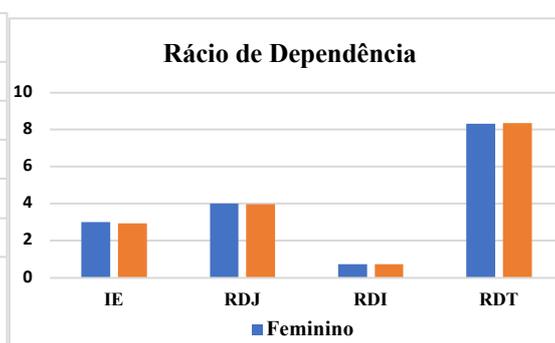
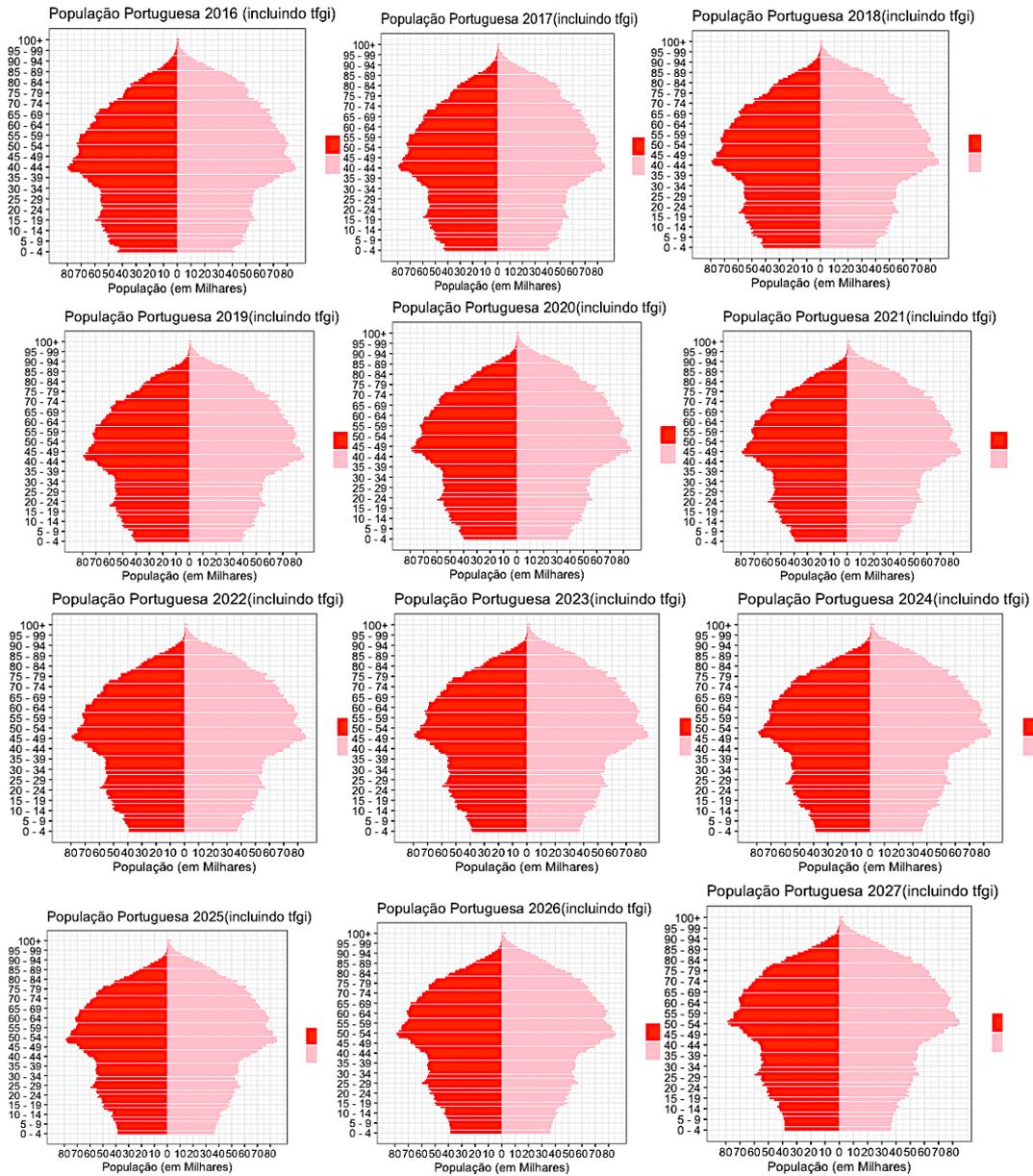


Figura 33 - Pirâmides até 2027 da População Portuguesa (cenário 1)

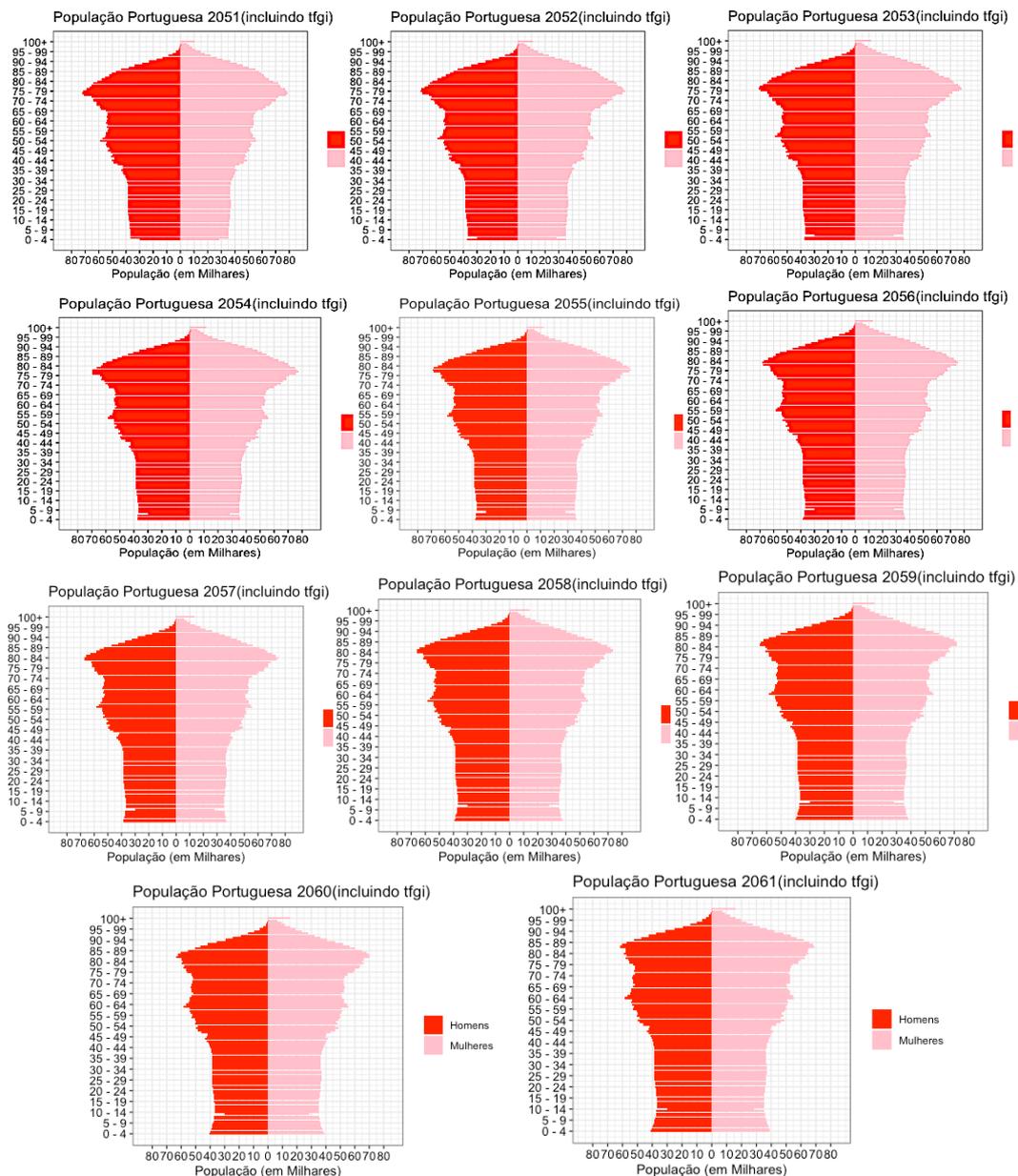


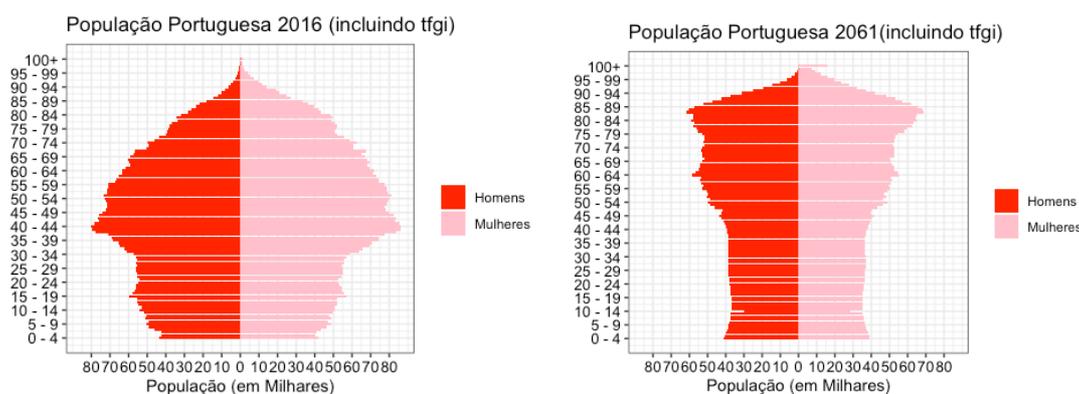
Começando por analisar a estrutura populacional originada pelo cenário, caso este se concretize teremos uma diminuição da população em quase todos os seus estratos já que apenas os idosos vão crescendo, para uma visão geral e ampla elaboramos as pirâmides de idade correspondentes ao período temporal de um ano nos dão uma visão geral sobre os níveis de envelhecimento populacional registados no futuro. Mesmo que de certo modo, este seja um cenário, que perspetiva um aumento da fecundidade assim terá inevitavelmente como resultado a diminuição da população portuguesa, processo que se

propaga ao longo do período projetado observando os primeiros 11 anos que é basicamente um período censitário podemos ver que a diminuição populacional é lenta.

Já nos últimos anos como podemos verificar nos gráficos abaixo tornou-se mais evidente a população residente em Portugal tenderá a diminuir de maneira geral, de maneira mais específica o aumento da população idosa e diminuição da população jovem, chegando a uma pirâmide bastante próxima a do cenário zero, mais, com o curioso indicativo de um leve aumento da população jovem, ou seja, uma base mais alargada que no cenário zero de maneira geral com uma densidade populacional maior.

Figura 34 - Pirâmides até 2061 da População Portuguesa (cenário 1)



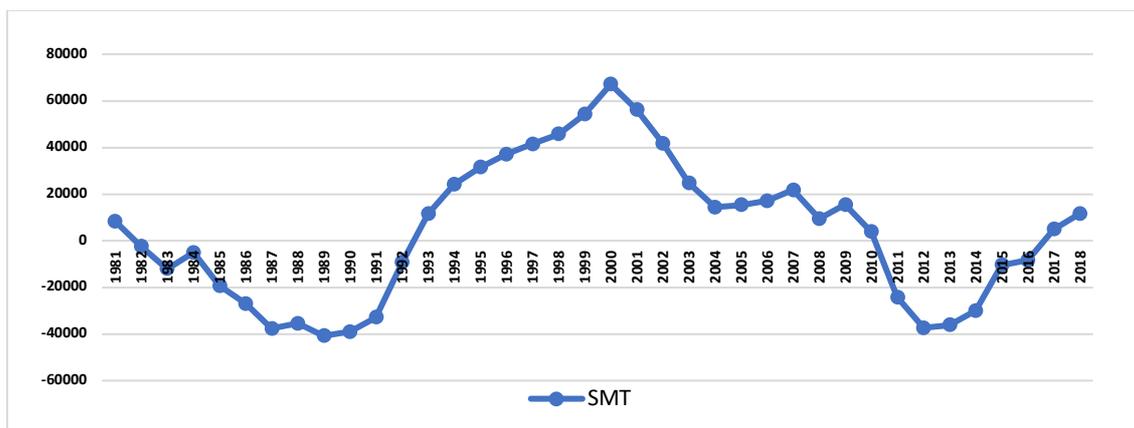


4.6.3 Cenário dois (2) Incluindo a Migração

Até agora, apenas temos estado a investigar e examinar a estrutura populacional a custo do conjunto de qualidades ou características de uma componente demográfica, para predeterminar o conjunto de condições em que se encontram em determinado momento a estrutura da população portuguesa, ao longo dos próximos vinte e dois anos, não incluindo ainda a componente mais volátil da demografia, ou seja, as migrações. As migrações não são um fenómeno recente tem uma origem remota são registadas desde os primórdios da raça humana estimuladas por algum motivo a princípio questões de busca de alimentos mais que vem evoluindo nas suas diferentes formas e tipologias, ou seja, como invasões, conquistas, colonizações, ou simples movimentações entre países e regiões, e de tipologia mais ou menos duradoura, ou seja questões políticas sociais e económicas. A combinação dos acontecimentos ou circunstâncias coloca-nos perante a problemática da inexistência de dados, e a dificuldade em estimar de forma “eficiente” os fluxos migratórios (Ribeiro, 2011).

A transversal crise económica mundial, elevados níveis de desemprego e a procura até de empregos mais justos estes são os ingredientes de um clima de um clima de instabilidade económica, baixa atratividade para imigrações e forte componente das emigrações uma situação que de certa forma encontra-se Portugal, isto e o fato de ser uma das componentes que mais contribuem no crescimento populacional força sua inclusão no exercício de projeção entre 2017 e 2061.

Figura 35- Fluxo migratório 1981-2018



Tendo em conta a tendência positiva da migração recente, assume-se que em 2061 será possível atingir o valor de 67108 correspondente ao SMT de 2000. Assim, tendo em conta o ritmo de variação necessário para atingir esse valor nos anos de projeção, os resultados são os seguintes:

Tabela 20 Proporção Migratória 2018

Ritmo	Proporção	V. Abs.
2018/00	0,11163	1292

Calculou-se a proporção tendo em conta o seu momento mais alto o ano de 2000 que consideramos a p_1 e p_2 os últimos valores estimados (2018) calculando sua variação e dividindo pelo último ano estimado pelo pico o produto do estimado multiplicado a proporção corresponde a variação absoluta. Trata-se de um cenário pessimista que indica que a cada ano teremos mais pessoas a sair do país.

$$\text{Proporção} = \left(\frac{p_2 - p_1}{p_1} \right) / \left(\frac{p_f}{p_i} \right)$$

Tudo indica que, se as condições se mantiverem exatamente como estão Portugal deverá atingir aproximadamente os dez milhões de habitantes (10 678 251), ou seja, também existirá neste cenário uma perda gradual de população ainda que ligeiramente menor que nos outros dois. Os idosos continuam a crescer principalmente no sexo feminino onde a população idosa é praticamente 50% da população ativa.

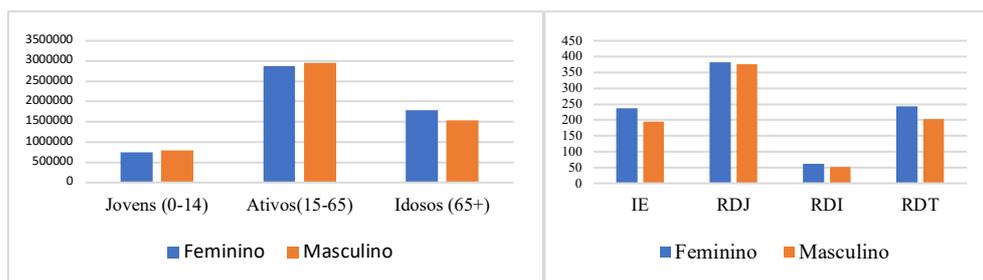
Tabela 21 Grupos Funcionais(cenário2)

GRUPOS FUNCIONAIS	FEMININO	MASCULINO	TOTAL
JOVENS (0-14)	751232	785623	1536855
ATIVOS (0-65)	2874793	2952748	5827541
IDOSOS (65+)	1778287	1535569	3313856

Figura 36 - Grupos Funcionais e Rácio de dependência (cenário2)

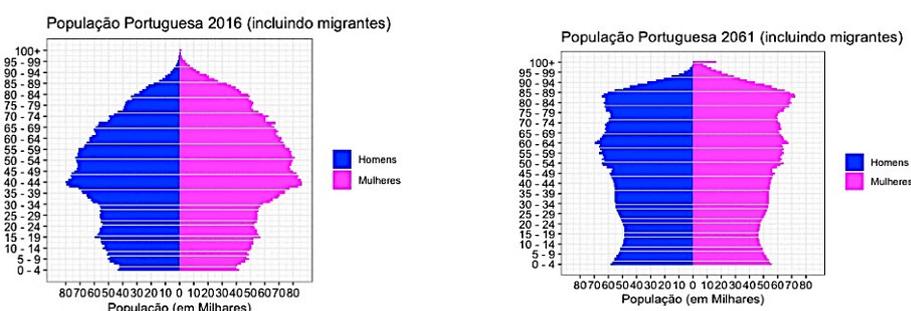
a) Grupos Funcionais.

b) Rácio de dependência



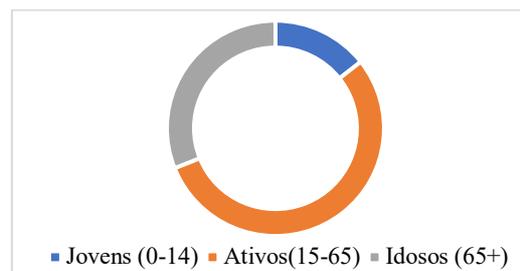
O número de idosos existente por cada 100 adultos potencialmente ativos do sexo feminino será de aproximadamente 237 e para o sexo masculino será de aproximadamente 196, já o número existente de jovens por cada 100 adultos potencialmente ativos será de aproximadamente 383 do sexo feminino e aproximadamente 376 do sexo masculino. Claramente uma população envelhecida e com bastante dependência por parte dos idosos. A obtenção destes indicadores sobre o volume populacional ao longo do período de projeção, permite-nos avaliar o seu ritmo de crescimento, mais, uma visão com maior nível de detalhe da estrutura populacional foi feita com elaboração de pirâmides de idade de ano em ano. Numa primeira fase temos como ponto de partida a observação da pirâmide inicial e da pirâmide final não sendo necessário e um pouco difícil fazer a descrição cronológica de todos os fatos.

Figura 37 - Pirâmide de Idades 2016 2061 Portugal (cenario2)



No cenário 1 estávamos na casa dos oito milhões de habitantes (8 484 483), no atual cenário tudo indica que estaremos na casa dos 10 milhões de habitantes (10 678 251), mais dois milhões de habitantes mais ainda, assim, um cenário que perspectiva um declínio populacional embora menos severo. Analisando do topo a base, podemos observar que na base observa-se um possível aumento do nível de fecundidade já que existe um ligeiro alargamento da base logo nas primeiras idades, mas a creditando que seja por motivos de migração, um possível e ligeiro estreitamento do centro da pirâmide que corresponde a população ativa, com apenas um desvio de a regra quebra-se o padrão de ligeiros estreitamentos nas idades compreendidas entre 40 e 45 e 70 a 79, mostra-se um padrão de declínio maior nestas idades e como no primeiro cenário o alargamento do topo possíveis causas do aumento da esperança de vida.

Figura 38- Rácio de dependência (cenário2)



4.6.4 Cenário três (3) Incluindo a Mortalidade

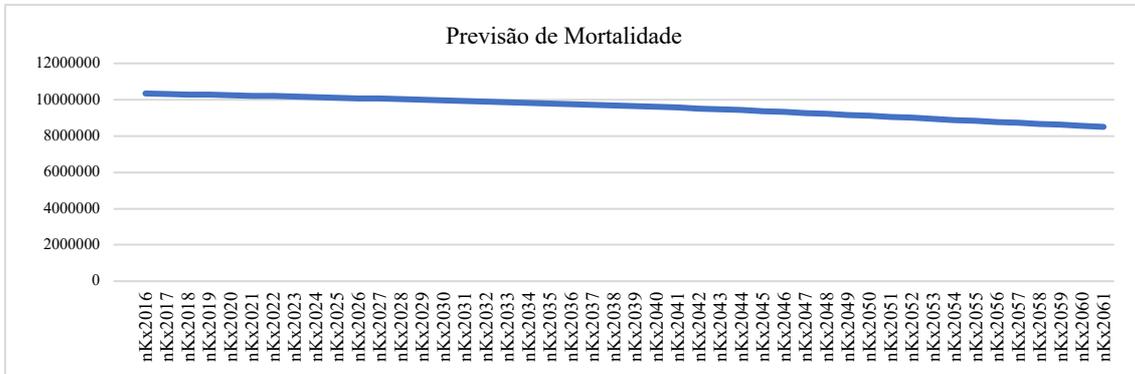
O número de pessoas ou seres que morrem em determinada época afetam diretamente a estrutura etária da população e pode ser traduzida em valores de esperança de vida, os óbitos entretanto verificados e que são o resultado dos níveis de mortalidade moldam a estrutura da população.

Utilizou-se o método de Lee-Carter para previsão da mortalidade, método este que combina modelos demográficos de mortalidade e series temporais obtendo-se um índice temporal do nível geral da mortalidade, o qual é modelizado como uma série temporal e, posteriormente projetado um modelo rico e parcimonioso, com um modelo de series temporais e que permite obter intervalos probabilístico para respetivas previsões num horizonte temporal consideravelmente longo.

Modelo:

$$\ln m_{x,t} = a_x + b_x k_t + \varepsilon_{x,t}$$

Figura 39- Previsão de Mortalidade (cenário 3)



Entre as considerações suscitadas, destacam-se as relativas ao comportamento temporal quase linear da mortalidade. Prevê-se que a mortalidade irá diminuir, o que é expetável já que a esperança de vida tende a aumentar a cada ano que passa, muito por desenvolvimento social e avanços na técnica e na saúde, a mortalidade vai se concentrando nos idosos havendo um deslocamento do pico de 45 a 49 anos, de algumas décadas atrás, para 81 a 90. Ou seja, como um aumento da idade de mortalidade: a esperança de vida à nascença dos homens passaria dos atuais valores. No confronto paralelo entre os sexos, representados nos gráficos abaixo, homens na cor verde e mulheres na cor laranja, é fácil notar que se preveem diferentes desenvolvimentos para os sexos, vão reduzir de forma mais significativa o número de mortes para as mulheres com o passar do tempo em relação aos homens.

Figura 40- Previsão de mortalidade homens vs. mulheres 2016 (cenário 3)

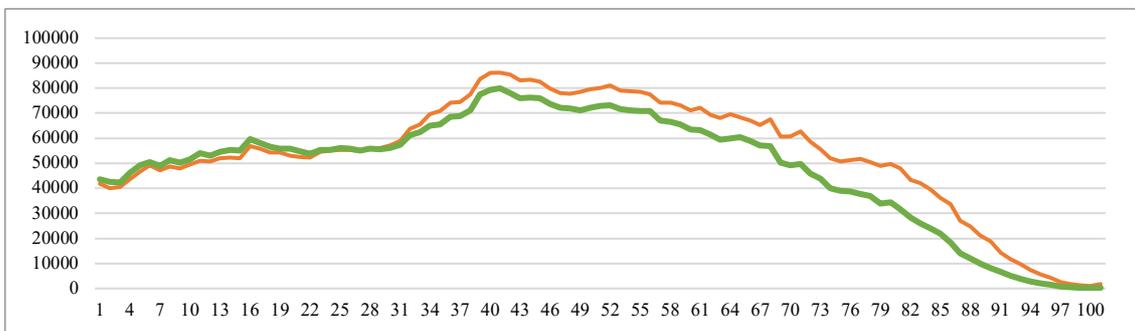
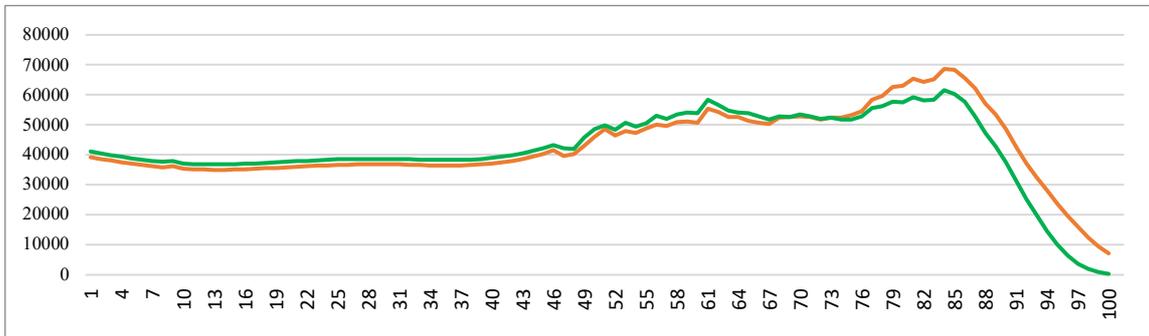


Figura 41- Previsão de mortalidade homens vs. mulheres 2061 (cenário3).



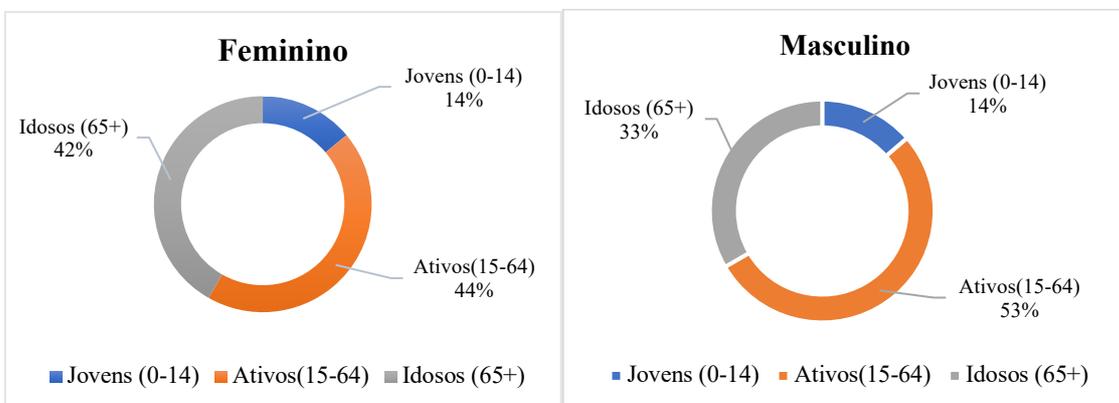
Assim, subtraímos da população o valor correspondente a mortalidade obtida pelo método de Lee Carter, da projeção obtida por meio da Matriz de Leslie criando o cenário 3 onde variamos a mortalidade.

Prevê-se que Portugal atingir os 8 milhões de habitantes divididos da seguinte forma:

Tabela 22 Grupos Funcionais (cenário 3)

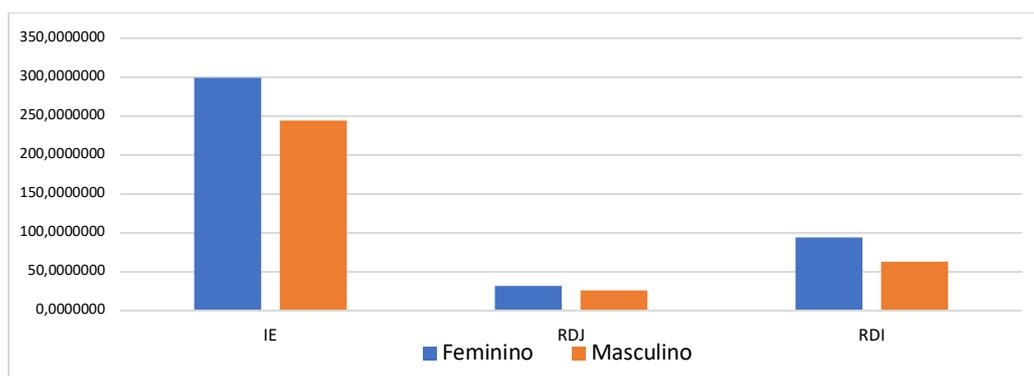
	Feminino	Masculino	Total
Jovens (0-14)	546091	573414	1119505
Ativos (15-64)	1734932	2226115	3961047
Idosos (65+)	1633005	1401596	3034601

Figura 42- Grupos Funcionais por sexo 2061 (cenário 3)



Uma grande diferença entre sexos no grupo funcional ativos e idosos, existirá muito mais população do sexo masculino ou seja 9% a mais de homens do que mulheres, bem como nos idosos mais 9% de população do sexo feminino já os jovens a princípio parecem ter proporção idêntica para ambos sexos.

Figura 43- Rácios de dependência 2061 (cenário3)



Esta a análise da estrutura populacional, constituída de um todo e definida em termos de sexos e idades, ou seja, permite avaliar:

1. Dimensão populacional;
2. Variação da dimensão populacional, e ritmos associados;
3. Estrutura populacional, como a população é constituída, por um determinado número de indivíduos tanto do sexo masculino, como feminino, em função dos diferentes cenários.

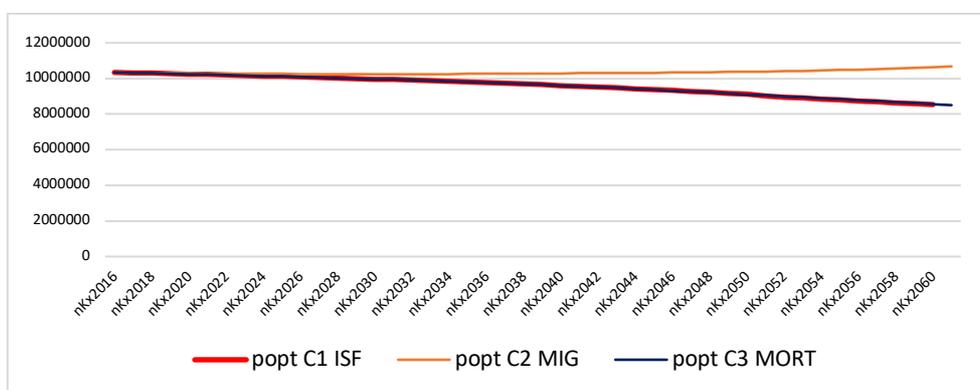
Uma característica que abrange a totalidade dos nossos cenários, apesar da evolução (crescimento) do ISF, da migração e da variabilidade da mortalidade, verifica-se em toda sua extensão e corresponde a uma perda generalizada de população nos grupos funcionais referentes a jovens e ativos. Já em termos de dimensão populacional, existira uma redução na quantidade de população total residente, na dimensão dos grupos funcionais, mas, existira uma extensão dos anos vividos e diminuição dos níveis generalizados de mortalidade. A base da pirâmide é fortemente afetada pela migração, pois no cenário que se prevê variar a migração no sentido positivo encontramos uma base mais alargada melhorara a capacidade de rejuvenescimento da população é notável o aumento do IE em todos os cenários atingindo o extremo no cenário 1 para o sexo feminino

aproximadamente 302 idosas para cada 100 jovens. O nível de dependência dos idosos vai aumentar bastante como podemos ver na tabela 23

Tabela 23 Grupos Funcionais e Rácios de Dependência (cenário1,2 e 3)

IE	Feminino	Masculino	RDI	Feminino	Masculino
C1 ISF	302	295	C1 ISF	76	74
C2 MIG	237	196	C2 MIG	62	53
C3 MORT	300	245	C3 MORT	32	26

Figura- 44 ISF, MIG e Mortalidade de 2016 - 2061

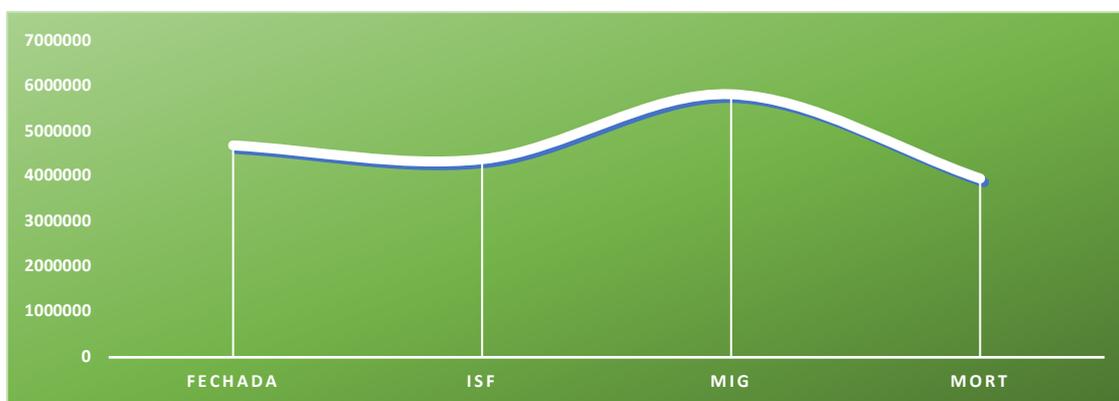


Os resultados apresentam três populações distintas, em termos de densidade populacional mais, muito aproximadas umas das outras atingindo entre 7 e 10 milhões de habitantes, com o aumento do ISF poderemos chegar até aos 10 milhões, com os níveis de mortalidade calculados pelo método de *Lee Carter* atingiremos aproximadamente os 7 milhões e meio, estes são os extremos do crescimento atingidos em nossas projeções. Todavia, a população cresce quase ao mesmo ritmo e no final com algumas diferenças terão a mesma estrutura, quando olhamos para suas pirâmides de idade, principalmente os cenários 1 e 3 que se sobrepõem praticamente no gráfico tendo um padrão de crescimento significativamente diferente do cenário 2.

A população idosa segundo indícios, pode ocorrer o fato de ser igual em formas ou dimensões em todos os cenários, pois perdura o aumento em todos eles e provavelmente representarão mais de 30% da população residente, sendo que, no cenário 2 e 3 em 2061 chega a aproximadamente 38% da população residente, apenas no cenário 0, onde temos uma população “fechada” a população idosa não chega a 0,30 da população residente, chegando a 27% que é próximo assim confirmamos que é bastante exepetável que a população idosa cresça e chegue a aproximadamente a 30% da população residente.

Já a população ativa (15-65), vai tornar-se menor em quantidade, esta gradual perda será de maneira lenta mais diferente entre cada cenário sendo o cenário número 2 com maior perda de população ativa chegando aos 5 milhões (5 827 540), mais diminuirá em todos os cenários, assim, além do declínio populacional esperam-se alterações da estrutura etária da população, resultando num continuado e forte envelhecimento demográfico. É igualmente importante notar, que isso afeta também os níveis de fecundidade e a sustentabilidade do país pela particularidade do aumento da população idosa.

Figura 45- Variação Populacional por cenário 2061



No grupo de idade jovens, como era de esperar pelos elevados níveis de envelhecimento da população e a diminuição do índice sintético de fecundidade, este grupo de idade irá sofrer uma considerável diminuição em todos os cenários, sendo o mais preocupante o cenário 1, com 300 idosos para cada 100 jovens.

4.7 Previsão do sucesso o caso da universidade de Évora

A incerteza existente sobre o futuro vem diminuindo a medida que a ciência se desenvolve sendo possível prever com um certo rigor estatísticos possíveis conjunturas estatísticas e destas fazer extrapolação. O conhecimento dos possíveis cenários demográficos previstos para Portugal e o seu padrão de distribuição em Évora permitiu que de forma parcial fazer os cálculos dos possíveis colocados na Universidade de Évora indiferente da sua forma de colocação nos próximos anos no concurso nacional de acesso, mais preferimos ficar aqui apenas com a informação referente ao último da previsão demográfica que efetuamos no decorrer da dissertação.

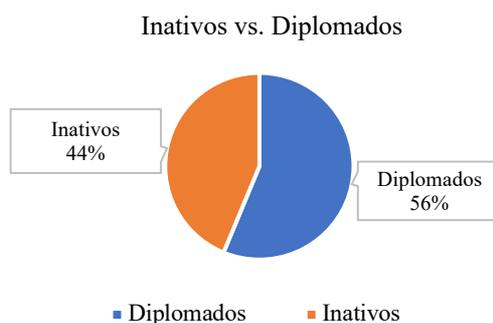
No período referente a 1990 a 2016 a UÉ teve aproximadamente:

Tabela 24 Proporção de estudante por estado

Estado do Estudante	Nº de Estudantes	Proporção
Diplomados	22214	0,56
Inativos	17297	0,44
Total	39511	100%

As proporções acima mostram uma taxa de estudantes diplomados acima dos 55% mas, que em nosso parecer ainda mostram taxas bastante reduzidas, já que aproximadamente 50% dos estudantes ingressados acabam por desistir. E até o ano de 2016 mantinham-se ativos aproximadamente 5493, que em comparação direta a população total correspondia a 12% da população existente na UÉ. De modo a compreender de forma mais distinta podemos observar o gráfico abaixo que mostra a diferença nas proporções de inativos e diplomados.

Figura 46- Inativos vs. Diplomados



Precisamos olhar com cautela por o número de estudantes ativos aqui apresentado, teríamos interpretações mais frutíferas se olharmos para as quantidades numéricas que para as dimensões e estruturas da Universidade de Évora é um número que dadas estas circunstâncias atuais são bons.

Tabela 25 Estudantes ativos

Estado do Estudante	Nº de Estudantes	Taxas
Ativos	5493	0,12
Total	45004	

Ou seja, de forma geral a UÉ tinha a seguinte distribuição de estudantes:

Tabela 26 Distribuição dos estudantes por estado

Estado do Estudante	Nº de Estudantes	Proporção
Diplomados	22214	0,50
Ativos	5493	0,12
Inativos	17297	0,38
Total	45004	100%

Durante o mesmo período foram colocados na universidade de Évora para os níveis de Licenciatura, Mestrado e Mestrado Integrado a partir das mais diversas formas de ingresso existentes um total de 23 944 estudantes segundo os relatórios do DGEST isto no período de 2007-2019.

O quadro abaixo ilustra o número de colocados na Universidade de Évora. Onde apesar de algumas oscilações no fluxo de estudantes colocados com alguns picos de variabilidade até aproximadamente 25% para o acréscimo ou redução de estudantes é bastante estável e que vai apresentando de ano em ano tendência de crescimento leve, teve ligeiras reduções sendo a maior -0,25%, no ano de 2000 e ano -0,01% no ano 2016 que foi o segundo de três anos consecutivas. Certo que para uma Universidade em crescimento o normal seria o aumento de colocações ano após ano, coisa que não acontece.

Tabela 27 Colocados na Universidade de Évora

População colocada na Universidade de Évora		
Ano	Número de colocados	Variação
1997	895	0,03
1998	930	0,03
1999	959	0,01
2000	966	-0,25
2001	772	-0,05
2002	735	0,03
2003	758	0,24
2004	1003	-0,14
2005	874	0,07
2006	947	0,16
2007	1130	0,06
2008	1210	-0,11
2009	1089	0,12
2010	1246	-0,06
2011	1165	-0,05
2012	1105	0,01
2013	1115	0,03
2014	1157	0,05
2015	1230	-0,02
2016	1202	-0,01
2017	1193	-0,08
2018	1097	0,05
2019	1166	

A média de estudantes colocados na UE é de 1 041 estudantes por ano académico, estamos confiantes que, de acordo com os dados da projeção seja pouco provável que nos próximos anos a UE esteja muito abaixo ou acima da média, ou seja, esperamos que irá manter o padrão de variabilidade existente no momento. Por agora os padrões existentes são os seguintes para as colocações na UE estão apresentados na tabela 28.

Tabela 28 Colocados Portugal vs. Universidade de Évora

Ano	Total de Estudantes Colocados	Total de colocados na UE	Diferença	Percentual
1997	334 125	895	333 230	0,003
1998	347 473	930	346 543	0,003
1999	356 790	959	355 831	0,003
2000	373 745	966	372 779	0,003
2001	387 703	772	386 931	0,002
2002	396 601	735	395 866	0,002
2003	400 831	758	400 073	0,002
2004	395 063	1003	394 060	0,003
2005	380 937	874	380 063	0,002
2006	367 312	947	366 365	0,003
2007	366 729	1130	365 599	0,003
2008	376 917	1210	375 707	0,003
2009	373 002	1089	371 913	0,003
2010	383 627	1246	382 381	0,003
2011	396 268	1165	395 103	0,003
2012	390 273	1105	389 168	0,003
2013	371 000	1115	369 885	0,003
2014	362 200	1157	361 043	0,003
2015	349 658	1230	348 428	0,004
2016	356 399	1202	355 197	0,003
2017	361 943	1193	360 750	0,003
2018	372 753	1097	371 656	0,003
2019	385 247	1166	384 081	0,003

Por se tratar de um concurso nacional é até certo ponto elegível qualquer pessoa dentro dos limites de idade para ingresso ao ensino universitário, no período de 1997-2019 foram colocados 8 586 596 de estudantes no ensino universitário e politécnico, sendo que destes, 23 944 na UÉ, em termos percentuais nos últimos 12 anos 7% dos homens ou mulheres que frequentam o ensino universitário e politécnico o fizeram na UÉ. Para podermos calcular o previsto de estudantes que poderão ingressar na UÉ e de modo a sermos o mais assertivos possível iremos trabalhar com os valores da média de cada variável.

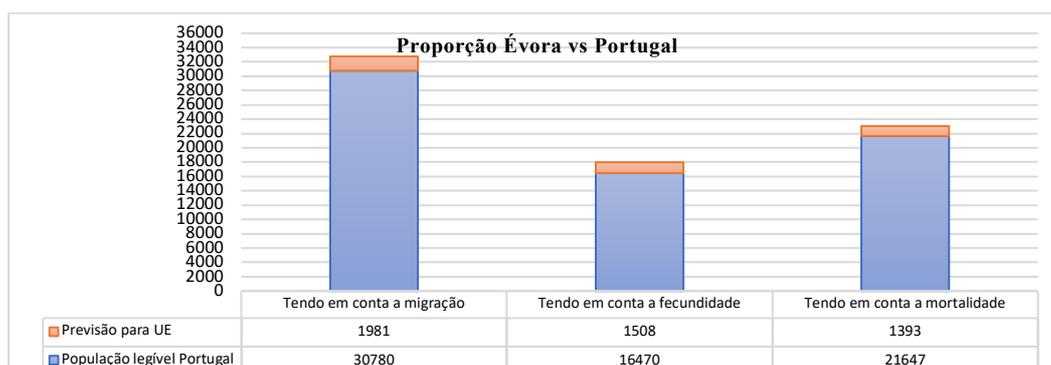
Conhecido o número previsto de população elegível ao ensino superior tendo em conta cada uma das componentes demográficas, e sabendo que por natureza entra metade destes para o ensino superior e conhecendo as de colocação para UÉ, podemos deduzir a quadro abaixo (tabela 29).

Tabela 29 Previsão Universidade de Évora

Cenários demográficos	Total por cada cenário	População média	População elegível Portugal	Previsão para UE
Tendo em conta a migração	6256199	115856	30780	1981
Tendo em conta a fecundidade	4673906	88187	16470	1508
Tendo em conta a mortalidade	4399925	81480	21647	1393

A tabela 29 dá-nos um plano geral da presumível estrutura de forma global tendo em conta as taxas e variabilidades atuais, prevê um número de colocações para UÉ acima da média que no caso da previsão tendo em conta a componente migração chega a estar de maneira significativa acima da média o que é perceptível a partir dos atuais cenários migratórios e por ser uma componente demográfica muito volátil.

Figura 47- Proporção Évora vs. Portugal



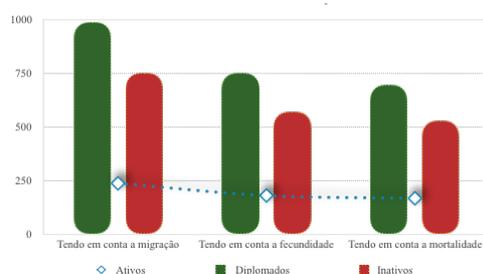
Retirando da média da população prevista a percentagem de colocados de Évora e expondo estes as taxas atuais de diplomados ativos e inativos se prevê que, para cada um dos cenários demográficos em causa, menos de 10% dos colocados estarão em Évora, sendo que apenas no cenário em que consideramos a fecundidade chegamos perto aos 10%, sendo que se prevê que 9% dos colocados para Évora, enquanto para os restantes cenários 6%. Assim tendo em conta as atuais taxas de diplomados prevê-se que:

Tabela 30 Previsão por cenário Universidade de Évora

Cenários demográficos	Ativos	Diplomados	Inativos
Tendo em conta a migração	238	991	752
Tendo em conta a fecundidade	181	754	574
Tendo em conta a mortalidade	168	697	530

Prevê-se também para cada um dos cenários demográficos valores muito próximos a média atual destacando-se o cenário em que se tem em conta os emigrantes para Portugal, estando próximo apenas 343 estudantes abaixo da média para Portugal, mais muito acima da média atual de Évora, prevendo se que destes aproximadamente 991 estudantes terminem com sucesso os seus estudos. O que mostra de certa forma uma estagnação no crescimento da UÉ.

Figura 48- Proporção ativos diplomados inativos



Em cada um dos cenários é possível observar que aproximadamente 50% dos estudantes acabaram por se diplomar, e temos mais diplomados que inativos o que por si só é um indicador de que as taxas de retenção são medianas. Entre todos os resultados encontrados podemos dizer que temos bons indicadores sobre UÉ que poderá ter uma leve subida nas taxas médias de colocação de estudantes e por conseguinte um leve aumento de estudantes diplomados caso não existam mudanças significativas no comportamento da população estudantil.

5 Conclusões

O facto de se conhecer a atual e futura estrutura populacional nos permite extrair informação mais exato acerca dos resultados obtidos. Usar a regressão e unir-se a metodologia a dados demográficos faz um todo harmonioso que melhora a qualidade das conclusões obtidas.

Em termos demográficos distingue-se a acentuada diminuição das componentes fecundidade, mortalidade e aumento nas componentes migração e esperança de vida que é transversal a todo país onde todas as futuras pirâmides concorrem para um formato de urna. Perspetivam-se dinâmicas sociais cada vez mais complicadas e exigentes a nível económico para o país, e tendo em conta esta disposição o que conseguimos reter do presente é que, perante tais situações, as decisões a favor dos fatores económicos costumam liderar e o ensino é sempre colocado em segundo plano, decisões destas normalmente são tomadas por estudantes a frequentar o ensino e muitas vezes pelo governo, sendo a questão de financiamento vulgo bolsa significativamente influente para o sucesso académico as medidas adotadas devem estar ligadas a melhoria dos cursos e as condições sociais, mais, também a melhoria no apoio social aos estudantes. Melhores condições sociais melhor equilíbrio e maior probabilidade de sucesso académico.

As médias das linhas ajustadas de tendência polinomial de 2ª ordem e uma de potência que serviram para traçar os possíveis cenários para obter as TFGi entre 2019 e 2061 atingem um valor máximo de 2,23 durante este período, que é bastante otimista, já na componente migração olhou-se para o ritmo atual e variação necessário para atingir esse valor nos anos de projeção, os resultados são também muito otimistas estimando cerca de 67108 migrantes em 2061. De modo geral, os resultados apresentam três populações distintas entre 7 e 10 milhões de habitantes, com o aumento do ISF poderemos chegar até aos 10 milhões com os níveis de mortalidade calculados pelo método de *Lee Carter* atingiremos aproximadamente os 7,5 milhões de habitantes.

O modelo utilizado para nossa abordagem estatística foi o de regressão logística. Destacamos o papel das variáveis: sexo, idade, escola, grau, curso, anos de curso, ano de ingresso, nota de ingresso, anos de bolsa e região como a principal influência para o sucesso académico e que confirmam algumas das nossas suposições empíricas iniciais e

como a demografia algumas destas estão intimamente ligados a aspetos como, produção económica, migração, distribuição étnica (sexo, idade e região). No presente trabalho de investigação o perfil geral de estudante com maior probabilidade de atingir o sucesso é composto pelo seguinte conjunto de traços, a probabilidade de diplomar aumentam com a idade, os anos de financiamento e com a proximidade geográfica.

Por outro lado, destacamos as variáveis sexo, idade, escola, anos de curso, ano de ingresso e anos de bolsa como as principais influências para o insucesso sendo que, as chances de um homem desistir são maiores do que de uma mulher, já as chances de desistência aumentam com a idade, diminuem com os anos de curso, e os anos de financiamento, ou seja, quantos mais anos de apoio financeiro menores as chances de desistência.

De forma genérica, e olhando para possível futura conjuntura demográfica de Portugal e Évora, e os resultados obtidos onde haverá um decréscimo populacional no grupo de idades de interesse e que parecem ser as que mais influenciam no momento a passagem da categoria ativa para inativa, pois, tendo grande peso sobre a retenção de estudantes que poderá ser muito afetada. Perspetivamos um grande desafio para a universidade de Évora, pois, olhando para a dimensão populacional projetada existe a possibilidade de uma redução dos possíveis candidatos ao ensino superior.

A UE, em qualquer um dos cenários demográficos previstos aqui, enfrentará um problema na fase de acesso de estudantes pois sob cada um dos cenários a um declínio de indivíduos do grupo funcional ativo principalmente no intervalo de idade dos 17 a 45 anos de idade o qual pertence ao grupo de idade ativos cuja sua diminuição pode significar menos candidatos pois a diminuição será também um desabrochar e agudizar de problemas sociais , como foi muito reforçado no (Europeia/EACEA/Eurydice, 2014).

A retenção académica é outro do elemento que concorre para o sucesso académico e que olhando para os futuros padrões demográficos da Migração Líquida por idade que se prevê crescer também para se ter em conta o total do saldo migratório líquido dos 17 aos 35 anos era de 2350 em 2017 para o ano de 2061 prevê-se 32271 académica, bem como as variáveis com influencia significativa para a mudança de estado do aluno de ativo para inativo como a idade, pois com a conjuntura que se prevê o estudar vs. trabalhar será cada

vez mais intenso e isto coloca a prova a capacidade da Universidade de Évora para reter estes estudantes e sem retenção não a sucesso estudantil, correndo sérios riscos de aumentar os níveis de desistências

Pelos baixos níveis de fecundidade previstos, a previsão feita para a UÉ irá estar ligeiramente parada no tempo com os valores a não crescerem muito em termos de colocação e isto pode ser considerado um indicador mau, já que o normal seria um crescimento paulatino ano após ano, o ensinamento que se extrai é que se tudo se manter dentro do seu padrão as probabilidades dos estudantes da UÉ obterem sucesso não vão melhorar, pois, prevê-se que, o número de ingressos vai estar apenas ligeiramente acima da média e a diminuição da proporção de estudantes que futuramente podem ter as suas colocações na Universidade Évora.

Contudo, a UÉ deve ter em conta o futuro perfil demográfico dada a sua localização geográfica que se destaca pela acentuada perda de população com crescimento negativo nas componentes demográficas principalmente no grupo de idade jovem seu público alvo, e ser capaz de vencer o paradoxo aqui descrito entre o crescimento de cursos, aumento da falta de interesse em estudar.

Bibliografia

Abadi, Michael Schaub • Fitsum. 2010. Integrated population models: a novel analysis framework for deeper insights into population dynamics. *Copyright of Journal of Ornithology is the property of Springer Science & Business Media B.V.* 18 de Dezembro de 2010.

Academic Analytics A New Tool for AINew Era. **campbell, John P., deBlois, Peter B. e Oblinger, diana G. 2007.** 2007, EducAusE.

Agresti, Alan. 2002. *Analysis Categorical Data Second Edition.* University of Florida Gainesville, Florida : John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey., 2002.

Agresti, Alan. 2002. *Analysis Categorical Data Second Edition.* University of Florida Gainesville, Florida : John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey., 2002.

Agresti, Alan. 2002. *Categorical Data Analysis Second Edition.* [ed.] University of Florida Gainesville. United States of America : John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2002.

Anabela Afonso, Carla Nunes. 2011. *Probabilidade e Estatística .* Portugal : Escolar Editora, 2011. 978-972-592-299-6.

Atas do v congresso português de demografia. 2016. *Atas do V Congresso Português de Demografia.* Portugal : s.n., 2016. 978-989-97935-3-8.

Bandeira, Mário Leston, et al. 2014. Dinâmicas demográficas e envelhecimento da população portuguesa (1950-2011): evolução e perspectivas. s.l. : Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2014.

Bravo, Jorge Miguel Ventura, Silva, Carlos Manuel Pereira da e Braumann, Carlos Alberto dos Santos. 2007. Tábuas de Mortalidade Contemporâneas e Prospectivas: Modelos Estocásticos, Aplicações Actuarias e Cobertura do Risco de Longevidade. Évora, Portugal : Universidade de Évora, 2007.

campbell, John P., deBlois, Peter B. e Oblinger, diana G. 2007. *Academic Analytics A New Tool for AINew Era. EDUCAUSE Review, vol. 42, no. 4 (July/August 2007).* 2007, pp. 40–57.

Campbell, John, DeBlois, Peter e Oblinger, Diana. 2007. *Academic Analytics A New Tool for AINew Era.* 2007.

Caswell, Hal. 2000. Matrix Population Models. [autor do livro] HAL CASWELL. *Matrix Population Models CONSTRUCTION, ANALYSIS, AND INTERPRETATION.* s.l. : Sinauer Associates Inc, 2000, Vol. 2º.

Caswell, Hal. 2000. Matrix Population Models. *Matrix Population Models CONSTRUCTION, ANALYSIS, AND INTERPRETATION.* s.l. : Sinauer Associates Inc, 2000, Vol. 2º.

Coelho, Edviges e Nunes, Luis Catela. 2015. *Revista de Estudos Demográficos.* s.l. : Instituto Nacional de Estatística, I.P. Av. António José de Almeida 1000-043 LISBOA Portugal, INE, 2015. Vol. nº 55. 55.

Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2014. 2014. *A Modernização do Ensino Superior na Europa: Acesso, Retenção e Empregabilidade 2014.* . EURYDICE Unidade Portuguesa,. Portugal : Relatório Eurydice. Luxemburgo: Serviço de Publicações da União Europeia., 2014.

Comissão. 2011. *PARTE I Relatório da Comissão Internacional Sobre A Verificação da Compatibilidade Com O Quadro De Qualificações Do Espaço Europeu Do Ensino Superior (Qq – Eees).* Quadro Nacional de Qualificações do Ensino Superior, Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCTES). 2011.

Cortés, Juan, et al. 2013. *www.elsevier.com/locate/amc.* Espanha : s.n., 15 de Setembro de 2013.

Costa, António Firmino da, et al. 2008. *UM MODELO TEÓRICO E METODOLÓGICO PARA A ANÁLISE DO SUCESSO, INSUCESSO E ABANDONO NO ENSINO SUPERIOR.* Portugal : s.n., 2008.

—. 2008. *Um modelo teórico e metodológico para a análise do sucesso, insucesso e abandono no ensino superior.* 2008.

Costa, Rosalina Pisco, et al. 2015. *O Abandono Escolar no Ensino Superior. Estudo de Caso na Universidade de Évora.* Évora : Universidade de Évora, 2015.

Cunha, Vanessa. 2012. O filho único na sociedade portuguesa: contributo sociológico para a compreensão da baixa natalidade. *Actas do III Congresso Português de Demografia.* s.l., Lisboa, Portugal : Associação Portuguesa de Demografia, 2012.

Dao, Nam, Nam Anh, Dao e Thuy, Xuan. 2016. Academic Performance Forecast for Student Success. <https://www.researchgate.net>. [Online] October de 2016. <https://www.researchgate.net/publication/308784673>.

demogR. 2007. A package for the Construction and Analysis of Age-structured Demographic Models in R. s.l. : Kran, 2007.

demogR: A Package for the Construction and Analysis of Age-structured Demographic Models in R. **Jones, James Holland. 2007.** September de 2007, Journal of Statistical Software Volume 22, Issue 10. <http://www.jstatsoft.org/>.

DGES. 2016. *Relatório sobre a avaliação do acesso ao ensino superior (Diagnóstico e questões para debate).* Portugal : DGES, 2016.

Dursun Delen, PH.D Oklahoma State University. 2011. J. College student retention, vol. 13(1) 17-35, 2011-2012. *Predicting student attrition with data mining methods.* Oklahoma State University, USA : Baywood Publishing Co., Inc. doi: 10.2190/CS.13.1.b, 2011.

Dursun, Delen. 2011. J. College student retention, vol. 13(1) 17-35, 2011-2012. *Predicting student attrition with data mining methods.* Oklahoma State University, USA : Baywood Publishing Co., Inc. doi: 10.2190/CS.13.1.b, 2011.

Instituto nacional de estatística. 2001. Censos 2001 : resultados definitivos : XIV recenseamento geral da população : : IV recenseamento geral da habitação / Instituto Nacional de Estatística. - Lisboa. LISBOA, Portugal : Instituto Nacional de Estatística, 2001.

Europeia/EACEA/Eurydice, Comissão. 2014. *A Modernização do Ensino Superior na Europa: Acesso, Retenção e Empregabilidade 2014.* EURYDICE Unidade Portuguesa,. Portugal : Relatório Eurydice. Luxemburgo: Serviço de Publicações da União Europeia., 2014.

Ewa, Seidel e Salah, Kutieleh. 2017. *Using predictive analytics to target and improve first year student attrition.* s.l. : Australian Journal of Education, 2017.

Gomes, José Ferreira, Ciências, Faculdade de e Porto, Universidade do. 2009. <https://www.fc.up.pt>. [ed.] v. 35, n. 3 (ano 33), p. 103-118, set./dez. 2009. Revista de Economia. Outubro de 2009.

Goujon, Wolfgang Lutz and Anne. 2001. The World's Changing Human Capital Stock: Multi-State Population Projections by Educational Attainment*. Junho de 2001.

Graça, João Carlos. 2012. *Fim dos tempos ou juventude do mundo ?* Lisboa : Associação Portuguesa de Demografia, 2012. p. 5.

Grupo de trabalho para avaliação do acesso ao ensino superior. 2016. *Relatório sobre a avaliação do acesso ao ensino superior (Diagnóstico e questões para debate).* DGES. Portugal : s.n., 2016.

Hosmer, David W. e Lemeshow, Stanley. 2000. *Applied Logistic Regression, Second Edition.* s.l. : John Wiley & Sons, Inc., 2000.

“Fim dos tempos” ou “juventude do mundo”? **Graça, João Carlos. 2012.** Lisboa : Associação Portuguesa de Demografia, 2012. Actas do III Congresso Português de Demografia. p. 5.

INE, informação extraída dos Anuários Estatísticos e Recenseamentos da População publicados pelo. 2012. Dinâmicas de Desenvolvimento do Alentejo. 2012.

INE, Instituto Nacional de Estatística. 2004. *The life tables in Portugal.* Portugal : Instituto Nacional de Estatística, INE, 2004. Artigo 3 página 41, Vol. Reviste de estudos demograficos nº 36.

Infante, Paulo, et al. 2018. *Diagnóstico Juvenil: jovens estudantes na Universidade de Évora, trabalhadores e desempregados.* Évora : Câmara Municipal de Évora | Centro de Investigação em Matemática e Aplicações da Universidade de Évora, 2018.

João Peixoto, Daniela Craveiro, Jorge Malheiros, Isabel Tiago de Oliveira. 2017. Migrações e sustentabilidade demográfica: Perspetivas de evolução da sociedade e economia portuguesas. Portugal : Guide Artes Gráficas, Lda., 2017. 978-989-8863-17-1.

Keyfitz, Nathan e Caswell, Hal. 2005. *The Matrix Model Framework. In: Applied Mathematical Demography. Statistics for Biology and Health. Springer.* New York, NY : s.n., 2005.

Kresge Foundation. 2015. *Predictive Analytics For Student Success: Developing Data-Driven Predictive Models of Student Success.* University of Maryland University College. USA : Research Project Funded by the Kresge Foundation, 2015.

Lemeshow, David W. Hosmer & Stanley. 2000. *Applied Logistic Regression .* USA : A Wiley-Interscience Publication , 2000.

Lutz, Wolfgang, et al. 2018. Demographic and human capital scenarios for the 21st century. *ResearchGate.* 2 de Julho de 2018.

—. **2018.** *Demographic and human capital scenarios for the 21st century .* 2018. 2018 assessment for 201 countries.

Marôco, João. 2018. *Análise Estatística com o SPSS Statistics.* Portugal : Report Number, 2018. 978-989-96763-5-0.

Mendes, Maria Filomena. 2018. Desafios Demográficos: a Natalidade. *O contexto nacional: Declínio da fecundidade em Portugal numa perspetiva de século.* s.l. : Conselho Económico E Social Edições Almedina, S.A. Rua Fernandes Tomás, nos 76-80 3000-167 Coimbra, 2018. Conselho Económico e Social.

Mendes, Maria Filomena e Rosa, Maria João Valente. 2012. *Cenários demográficos para 2030 em Portugal.* Portugal : Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2012.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. 2010. *Contrato de Confiança no Ensino Superior para o Futuro de Portugal Evolução do Programa de Desenvolvimento do Ensino Superior, 2010-2014.* Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Portugal : s.n., 2010.

Monteiro, L.H.A. 2015. Dinâmica populacional em instituições de ensino considerando a satisfação do aluno. *ScienceDirect.* [Online] 26 de junho de 2015. www.elsevier.com/locate/cnsns.

—. **2016.** <http://www.sciencedirect.com>. *ScienceDirect.* [Online] Janeiro de 2016. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1007570415002166>.

Picciano, Anthony G. 2014. <https://www.researchgate.net>. *Researchgate.* [Online] 25 de Setembro de 2014. <https://www.researchgate.net/publication/258206917>.

Pinto, Maria Luís Rocha, Gomes, Maria Cristina Sousa e Marques, João Lourenço. 2012. As Dinâmicas Populacionais e os Equipamentos e Serviços Locais. [ed.] Associação Portuguesa de Demografia. *Actas do III Congresso Português de Demografia Declínio Demográfico: que mudanças?* Lisboa , Portugal : s.n., 2012.

- Ribeiro, Filipe José Batista. 2011.** *Estudo Estatístico dos Fluxos Migratórios em Portugal, no Período de 1991 a 2001.* Évora : UNIVERSIDADE DE ÉVORA, 2011.
- Santos, Fundação Francisco Manuel dos. 2014.** Dinâmicas Demográficas Eenvhecimento Da População Portuguesa 1950-2011 Evolução e Perspectivas. Dezembro de 2014.
- Sprague, Webb. 2012.** Automatic parametrization of age/ sex Leslie matrices for human populations (draft). 4 de Abril de 2012.
- Tomé, Lídia Patrícia Santos Amaral, Mendes, Maria Filomena Ferreira e Santos, Paulo Jesus Infante. 2011.** Uma Abordagem Estatística da Fecundidade em Portugal. 16 de Agosto de 2011.
- Turkman, M. Antónia Amaral e Silva, Giovanni Loiola. 2000.** *Modelos Lineares Generalizados da teoria à prática* . Lisboa : Universidade Técnica de Lisboa, 2000.
- Turkman, M. Antónia Amaral e Silva, Giovanni Loiola. 2000.** *Modelos Lineares Generalizados - da teoria à prática -*. Portugal : Universidade Técnica de Lisboa, 2000.
- Wedderburn, J. A. Nelder and R. W. M. 2014.** Generalized Linear Models. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General), Vol. 135, No. 3 (1972), pp. 370-384.* [Online] 6 de Agosto de 2014. <http://www.jstor.org/stable/2344614> ..

Anexo 1

Cálculos da Projeção do ISF

	Ano	ISF	Polinomial (or	Potência	Média					
1	1981	2,13	1,98	2,21	2,09					
2	1982	2,08	1,93	2,00	1,97					
3	1983	1,96	1,89	1,89	1,89					
4	1984	1,91	1,85	1,81	1,83					
5	1985	1,73	1,81	1,75	1,78					
6	1986	1,67	1,78	1,71	1,74					
7	1987	1,63	1,74	1,67	1,71					
8	1988	1,62	1,71	1,64	1,67					
9	1989	1,58	1,67	1,61	1,64					
10	1990	1,57	1,64	1,59	1,61					
11	1991	1,56	1,61	1,57	1,59					
12	1992	1,54	1,58	1,55	1,56					
13	1993	1,52	1,56	1,53	1,54					
14	1994	1,45	1,53	1,51	1,52					
15	1995	1,41	1,51	1,50	1,50					
16	1996	1,45	1,49	1,48	1,48					
17	1997	1,47	1,46	1,47	1,47					
18	1998	1,48	1,45	1,46	1,45					
19	1999	1,51	1,43	1,45	1,44					
20	2000	1,55	1,41	1,44	1,42					
21	2001	1,45	1,40	1,43	1,41					
22	2002	1,47	1,38	1,42	1,40					
23	2003	1,44	1,37	1,41	1,39					
24	2004	1,41	1,36	1,40	1,38					
25	2005	1,42	1,35	1,39	1,37					
26	2006	1,38	1,35	1,38	1,36					
27	2007	1,35	1,34	1,38	1,36					
28	2008	1,4	1,34	1,37	1,35					
29	2009	1,35	1,33	1,36	1,35					
30	2010	1,39	1,33	1,36	1,34					
31	2011	1,35	1,33	1,35	1,34					
32	2012	1,28	1,33	1,34	1,34					
33	2013	1,21	1,34	1,34	1,34					
34	2014	1,23	1,34	1,33	1,34					
35	2015	1,30	1,35	1,33	1,34					
36	2016	1,36	1,36	1,32	1,34					
37	2017	1,37	1,37	1,32	1,34					
38	2018	1,41	1,38	1,31	1,34					
39	2019		1,39	1,31	1,35					
40	2020		1,40	1,30	1,35					
41	2021		1,42	1,30	1,36					
42	2022		1,44	1,29	1,36					
43	2023		1,46	1,29	1,37					
44	2024		1,48	1,28	1,38					
45	2025		1,50	1,28	1,39					
46	2026		1,52	1,27	1,40					
47	2027		1,55	1,27	1,41					
48	2028		1,57	1,27	1,42					
49	2029		1,60	1,26	1,43					
50	2030		1,63	1,26	1,44					
51	2031		1,66	1,26	1,46					
52	2032		1,69	1,25	1,47					
53	2033		1,73	1,25	1,49					
54	2034		1,76	1,25	1,50					
55	2035		1,80	1,24	1,52					
56	2036		1,84	1,24	1,54					
57	2037		1,88	1,24	1,56					
58	2038		1,92	1,23	1,57					
59	2039		1,96	1,23	1,59					
60	2040		2,00	1,23	1,62					
61	2041		2,05	1,22	1,64					
62	2042		2,10	1,22	1,66					
63	2043		2,15	1,22	1,68					
64	2044		2,20	1,22	1,71					
65	2045		2,25	1,21	1,73					
66	2046		2,30	1,21	1,76					
67	2047		2,36	1,21	1,78					
68	2048		2,41	1,20	1,81					
69	2049		2,47	1,20	1,84					
70	2050		2,53	1,20	1,86					
71	2051		2,59	1,20	1,89					
72	2052		2,65	1,19	1,92					
73	2053		2,72	1,19	1,95					
74	2054		2,78	1,19	1,99					
75	2055		2,85	1,19	2,02					
76	2056		2,92	1,19	2,05					
77	2057		2,99	1,18	2,09					
78	2058		3,06	1,18	2,12					
79	2059		3,13	1,18	2,16					
80	2060		3,21	1,18	2,19					
81	2061		3,28	1,17	2,23					

Polinomial

0,0008 -0,0457 2,0229

0,0001 0,0048 0,0408

0,8679 0,0794 #N/D

114,9692 35,0000 #N/D

1,4507 0,2208 #N/D

Potência

-0,144 0,79345585 2,211

0,00731226 0,02078353

0,91493834 0,0386752

387,222424 36

0,57919624 0,05384777

Tendo em conta o ISF observado entre 1981 e 2018, ajustaram-se duas linhas de tendência: uma polinomial de 2º ordem e uma de potência. Os resultados estimados com base nestes modelos até 2061 pareciam pouco plausíveis, logo, utilizou-se a média das estimativas observadas e a estrutura de fecundidade de 2018 para obter as TFGi entre 2019 e 2061.

Proporção média total de migrantes por sexo (2008:2017)

$\Delta\%$	Média							
H	0,48882	48,9%						
M	0,51118	51,1%						

Anexo 2

Cálculos do SMT

	Ano	SMT	Pico 2000
1	1981	8300	
2	1982	-2400	
3	1983	-12100	
4	1984	-5100	
5	1985	-19300	
6	1986	-27000	
7	1987	-37700	
8	1988	-35500	
9	1989	-40800	
10	1990	-39100	
11	1991	-32829	
12	1992	-9357	
13	1993	11423	
14	1994	24273	
15	1995	31412	
16	1996	37123	
17	1997	41407	
18	1998	45690	
19	1999	54257	
20	2000	67108	
21	2001	56213	
22	2002	41798	
23	2003	24738	
24	2004	14336	
25	2005	15381	
26	2006	17141	
27	2007	21771	
28	2008	9361	
29	2009	15408	
30	2010	3815	
31	2011	-24331	
32	2012	-37352	
33	2013	-36232	
34	2014	-30056	
35	2015	-10481	
36	2016	-8348	
37	2017	4886	
38	2018	11570	
39	2019		12862
40	2020		14153
41	2021		15445
42	2022		16736
43	2023		18028
44	2024		19319
45	2025		20611
46	2026		21903
47	2027		23194
48	2028		24486
49	2029		25777
50	2030		27069
51	2031		28361
52	2032		29652
53	2033		30944
54	2034		32235
55	2035		33527
56	2036		34818
57	2037		36110
58	2038		37402
59	2039		38693
60	2040		39985
61	2041		41276
62	2042		42568
63	2043		43860
64	2044		45151
65	2045		46443
66	2046		47734
67	2047		49026
68	2048		50317
69	2049		51609
70	2050		52901
71	2051		54192
72	2052		55484
73	2053		56775
74	2054		58067
75	2055		59359
76	2056		60650
77	2057		61942
78	2058		63233
79	2059		64525
80	2060		65816
81	2061		67108

Ritmo	Proporção	V. Abs.
2018/00	0,11163	1292

Anexo 3

Total de imigrantes por ano.

Migrantes totais	mig2017	mig2018	mig2019	mig2020	mig2021	mig2022	mig2023	mig2024	mig2025	mig2026
	4886	11570	12862	14153	15445	16736	18028	19319	20611	21903
	mig2027	mig2028	mig2029	mig2030	mig2031	mig2032	mig2033	mig2034	mig2035	mig2036
	23194	24486	25777	27069	28361	29652	30944	32235	33527	34818
	mig2037	mig2038	mig2039	mig2040	mig2041	mig2042	mig2043	mig2044	mig2045	mig2046
	36110	37402	38693	39985	41276	42568	43860	45151	46443	47734
	mig2047	mig2048	mig2049	mig2050	mig2051	mig2052	mig2053	mig2054	mig2055	mig2056
	49026	50317	51609	52901	54192	55484	56775	58067	59359	60650
	mig2057	mig2058	mig2059	mig2060	mig2061					
	61942	63233	64525	65816	67108					

Anexo 4

Resumo de processamento de caso		
	Total	Percentagem marginal
Estado do Aluno		
Ativo	2619	23,70%
Diplomado	5745	51,90%
Inativo	2709	24,50%
Sexo		
Masculino	4520	40,80%
Feminino	6553	59,20%
Estado Civil		
Casado	84	0,80%
Solteiro	9251	83,50%
Outros	1738	15,70%
Escola		
Escola de Artes	1366	12,30%
Ciência e Tecnologias	4675	42,20%
Escola de Ciências Sociais	4206	38,00%
Grau		
Licenciado	10081	91,00%
Mestre e Mês integrado	992	9,00%
Curso		
Ramo da Saúde	2287	20,70%
Ciências Agrárias	301	2,70%
Ciências Sociais	2694	24,30%
Ramo do Ensino	620	5,60%
Ciências Humanas	1865	16,80%
Engenharias	1073	9,70%
Ciências Exatas	125	1,10%
Ciências Económicas	1100	9,90%
Ciências da Comunicação	111	1,00%
Ano de Ingresso		
1996	1	0,00%
1998	2	0,00%
1999	14	0,10%
2001	20	0,20%
2002	5	0,00%
2003	103	0,90%
2004	61	0,60%
2005	51	0,50%
2006	273	2,50%
2007	846	7,60%
2008	1111	10,00%
2009	1071	9,70%
2010	974	8,80%
2011	841	7,60%
2012	1192	10,80%
2013	408	3,70%
2014	81	3,40%
2015	90	8,50%
2016	94	8,50%
2017	183	16,60%
Modo de Acesso		
Concurso Nacional	7653	69,10%
Concurso Local	6	0,10%
Outros	3414	30,80%
Fase de Ingresso		
1	8558	77,30%
2	2180	19,70%
3	335	3,00%
Concelho		
Évora	1746	15,80%
Lisboa	935	8,40%
Beja	222	2,00%
Setúbal	179	1,60%
Portalegre	171	1,50%
Elvas	172	1,60%
Montemor-o-Novo	156	1,40%
Leiria	128	1,20%
Reguengos de Monsaraz	118	1,10%
Coimbra	117	1,10%
Faro	118	1,10%
Estremoz	101	0,90%
Outras (Menos de 400 Estudantes)	6910	62,40%

Anexo 5

Script do R.

```
#####  
##### LEITURA DAS BASES E LIVRARIAS NECESSARIAS#####  
#####  
library("demogR")  
library("demography")  
library("forecast")  
library("dplyr")  
library("reshape")  
library("ggplot2")  
library("RColorBrewer")  
  
#####  
##### LEE CARTER #####  
#####  
# Carregar os dados da human mortality data base  
# Mortalidade  
# População exposta (Média).  
#definir nova diretoria para melhor organização.  
setwd("~/Documents/tese/Corpo da tese /capitulo 7/Projeções finais")  
  
#####  
  
### População Média, ou seja, Exposures  
exp <- read.table("Exp_Portugal1_1.txt", header=T, sep="", skip=2)  
head(exp)  
tail(exp)  
unique(exp$Age)  
unique(exp$Year)  
exp$Age <- 0:110  
  
### Óbitos  
obitos <- read.table("Ob_Portugal1_1.txt", header=T, sep="", skip=2)  
head(obitos)  
tail(obitos)  
unique(obitos$Age)  
unique(obitos$Year)  
obitos$Age <- 0:110  
  
###  
age <- 0:110  
years <- 1981:2015  
n.years <- length(years)  
  
## Criação de uma matriz vazia no período escolhido.  
## Com os óbitos e a população média  
exp.m <- matrix(NA, ncol=length(years), nrow=length(age))  
colnames(exp.m) <- years  
rownames(exp.m) <- age  
ob.h <- ob.m <- exp.h <- exp.m  
exp.m  
  
#####  
##### TÁBUA DE MORTALIDADE PARA AMBOS SEXOS #####  
#####  
#Criação das tábuas a partir do ano de 1980 com a met. for loop  
for(i in years){  
  exp.m[,i-1980] <- exp$Female[exp$Year==i]  
  exp.h[,i-1980] <- exp$Male[exp$Year==i]  
  
  ob.m[,i-1980] <- obitos$Female[obitos$Year==i]  
  ob.h[,i-1980] <- obitos$Male[obitos$Year==i]  
}  
  
#####  
### O método de Lee-Carter (1992) para efetuar previsões de ###  
### mortalidade por idade diferenciada entre sexos###  
#####  
idade <- 0:110  
# Criação de novos grupos de idade com separação do grupo(0-1)
```

```

# da sequência de 5 em 5
#-----
# Mulheres
#-----
#informação inicial do modelo feminino
dados.m <- demogdata(data=ob.m/exp.m, pop=exp.m, ages=idade,
  years=years, name="Female", type="mortality",
  label="Portugal")
plot(dados.m)
# Modelação da mortalidade a partir do modelo original
m.lca <- lca(data=dados.m, series="Female", adjust="dt",
  years=years, interpolate = TRUE, max.age = 100)
m.lca
plot(m.lca)
#-----#
# Previsão do modelo de mortalidade
# Extrair a tábua de mortalidade feminina
# Fazer um conjunto apenas nLx femininos
#-----#
forc.m.lca <- forecast(m.lca, h=50, jumpchoice="fit",
  level=95)
plot(forc.m.lca, "c")

lifetable(forc.m.lca)
lt.forc.m.lca <- lifetable(forc.m.lca)
lt.obs.m <- lifetable(dados.m)

# Extrai da tabua feminina apenas Lx
Lx.m <- lt.forc.m.lca$Lx
Lx.m
#-----#
#-----GRÁFICOS FEMININOS-----#
#-----#
plot(dados.m, series="Female", years=years, type="p", pch=1,
  col=terrain.colors(35), ylim=c(-12,0))
lines(m.lca$fitted, col=terrain.colors(35))
lines(forc.m.lca, col="grey")

plot(life.expectancy(dados.m), ylab="Life expectancy",
  xlim=c(1980,2062), ylim=c(70,95), lwd=2)
lines(life.expectancy(forc.m.lca), col="lightmagenta4", lwd=2)

#-----#
## Adjustment="dxt" para o modelo: versão bms
# O mesmo tipo de ajustamento mais com uma metodologia diferente
# Fica por escolher uma das duas mais por agora vão as duas no script
# mais com clara preferência para metodologia original
#-----#
m.lca.dxt <- lca(data=dados.m, series="Female", adjust="dxt",
  years=years, interpolate = TRUE, max.age = 100)
plot(m.lca.dxt)

forc.m.lca.dxt <- forecast(m.lca.dxt, h=50, jumpchoice="fit",
  level=95)
plot(forc.m.lca.dxt, "c")

plot(dados.m, series="Female", years=years, type="p", pch=1,
  col=terrain.colors(35), ylim=c(-12,0))
lines(m.lca$fitted, col=terrain.colors(35))
lines(forc.m.lca.dxt, col="grey")

plot(life.expectancy(dados.m), ylab="Life expectancy",
  xlim=c(1980,2062), ylim=c(70,95), lwd=2)
lines(life.expectancy(forc.m.lca), col="lightmagenta4", lwd=2)
lines(life.expectancy(forc.m.lca.dxt), col="blue", lwd=2,
  lty=2)

#-----#
#----- Homens-----#
#-----#
# O mesmo que foi feito para o sexo masculino.
dados.h <- demogdata(data=ob.m/exp.h, pop=exp.h, ages=idade,
  years=years, name="Male", type="mortality",
  label="Portugal")
dados.h

```

```

## Adjustment="dt" para o modelo original
h.lca <- lca(data=dados.h, series="Male", adjust="dt",
  years=years, interpolate = TRUE, max.age = 100)
h.lca
plot(h.lca)
#-----#
# Extrair a tábua de mortalidade masculina
#-----#
forc.h.lca <- forecast(h.lca, h=50, jumpchoice="fit",
  level=95)
plot(forc.h.lca, "c")

lifetable(forc.h.lca)
lt.forc.h.lca <- lifetable(forc.h.lca)

# Extraí da tábua masculina apenas Lx
Lx.h <- lt.forc.h.lca$Lx

#-----#
#-----GRÁFICOS MASCULINOS-----#
#-----#
plot(dados.h, series="Male", years=years, type="p", pch=1,
  col=terrain.colors(35), ylim=c(-12,2))
lines(h.lca$fitted, col=terrain.colors(35))
lines(forc.h.lca, col="grey")

plot(life.expectancy(dados.h), ylab="Life expectancy",
  xlim=c(1981,2062), ylim=c(70,95), lwd=2)
lines(life.expectancy(forc.h.lca), col="lightmagenta4", lwd=2)

#-----#
## Adjustment="dxt" para o modelo: versão bms
#-----#
h.lca.dxt <- lca(data=dados.h, series="Male", adjust="dxt",
  years=years, interpolate = TRUE, max.age = 100)
plot(h.lca.dxt)

forc.h.lca.dxt <- forecast(h.lca.dxt, h=50, jumpchoice="fit",
  level=95)
plot(forc.h.lca.dxt, "c")

plot(dados.h, series="Male", years=years, type="p", pch=1,
  col=terrain.colors(35), ylim=c(-12,2))
lines(h.lca$fitted, col=terrain.colors(35))
lines(forc.h.lca.dxt, col="grey")

plot(life.expectancy(dados.h), ylab="Life expectancy",
  xlim=c(1980,2062), ylim=c(70,95), lwd=2)
lines(life.expectancy(forc.h.lca), col="magenta", lwd=2)
lines(life.expectancy(forc.h.lca.dxt), col="blue", lwd=2,
  lty=2)

#-----#
# Guardar os ficheiros em csv para usar mais tarde se necessário
#-----#
write.csv2(Lx.m, "Lx_F_LC1_1.csv")
write.csv2(Lx.h, "Lx_h_LC1_1.csv")

#####
### Carregar e preparar os dados para construção da ###
### matriz de leslie para dois sexos ###
#####

# Carregar os dados a partir do ficheiro do exemplo
data <- read.csv("data_2016_PRT_leslie_29072019_FJR.csv", header=T, sep=";")
head(data)
tail(data)

### Preparação dos dados
# Idade "contínua", i.e., 1*1
age <- data$Age
age

#####
### Função para construir a matriz de Leslie
#####

```

```

lmatrix <- function(Lx.f, Lx.m, mx.f, mx.m, infant.class) {
  if (infant.class == TRUE){
    Lx.f1 <- Lx.f[1] + Lx.f[2]
    Lx.f <- c(Lx.f1, Lx.f[-c(1, 2)])
    Lx.m1 <- Lx.m[1] + Lx.m[2]
    Lx.m <- c(Lx.m1, Lx.m[-c(1, 2)])
  }

  L <- c(Lx.f, Lx.m)
  m <- c(mx.f[-1], 0, mx.m[-1], 0)
  n <- length(L)/2
  x <- length(m)
  M <- matrix(0, x, x)
  # Probabilidades de sobrevivência colocados na diagonal
  # Mulheres
  for (i in 1:(n-1)) {
    M[i+1,i] <- L[i+1]/L[i] }
  M[n,n-1] <- M[n,n] <- L[n]/(L[n-1] + L[n])

  # Homens
  for (i in (n+1):(x-1)) {
    M[i+1,i] <- L[i+1]/L[i] }
  M[x,x-1] <- M[x,x] <- L[x]/(L[x-1] + L[x])

  # A 1ª linha corresponde à fecundidade.
  # Nascimentos do sexo feminino.

  for(i in 1:(n-1)) {
    if(m[i] != 0 | m[i+1] != 0) {
      M[1,i] <- L[1] * (m[i] + m[i+1] * L[i+1]/L[i])/2 } }
  if (m[n] > 0) M[1,n] <- L[1] * m[n]

  # Nascimentos do sexo masculino.

  for(i in (n+1):(x-1)) {
    if(m[i] != 0 | m[i+1] != 0) {
      M[(n+1),(i-n)] <- L[n+1] * (m[i] + m[i+1] * L[i+1]/L[i])/2 } }
  if (m[x] > 0) M[(n+1),x] <- L[(n+1)] * m[x]

  M
}

#####
### Construção da matriz a projetar
#####
# Taxas de fecundidade não diferenciadas por sexo
tfgi <- read.csv2("tfgis_2015_2061.csv", header=T, sep=";")
tfgi

#####
### Projeção da população variando Lx (as taxas de sobrevivência)
#####
#criação dos vetores iniciais por sexo
pop.proj <- data.frame(rep(age,2),
  c(rep("Mulheres", length(age)), rep("Homens", length(age))),
  c(data$nKxF2016, data$nKxM2016))
names(pop.proj) <- c("Age", "Sex", "nKx2016")
pop.proj

###-----###
# Projeção de população fazendo variar ao longo dos anos
# a mortalidade
###-----###

# Carregar os dados criados com o Lee Carter diferenciado entre sexos.
#identificação das posições dos nLx apenas para ter a certeza

which(colnames(Lx.m)=="2016") #1
which(colnames(Lx.m)=="2017") #2
which(colnames(Lx.m)=="2022") #7
which(colnames(Lx.m)=="2027") #12
which(colnames(Lx.m)=="2032") #17
which(colnames(Lx.m)=="2037") #22
which(colnames(Lx.m)=="2042") #27
which(colnames(Lx.m)=="2047") #32

```

```
which(colnames(Lx.m)=="2052") #37
which(colnames(Lx.m)=="2061") #46
```

```
which(colnames(tfgi)=="TFGi2016") #5
which(colnames(tfgi)=="TFGi2061") #50
```

```
# 2016 a 2061
```

```
M16 <- leslie.prt16 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,1], Lx.m=Lx.h[,1], mx.f=tfgi[,5]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,5]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M17 <- leslie.prt17 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,2], Lx.m=Lx.h[,2], mx.f=tfgi[,6]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,6]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M18 <- leslie.prt18 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,3], Lx.m=Lx.h[,3], mx.f=tfgi[,7]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,7]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M19 <- leslie.prt19 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,4], Lx.m=Lx.h[,4], mx.f=tfgi[,8]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,8]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M20 <- leslie.prt20 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,5], Lx.m=Lx.h[,5], mx.f=tfgi[,9]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,9]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M21 <- leslie.prt21 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,6], Lx.m=Lx.h[,6], mx.f=tfgi[,10]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,10]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M22 <- leslie.prt22 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,7], Lx.m=Lx.h[,7], mx.f=tfgi[,11]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,11]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M23 <- leslie.prt23 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,8], Lx.m=Lx.h[,8], mx.f=tfgi[,12]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,12]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M24 <- leslie.prt24 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,9], Lx.m=Lx.h[,9], mx.f=tfgi[,13]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,13]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M25 <- leslie.prt25 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,10], Lx.m=Lx.h[,10], mx.f=tfgi[,14]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,14]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M26 <- leslie.prt26 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,11], Lx.m=Lx.h[,11], mx.f=tfgi[,15]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,15]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M27 <- leslie.prt27 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,12], Lx.m=Lx.h[,12], mx.f=tfgi[,16]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,16]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M28 <- leslie.prt28 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,13], Lx.m=Lx.h[,13], mx.f=tfgi[,17]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,17]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M29 <- leslie.prt29 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,14], Lx.m=Lx.h[,14], mx.f=tfgi[,18]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,18]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M30 <- leslie.prt30 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,15], Lx.m=Lx.h[,15], mx.f=tfgi[,19]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,19]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M31 <- leslie.prt31 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,16], Lx.m=Lx.h[,16], mx.f=tfgi[,20]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,20]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M32 <- leslie.prt32 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,17], Lx.m=Lx.h[,17], mx.f=tfgi[,21]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,21]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M33 <- leslie.prt33 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,18], Lx.m=Lx.h[,18], mx.f=tfgi[,22]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,22]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M34 <- leslie.prt34 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,19], Lx.m=Lx.h[,19], mx.f=tfgi[,23]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,23]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M35 <- leslie.prt35 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,20], Lx.m=Lx.h[,20], mx.f=tfgi[,24]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,24]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M36 <- leslie.prt36 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,21], Lx.m=Lx.h[,21], mx.f=tfgi[,25]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,25]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M37 <- leslie.prt37 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,22], Lx.m=Lx.h[,22], mx.f=tfgi[,26]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,26]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M38 <- leslie.prt38 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,23], Lx.m=Lx.h[,23], mx.f=tfgi[,27]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,27]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M39 <- leslie.prt39 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,24], Lx.m=Lx.h[,24], mx.f=tfgi[,28]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,28]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M40 <- leslie.prt40 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,25], Lx.m=Lx.h[,25], mx.f=tfgi[,29]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,29]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M41 <- leslie.prt41 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,26], Lx.m=Lx.h[,26], mx.f=tfgi[,30]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,30]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M42 <- leslie.prt42 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,27], Lx.m=Lx.h[,27], mx.f=tfgi[,31]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,31]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M43 <- leslie.prt43 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,28], Lx.m=Lx.h[,28], mx.f=tfgi[,32]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,32]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M44 <- leslie.prt44 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,29], Lx.m=Lx.h[,29], mx.f=tfgi[,33]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,33]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M45 <- leslie.prt45 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,30], Lx.m=Lx.h[,30], mx.f=tfgi[,34]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,34]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M46 <- leslie.prt46 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,31], Lx.m=Lx.h[,31], mx.f=tfgi[,35]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,35]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M47 <- leslie.prt47 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,32], Lx.m=Lx.h[,32], mx.f=tfgi[,36]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,36]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M48 <- leslie.prt48 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,33], Lx.m=Lx.h[,33], mx.f=tfgi[,37]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,37]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M49 <- leslie.prt49 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,34], Lx.m=Lx.h[,34], mx.f=tfgi[,38]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,38]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
```

```

M50 <- leslie.prt50 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,35], Lx.m=Lx.h[,35], mx.f=tfgi[,39]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,39]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M51 <- leslie.prt51 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,36], Lx.m=Lx.h[,36], mx.f=tfgi[,40]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,40]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M52 <- leslie.prt52 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,37], Lx.m=Lx.h[,37], mx.f=tfgi[,41]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,41]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M53 <- leslie.prt53 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,38], Lx.m=Lx.h[,38], mx.f=tfgi[,42]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,42]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M54 <- leslie.prt54 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,39], Lx.m=Lx.h[,39], mx.f=tfgi[,43]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,43]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M55 <- leslie.prt55 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,40], Lx.m=Lx.h[,40], mx.f=tfgi[,44]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,44]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M56 <- leslie.prt56 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,41], Lx.m=Lx.h[,41], mx.f=tfgi[,45]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,45]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M57 <- leslie.prt57 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,42], Lx.m=Lx.h[,42], mx.f=tfgi[,46]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,46]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M58 <- leslie.prt58 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,43], Lx.m=Lx.h[,43], mx.f=tfgi[,47]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,47]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M59 <- leslie.prt59 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,44], Lx.m=Lx.h[,44], mx.f=tfgi[,48]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,48]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M60 <- leslie.prt60 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,45], Lx.m=Lx.h[,45], mx.f=tfgi[,49]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,49]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)
M61 <- leslie.prt61 <- lmatrix(Lx.f=Lx.m[,46], Lx.m=Lx.h[,46], mx.f=tfgi[,50]*(1/(1+1.05)), mx.m=tfgi[,50]*(1-(1/(1+1.05))),
infant.class=FALSE)

```

```

#####
#####
## Projeções SEM o impacto das migrações
#####
#####

```

```

# tenho uma matriz de Leslie M que multiplico pelo vetor correspondente
#(inicial e baseado em dados observados) resultando na população do próximo ano
# e por diante...

```

```

pop.proj <- mutate(pop.proj,nKx2017 = M16 %>% nKx2016,nKx2018 = M17 %>% nKx2017,
nKx2019 = M18 %>% nKx2018,nKx2020 = M19 %>% nKx2019,
nKx2021 = M20 %>% nKx2020,nKx2022 = M21 %>% nKx2021,
nKx2023 = M22 %>% nKx2022,nKx2024 = M23 %>% nKx2023,
nKx2025 = M24 %>% nKx2024,nKx2026 = M25 %>% nKx2025,
nKx2027 = M26 %>% nKx2026,nKx2028 = M27 %>% nKx2027,
nKx2029 = M28 %>% nKx2028,nKx2030 = M29 %>% nKx2029,
nKx2031 = M30 %>% nKx2030 ,nKx2032 = M31 %>% nKx2031,
nKx2033 = M32 %>% nKx2032,nKx2034 = M33 %>% nKx2033,
nKx2035 = M34 %>% nKx2034,nKx2036 = M35 %>% nKx2035,
nKx2037 = M36 %>% nKx2036,nKx2038 = M37 %>% nKx2037,
nKx2039 = M38 %>% nKx2038,nKx2040 = M39 %>% nKx2039,
nKx2041 = M40 %>% nKx2040,nKx2042 = M41 %>% nKx2041,
nKx2043 = M42 %>% nKx2042, nKx2044 = M43 %>% nKx2043,
nKx2045 = M44 %>% nKx2044,nKx2046 = M45 %>% nKx2045,
nKx2047 = M46 %>% nKx2046 ,nKx2048 = M47 %>% nKx2047,
nKx2049 = M48 %>% nKx2048,nKx2050 = M49 %>% nKx2049,
nKx2051 = M35 %>% nKx2050,nKx2052 = M51 %>% nKx2051,
nKx2053 = M52 %>% nKx2052,nKx2054 = M53 %>% nKx2053,
nKx2055 = M54 %>% nKx2054,nKx2056 = M55 %>% nKx2055,
nKx2057 = M56 %>% nKx2056,nKx2058 = M57 %>% nKx2057,
nKx2059 = M58 %>% nKx2058, nKx2060 = M59 %>% nKx2059,
nKx2061 = M60 %>% nKx2060 ) #

```

```

# Resultado da população estimada até 2061 por sexo e idade SEM casas decimais

```

```

pop.proj
round(select(pop.proj, Age, nKx2016, nKx2017, nKx2018, nKx2019, nKx2020,nKx2021,nKx2022,nKx2023,
nKx2024,nKx2025, nKx2026, nKx2027, nKx2028,nKx2029, nKx2030,nKx2031, nKx2032,
nKx2033, nKx2034, nKx2035, nKx2036,nKx2037, nKx2038, nKx2039, nKx2040,nKx2041,
nKx2042, nKx2043, nKx2044,nKx2045, nKx2046, nKx2047, nKx2048,nKx2049, nKx2050,nKx2051, nKx2052, nKx2053,
nKx2054,
nKx2055, nKx2056, nKx2057, nKx2058,nKx2059, nKx2060, nKx2061), 0)

```

```

# Resultado da população TOTAL estimada até 2061

```

```

select(pop.proj,nKx2016, nKx2017, nKx2018, nKx2019, nKx2020,nKx2021,nKx2022,nKx2023,
nKx2024,nKx2025, nKx2026, nKx2027, nKx2028,nKx2029, nKx2030,nKx2031, nKx2032,
nKx2033, nKx2034, nKx2035, nKx2036,nKx2037, nKx2038, nKx2039, nKx2040,nKx2041,
nKx2042, nKx2043, nKx2044,nKx2045, nKx2046, nKx2047, nKx2048,nKx2049, nKx2050,nKx2051, nKx2052, nKx2053,
nKx2054,
nKx2055, nKx2056, nKx2057, nKx2058,nKx2059, nKx2060, nKx2061) %>% colSums()

```

```

# Preparação dos dados para poderem ser construídas as Pirâmides de Idade

```

```

# Nota: os resultados terão que ser todos "integer" no caso dos nKx
m <- ncol(pop.proj)
for(i in 4:m){
  pop.proj[,i] <- as.integer(pop.proj[,i])
}
sapply(pop.proj, class)

# Elaboração das Pirâmides Etárias para os resultados obtidos
# Nota: Utilização do pacote "ggplot2" para gráficos mais apelativos
ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2016, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2016), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2016), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2016 (incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2017, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2017), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2017), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2017(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2018, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2018), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2018), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2018(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2019, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2019), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2019), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +

```

```
ggtitle("População Portuguesa 2019(incluindo tfgi)")
```

```
ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2020, fill = Sex)) +  
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),  
    aes(x=Age, y=nKx2020), stat="identity") +  
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),  
    aes(x=Age, y=-nKx2020), stat="identity") +  
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+  
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +  
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+  
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age  
groups all the time  
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not  
to have negative values on graph  
  theme_bw()+  
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),  
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +  
  ggtitle("População Portuguesa 2020(incluindo tfgi)")
```

```
ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2021, fill = Sex)) +  
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),  
    aes(x=Age, y=nKx2021), stat="identity") +  
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),  
    aes(x=Age, y=-nKx2021), stat="identity") +  
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+  
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +  
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+  
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age  
groups all the time  
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not  
to have negative values on graph  
  theme_bw()+  
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),  
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +  
  ggtitle("População Portuguesa 2021(incluindo tfgi)")
```

```
ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2022, fill = Sex)) +  
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),  
    aes(x=Age, y=nKx2022), stat="identity") +  
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),  
    aes(x=Age, y=-nKx2022), stat="identity") +  
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+  
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +  
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+  
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age  
groups all the time  
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not  
to have negative values on graph  
  theme_bw()+  
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),  
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +  
  ggtitle("População Portuguesa 2022(incluindo tfgi)")
```

```
ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2023, fill = Sex)) +  
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),  
    aes(x=Age, y=nKx2023), stat="identity") +  
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),  
    aes(x=Age, y=-nKx2023), stat="identity") +  
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+  
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +  
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+  
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age  
groups all the time  
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not  
to have negative values on graph  
  theme_bw()+  
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),  
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +  
  ggtitle("População Portuguesa 2023(incluindo tfgi)")
```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2024, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2024), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2024), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2024(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2025, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2025), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2025), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2025(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2026, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2026), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2026), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2026(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2027, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2027), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2027), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2027(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2028, fill = Sex)) +

```

```

geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2028), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2028), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2028(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2029, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2029), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2029), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2029(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2030, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2030), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2030), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2030(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2031, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2031), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2031), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2031(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2032, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2032), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2032), stat="identity") +

```

```

coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2032(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2033, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2033), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=nKx2033), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2033(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2034, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2034), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=nKx2034), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2034(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2035, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2035), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=nKx2035), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2035(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2036, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2036), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=nKx2036), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+

```

```

scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2036(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2037, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2037), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2037), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2037(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2038, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2038), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2038), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2038(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2039, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2039), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2039), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2039(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2040, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2040), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2040), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph

```

```

theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
      axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2040(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2041, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2041), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2041), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
        axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2041(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2042, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2042), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2042), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
        axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2042(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2043, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2043), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2043), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
        axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2043(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2044, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2044), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2044), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
        axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2044(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2045, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2045), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2045), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2045(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2046, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2046), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2046), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2046(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2047, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2047), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2047), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2047(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2048, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2048), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2048), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2048(incluindo tfgi)")

```

```

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2049, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),

```

```

    aes(x=Age, y=nKx2049), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2049), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2049(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2050, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2050), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2050), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2050(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2051, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2051), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2051), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2051(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2052, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2052), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2052), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2052(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2053, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2053), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2053), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+

```

```

scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2053(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2054, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2054), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2054), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2054(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2055, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2055), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2055), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2055(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2056, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2056), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2056), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2056(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2057, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2057), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2057), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +

```

```

ggtitle("População Portuguesa 2057(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2058, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2058), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2058), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2058(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2059, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2059), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2059), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2059(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2060, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2060), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2060), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2060(incluindo tfgi)")

ggplot(pop.proj, aes(x = Age, y = nKx2061, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2061), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2061), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2061(incluindo tfgi)")

#####
#####
## Projeções com o impacto das migrações
#####
#####

```

```

## Migrantes
migs <- read.csv2("migrantes_2017_2061.csv", header=T, sep=";")
migs

# tenho uma matriz de Leslie M que multiplico pelo vetor correspondente
#(inicial e baseado em dados observados) resultando na população do próximo ano
# e por diante...
pop.proj.mig <- mutate(pop.proj.nKx2017 = (M16 %%% nKx2016)+migs$mig2017,
  nKx2018 = (M17 %%% nKx2017)+migs$mig2018,nKx2019 = (M18 %%% nKx2018)+migs$mig2019,
  nKx2020 = (M19 %%% nKx2019)+migs$mig2020,nKx2021 = (M20 %%% nKx2020)+migs$mig2021,
  nKx2022 = (M21 %%% nKx2021)+migs$mig2022,nKx2023 = (M22 %%% nKx2022)+migs$mig2023,
  nKx2024 = (M23 %%% nKx2023)+migs$mig2024,nKx2025 = (M24 %%% nKx2024)+migs$mig2025,
  nKx2026 = (M25 %%% nKx2025)+migs$mig2026,nKx2027 = (M26 %%% nKx2026)+migs$mig2027,
  nKx2028 = (M27 %%% nKx2027)+migs$mig2028,nKx2029 = (M28 %%% nKx2028)+migs$mig2029,
  nKx2030 = (M29 %%% nKx2029)+migs$mig2030,nKx2031 = (M30 %%% nKx2030)+migs$mig2031,
  nKx2032 = (M31 %%% nKx2031)+migs$mig2032,nKx2033 = (M32 %%% nKx2032)+migs$mig2033,
  nKx2034 = (M33 %%% nKx2033)+migs$mig2034,nKx2035 = (M34 %%% nKx2034)+migs$mig2035,
  nKx2036 = (M35 %%% nKx2035)+migs$mig2036,nKx2037 = (M36 %%% nKx2036)+migs$mig2037,
  nKx2038 = (M37 %%% nKx2037)+migs$mig2038,nKx2039 = (M38 %%% nKx2038)+migs$mig2039,
  nKx2040 = (M39 %%% nKx2039)+migs$mig2040,nKx2041 = (M40 %%% nKx2040)+migs$mig2041,
  nKx2042 = (M41 %%% nKx2041)+migs$mig2042,nKx2043 = (M42 %%% nKx2042)+migs$mig2043,
  nKx2044 = (M43 %%% nKx2043)+migs$mig2044,nKx2045 = (M44 %%% nKx2044)+migs$mig2045,
  nKx2046 = (M45 %%% nKx2045)+migs$mig2046,nKx2047 = (M46 %%% nKx2046)+migs$mig2047,
  nKx2048 = (M47 %%% nKx2047)+migs$mig2048,nKx2049 = (M48 %%% nKx2048)+migs$mig2049,
  nKx2050 = (M49 %%% nKx2049)+migs$mig2050,nKx2051 = (M50 %%% nKx2050)+migs$mig2051,
  nKx2052 = (M51 %%% nKx2051)+migs$mig2052,nKx2053 = (M53 %%% nKx2052)+migs$mig2053,
  nKx2054 = (M53 %%% nKx2053)+migs$mig2054,nKx2055 = (M54 %%% nKx2054)+migs$mig2055,
  nKx2056 = (M55 %%% nKx2055)+migs$mig2056,nKx2057 = (M56 %%% nKx2056)+migs$mig2057,
  nKx2058 = (M57 %%% nKx2057)+migs$mig2058,nKx2059 = (M58 %%% nKx2058)+migs$mig2059,
  nKx2060 = (M59 %%% nKx2059)+migs$mig2060,nKx2061 = (M60 %%% nKx2060)+migs$mig2061,
) #

# Resultado da população estimada até 2061 por sexo e idade SEM casas decimais
round(select(pop.proj.mig, Age, nKx2017, nKx2018, nKx2019, nKx2020,nKx2021, nKx2022,
  nKx2023, nKx2024,nKx2025, nKx2026, nKx2027, nKx2028,nKx2029, nKx2030,
  nKx2031, nKx2032,nKx2033, nKx2034, nKx2035, nKx2036,nKx2037, nKx2038,
  nKx2039, nKx2040,nKx2041, nKx2042, nKx2043, nKx2044,nKx2045, nKx2046,
  nKx2047, nKx2048,nKx2049, nKx2050,nKx2051, nKx2052, nKx2053, nKx2054,
  nKx2055, nKx2056, nKx2057, nKx2058,nKx2059, nKx2060, nKx2061 ), 0)

# Resultado da população TOTAL estimada até 2061
select(pop.proj.mig, nKx2017, nKx2019, nKx2020, nKx2021, nKx2022,
  nKx2023, nKx2024,nKx2025, nKx2026, nKx2027, nKx2028,nKx2029, nKx2030,
  nKx2031, nKx2032,nKx2033, nKx2034, nKx2035, nKx2036,nKx2037, nKx2038,
  nKx2039, nKx2040,nKx2041, nKx2042, nKx2043, nKx2044,nKx2045, nKx2046,
  nKx2047, nKx2048,nKx2049, nKx2050,nKx2051, nKx2052, nKx2053, nKx2054,
  nKx2055, nKx2056, nKx2057, nKx2058,nKx2059, nKx2060, nKx2061) %>% colSums()

# Preparação dos dados para poderem ser construídas as Pirâmides de Idade
# Nota: os resultados terão que ser todos "integer" no caso dos nKx
m1 <- ncol(pop.proj.mig)
for(i in 4:m1){
  pop.proj.mig[,i] <- as.integer(pop.proj.mig[,i])
}
sapply(pop.proj.mig, class)

# Elaboração das Pirâmides Etárias para os resultados obtidos
# Nota: Utilização do pacote "ggplot2" para gráficos mais apelativos
ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2016, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2016), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2016), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2016 (incluindo migrantes)")

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2017, fill = Sex)) +

```

```

geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2017), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2017), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2017 (incluindo migrantes)")

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2018, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2018), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2018), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2018 (incluindo migrantes)")

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2019, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2019), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2019), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2019 (incluindo migrantes)")

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2020, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2020), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2020), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2020 (incluindo migrantes)")

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2021, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2021), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2021), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +

```

```

scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2021 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2022, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2022), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2022), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2022 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2023, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2023), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2023), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2023 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2024, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2024), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2024), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2024 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2025, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2025), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2025), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph

```

```

theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2025 (incluindo migrantes)")

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2026, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2026), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2026), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2026 (incluindo migrantes)")

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2027, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2027), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2027), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2027 (incluindo migrantes)")

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2028, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2028), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2028), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2028 (incluindo migrantes)")

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2029, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2029), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2029), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2029 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2030, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2030), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2030), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2030 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2031, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2031), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2031), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2031 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2032, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2032), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2032), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2032 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2033, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2033), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=nKx2033), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2033 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2034, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),

```

```

    aes(x=Age, y=nKx2034), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2034), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2034 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2035, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2035), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2035), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2035 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2036, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2036), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2036), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2036 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2037, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2037), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2037), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2037 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2038, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2038), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2038), stat="identity") +

```

```

coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2038 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2039, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2039), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=nKx2039), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2039 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2040, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2040), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=nKx2040), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2040 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2041, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2041), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=nKx2041), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2041 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2042, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2042), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=nKx2042), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +

```

```

scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2042 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2043, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2043), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2043), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2043 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2044, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2044), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2044), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2044 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2045, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2045), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2045), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2045 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2046, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2046), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2046), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time

```

```

scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
      axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2046 (incluindo migrantes)")

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2047, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2047), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2047), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" )) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
      axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2047 (incluindo migrantes)")

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2048, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2048), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2048), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" )) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
      axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2048 (incluindo migrantes)")

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2049, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2049), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2049), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" )) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
      axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2049 (incluindo migrantes)")

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2050, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2050), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2050), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" )) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),

```

```
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2050 (incluindo migrantes)")
```

```
ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2051, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2051), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2051), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2051 (incluindo migrantes)")
```

```
ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2052, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2052), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2052), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2052 (incluindo migrantes)")
```

```
ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2053, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2053), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2053), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2053 (incluindo migrantes)")
```

```
ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2054, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2054), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2054), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2054 (incluindo migrantes)")
```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2055, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2055), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2055), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2055 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2056, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2056), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2056), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2056 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2057, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2057), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2057), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2057 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2058, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2058), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2058), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2058 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2059, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),

```

```

    aes(x=Age, y=nKx2059), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2059), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2059 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2060, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2060), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2060), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2060 (incluindo migrantes)")

```

```

ggplot(pop.proj.mig, aes(x = Age, y = nKx2061, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2061), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mig %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2061), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "magenta", Homens = "blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2061 (incluindo migrantes)")

```

```

#####
#### fazendo variar a mortalidade ####
#####

```

```

# Carregar os dados a partir do ficheiro do exemplo
mort <- read.csv2("Lx_2016_2065.csv", header=T, sep=";")
head(mort)
tail(mort)

```

```

# tenho uma matriz de Leslie M que multiplico pelo vetor correspondente
#(inicial e baseado em dados observados) resultando na população do próximo ano
# e por diante...

```

```

pop.proj.mort <- mutate(pop.proj,nKx2017 = (M16 %*% nKx2016)-mort$mort2017,
  nKx2018 = (M17 %*% nKx2017)-mort$mort2018,nKx2019 = (M18 %*% nKx2018)-mort$mort2019,
  nKx2020 = (M19 %*% nKx2019)-mort$mort2020,nKx2021 = (M20 %*% nKx2020)-mort$mort2021,
  nKx2022 = (M21 %*% nKx2021)-mort$mort2022,nKx2023 = (M22 %*% nKx2022)-mort$mort2023,
  nKx2024 = (M23 %*% nKx2023)-mort$mort2024,nKx2025 = (M24 %*% nKx2024)-mort$mort2025,
  nKx2026 = (M25 %*% nKx2025)-mort$mort2026,nKx2027 = (M26 %*% nKx2026)-mort$mort2027,
  nKx2028 = (M27 %*% nKx2027)-mort$mort2028,nKx2029 = (M28 %*% nKx2028)-mort$mort2029,
  nKx2030 = (M29 %*% nKx2029)-mort$mort2030,nKx2031 = (M30 %*% nKx2030)-mort$mort2031,
  nKx2032 = (M31 %*% nKx2031)-mort$mort2032,nKx2033 = (M32 %*% nKx2032)-mort$mort2033,
  nKx2034 = (M33 %*% nKx2033)-mort$mort2034,nKx2035 = (M34 %*% nKx2034)-mort$mort2035,

```

```

nKx2036 = (M35 %*% nKx2035)-mort$mort2036,nKx2037 = (M36 %*% nKx2036)-mort$mort2037,
nKx2038 = (M37 %*% nKx2037)-mort$mort2038,nKx2039 = (M38 %*% nKx2038)-mort$mort2039,
nKx2040 = (M39 %*% nKx2039)-mort$mort2040,nKx2041 = (M40 %*% nKx2040)-mort$mort2041,
nKx2042 = (M41 %*% nKx2041)-mort$mort2042,nKx2043 = (M42 %*% nKx2042)-mort$mort2043,
nKx2044 = (M43 %*% nKx2043)-mort$mort2044,nKx2045 = (M44 %*% nKx2044)-mort$mort2045,
nKx2046 = (M45 %*% nKx2045)-mort$mort2046,nKx2047 = (M46 %*% nKx2046)-mort$mort2047,
nKx2048 = (M47 %*% nKx2047)-mort$mort2048,nKx2049 = (M48 %*% nKx2048)-mort$mort2049,
nKx2050 = (M49 %*% nKx2049)-mort$mort2050,nKx2051 = (M50 %*% nKx2050)-mort$mort2051,
nKx2052 = (M51 %*% nKx2051)-mort$mort2052,nKx2053 = (M53 %*% nKx2052)-mort$mort2053,
nKx2054 = (M53 %*% nKx2053)-mort$mort2054,nKx2055 = (M54 %*% nKx2054)-mort$mort2055,
nKx2056 = (M55 %*% nKx2055)-mort$mort2056,nKx2057 = (M56 %*% nKx2056)-mort$mort2057,
nKx2058 = (M57 %*% nKx2057)-mort$mort2058,nKx2059 = (M58 %*% nKx2058)-mort$mort2059,
nKx2060 = (M59 %*% nKx2059)-mort$mort2060,nKx2061 = (M60 %*% nKx2060)-mort$mort2061,
) #

# Resultado da população estimada até 2061 por sexo e idade sem casas decimais
round(select(pop.proj.mort, Age, nKx2017, nKx2018, nKx2019, nKx2020,nKx2021, nKx2022,
nKx2023, nKx2024,nKx2025, nKx2026, nKx2027, nKx2028,nKx2029, nKx2030,
nKx2031, nKx2032,nKx2033, nKx2034, nKx2035, nKx2036,nKx2037, nKx2038,
nKx2039, nKx2040,nKx2041, nKx2042, nKx2043, nKx2044,nKx2045, nKx2046,
nKx2047, nKx2048,nKx2049, nKx2050,nKx2051, nKx2052, nKx2053, nKx2054,
nKx2055, nKx2056, nKx2057, nKx2058,nKx2059, nKx2060, nKx2061 ), 0)

# Resultado da população TOTAL estimada até 2061
select(pop.proj.mort, nKx2017, nKx2019, nKx2020, nKx2021, nKx2022,
nKx2023, nKx2024,nKx2025, nKx2026, nKx2027, nKx2028,nKx2029, nKx2030,
nKx2031, nKx2032,nKx2033, nKx2034, nKx2035, nKx2036,nKx2037, nKx2038,
nKx2039, nKx2040,nKx2041, nKx2042, nKx2043, nKx2044,nKx2045, nKx2046,
nKx2047, nKx2048,nKx2049, nKx2050,nKx2051, nKx2052, nKx2053, nKx2054,
nKx2055, nKx2056, nKx2057, nKx2058,nKx2059, nKx2060, nKx2061) %>% colSums()

# Preparação dos dados para poderem ser construídas as Pirâmides de Idade
# Nota: os resultados terão que ser todos "integer" no caso dos nKx
m1 <- ncol(pop.proj.mort)
for(i in 4:m1){
  pop.proj.mort[,i] <-as.integer(pop.proj.mort[,i])
}
sapply(pop.proj.mort, class)

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2016, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2016), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=-nKx2016), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2016 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2017, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2017), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=-nKx2017), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2017 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2018, fill = Sex)) +

```

```

geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2018), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2018), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2018 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2019, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2019), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2019), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2019 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2020, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2020), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2020), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2020 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2021, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2021), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2021), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2021 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2022, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2022), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2022), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +

```

```

scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2022 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2023, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2023), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2023), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2023 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2024, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2024), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2024), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2024 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2025, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2025), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2025), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2025 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2026, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2026), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=-nKx2026), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),

```

```

axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2026 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2027, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2027), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2027), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) + #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2027 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2028, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2028), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2028), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) + #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2028 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2029, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2029), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2029), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) + #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2029 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2030, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2030), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2030), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) + #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2030 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2031, fill = Sex)) +

```

```

geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2031), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2031), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2031 (incluindo mortalidade)")

```

```

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2032, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2032), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2032), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2032 (incluindo mortalidade)")

```

```

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2033, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2033), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2033), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2033 (incluindo mortalidade)")

```

```

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2034, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2034), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2034), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
  axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2034 (incluindo mortalidade)")

```

```

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2035, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
  aes(x=Age, y=nKx2035), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
  aes(x=Age, y=nKx2035), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+

```

```

labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2035 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2036, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2036), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=nKx2036), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2036 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2037, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2037), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=nKx2037), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2037 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2038, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2038), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=nKx2038), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2038 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2039, fill = Sex)) +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
aes(x=Age, y=nKx2039), stat="identity") +
geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
aes(x=Age, y=nKx2039), stat="identity") +
coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time

```

```

scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
      axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2039 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2040, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2040), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2040), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" )) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
      axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2040 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2041, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2041), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2041), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" )) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
      axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2041 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2042, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2042), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2042), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" )) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
      axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2042 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2043, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2043), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2043), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" )) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),

```

```

axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2043 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2044, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2044), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2044), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) + #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2044 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2045, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2045), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2045), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) + #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2045 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2046, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2046), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2046), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) + #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2046 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2047, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2047), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2047), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) + #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2047 (incluindo mortalidade)")

```

```

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2048, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2048), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2048), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2048 (incluindo mortalidade)")

```

```

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2049, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2049), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2049), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2049 (incluindo mortalidade)")

```

```

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2050, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2050), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2050), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2050 (incluindo mortalidade)")

```

```

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2051, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2051), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2051), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+")) #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2051 (incluindo mortalidade)")

```

```

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2052, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2052), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),

```

```

    aes(x=Age, y=-nKx2052), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
        axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2052 (incluindo mortalidade)")

```

```

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2053, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2053), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2053), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
        axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2053 (incluindo mortalidade)")

```

```

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2054, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2054), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2054), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
        axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2054 (incluindo mortalidade)")

```

```

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2055, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2055), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2055), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
        axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2055 (incluindo mortalidade)")

```

```

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2056, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2056), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2056), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+"))+ #not to show all the age
groups all the time

```

```

scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
      axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2056 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2057, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2057), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2057), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" )) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
      axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2057 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2058, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2058), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2058), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" )) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
      axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2058 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2059, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2059), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2059), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" )) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
      axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2059 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2060, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
          aes(x=Age, y=nKx2060), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
          aes(x=Age, y=-nKx2060), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" )) #not to show all the age
groups all the time
scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10))) #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
theme_bw()+
theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),

```

```

axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
ggtitle("População Portuguesa 2060 (incluindo mortalidade)")

ggplot(pop.proj.mort, aes(x = Age, y = nKx2061, fill = Sex)) +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Mulheres"),
    aes(x=Age, y=nKx2061), stat="identity") +
  geom_bar(data=pop.proj.mort %>% filter(Sex=="Homens"),
    aes(x=Age, y=-nKx2061), stat="identity") +
  coord_flip(ylim=c(-85000,85000))+
  labs(x = "", y = "População (em Milhares)") +
  scale_fill_manual(values = c(Mulheres = "brown", Homens = "dark blue"), name="")+
  scale_x_continuous(breaks=seq(0, 100, 5),labels=c(paste(seq(0,95, by=5),"-", seq(4,99, by=5)), "100+" ))+ #not to show all the age
groups all the time
  scale_y_continuous(breaks=seq(-80000, 80000,10000),labels=abs(seq(-80,80,10)))+ #tell R t paste absolute numbers of values not
to have negative values on graph
  theme_bw()+
  theme(axis.text.x = element_text(size=10, color="black"),
    axis.text.y = element_text(size=10, color="black")) +
  ggtitle("População Portuguesa 2061 (incluindo mortalidade)")

```

Anexo 6

Algumas tabelas e gráficos referentes a modelação

Modelação sucesso.

**Tabela - Resumo do modelo de sucesso
Categorização**

Cod.	Nível de escolaridade Pai/Mãe	Cod.	Concelho	Cod.	Estado civil
1	Não sabe ler	0	Évora	0	Solteiro
2	Sabe ler.	1	Outros	1	Casado
3	Ensino básico até o médio			2	Outros
4	Pós-secundário até ao ensino superior.				
5	Desconhecido.				
Cod.	Bolsa	Cod.	Fase de ingresso	Cod.	Modo de acesso
0	Não teve financiamento	0	Primeira	0	Regime geral
1	Financiamento entre 1-4 anos	1	Segunda	1	Regime especial
2	Mais de quatro anos de financiamento.	2	Restantes fases	2	Concurso especial

Tabela - Modelo final sucesso

Variáveis na equação								
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Género (1)	.604	.070	73.915	1	.000	1.830	1.595	2.101
Idade	.041	.005	57.139	1	.000	1.042	1.031	1.053
Escola (1)	-.761	.165	21.288	1	.000	.467	.338	.646
Grau (1)	-.928	.104	79.595	1	.000	.395	.322	.485
Curso			147.371	2	.000			
Curso (1)	.606	.181	11.149	1	.001	1.833	1.284	2.616
Curso (2)	1.372	.126	119.261	1	.000	3.944	3.083	5.046
Anos de curso	-1.798	.082	477.640	1	.000	.166	.141	.195
Ano de ingresso	-1.365	.029	2,217.977	1	.000	.255	.241	.270
Nota de ingresso	.004	.001	21.836	1	.000	1.004	1.002	1.006
Anos de bolsa	.140	.030	22.180	1	.000	1.151	1.085	1.220
Região			14.126	4	.007			
Região (1)	-.479	.212	5.106	1	.024	.619	.409	.938
Região (2)	-.445	.213	4.357	1	.037	.641	.422	.973
Região (3)	-.610	.212	8.308	1	.004	.544	.359	.823
Região (4)	-.680	.218	9.754	1	.002	.507	.331	.776
Constante	2,755.088	58.557	2,213.668	1	.000	.		

Tabela - Sumarização do modelo de sucesso

Resumo do modelo			
Etapa	Verossimilhança de log -2	R quadrado Cox & Snell	R quadrado Nagelkerke
1	6,172.389	0.525	0.840

Tabela - Bondade do Ajustamento modelo de sucesso

Teste de Hosmer e Lemeshow			
Passo	Qui-quadrado	gl	Sig.
1º	323.731	8	0,001

Figura - Curva ROC sucesso

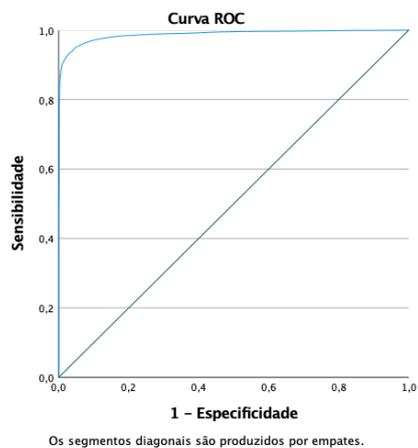


Tabela - Área sob a curva modelo sucesso.

Área sob a curva				
Área	Erro Erro	Sig. assintótico	Intervalo de Confiança 95%	
			Limite inferior	Limite superior
0.988	.001	.000	0.987	0.989

Anexo 7

Insucesso Variáveis na equação

Variáveis na equação								
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Género (1)	-.147	.058	6.484	1	.011	.863	.771	.967
Idade	.023	.004	40.018	1	.000	1.023	1.016	1.031
Escola (1)	-.234	.060	15.051	1	.000	.791	.703	.891
Anos de curso	-.593	.048	150.334	1	.000	.553	.503	.608
Ano de ingresso	-1.132	.024	2,262.041	1	.000	.322	.308	.338
Anos de bolsa	-.623	.040	246.487	1	.000	.537	.496	.580
Constante	2,282.633	48.045	2,257.237	1	.000	.		

Interações

Anos de bolsa * Nota de ingresso.

Variáveis na equação							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Etapa 1 ^a	Género (1)	-.160	.059	7.493	1	.006	.852
	Idade	.028	.004	44.393	1	.000	1.029
	Escola			26.082	4	.000	
	Escola (1)	.378	.096	15.450	1	.000	1.459
	Escola (2)	.202	.096	4.425	1	.035	1.223
	Escola (3)	-.203	.157	1.671	1	.196	.816
	Escola (4)	.047	.693	.005	1	.945	1.049
	Anos de curso	-.557	.065	72.532	1	.000	.573
	Ano de ingresso	-1.121	.024	2,150.793	1	.000	.326
	Anos de bolsa	-.443	.076	33.570	1	.000	.642
	Anos de curso by Nota de ingresso	.000	.000	2.810	1	.094	1.000
	Anos de bolsa by Nota de ingresso	-.002	.001	7.594	1	.006	.998
	Constante	2,258.933	48.768	2,145.558	1	.000	.

a. Variável(is) inserida(s) no passo 1: Género, Idade, Escola, Anos de curso, Ano de ingresso, Anos de bolsa, Anos de curso * Nota de ingresso, Anos de bolsa * Nota de ingresso.

Anos de curso * Nota de ingresso.

Variáveis na equação							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Etapa 1 ^a	Género (1)	-.165	.058	8.007	1	.005	.848
	Idade	.027	.004	41.139	1	.000	1.028
	Escola			26.458	4	.000	
	Escola (1)	.380	.096	15.691	1	.000	1.463
	Escola (2)	.211	.096	4.867	1	.027	1.235
	Escola (3)	-.209	.157	1.776	1	.183	.811
	Escola (4)	.022	.693	.001	1	.975	1.022
	Anos de curso	-.558	.065	72.844	1	.000	.573
	Ano de ingresso	-1.121	.024	2,160.908	1	.000	.326
	Anos de bolsa	-.627	.040	247.424	1	.000	.534
	Anos de curso by Nota de ingresso	.000	.000	.992	1	.319	1.000
	Constante	2,259.030	48.655	2,155.739	1	.000	.

a. Variável(is) inserida(s) no passo 1: Género, Idade, Escola , Anos de curso, Ano de ingresso, Anos de bolsa, Anos de curso * Nota de ingresso .

Escola * Nota de ingresso.

		Variáveis na equação					
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Etapa 1ª	Gênero (1)	-.167	.059	8.103	1	.004	.846
	Idade	.027	.004	38.958	1	.000	1.027
	Escola			26.817	4	.000	
	Escola (1)	.421	.121	12.186	1	.000	1.524
	Escola (2)	.215	.120	3.210	1	.073	1.240
	Escola (3)	-.441	.190	5.366	1	.021	.644
	Escola (4)	-.022	.693	.001	1	.975	.978
	Anos de curso	-.506	.059	73.622	1	.000	.603
	Ano de ingresso	-1.121	.024	2,161.968	1	.000	.326
	Anos de bolsa	-.624	.040	248.060	1	.000	.536
	Escola * Nota de ingresso			6.130	3	.105	
	Escola (1) by Nota de ingresso	.000	.001	.270	1	.603	1.000
	Escola (2) by Nota de ingresso	.000	.001	.040	1	.842	1.000
	Escola (3) by Nota de ingresso	.005	.002	5.605	1	.018	1.005
Constante	2,260.380	48.672	2,156.784	1	.000	.	

Anos de bolsa * Estado civil

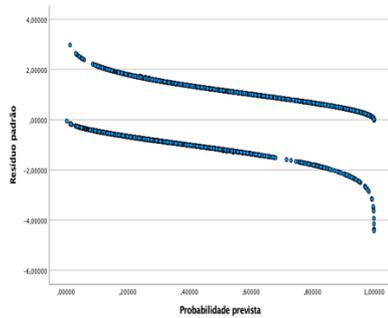
		Variáveis na equação					
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Etapa 1ª	Anos de bolsa * Estado civil			8.675	2	.070	
	Anos de bolsa by Estado civil(1)	-.206	.077	7.210	1	.007	.814
	Anos de bolsa by Estado civil(2)	.002	.303	.000	1	.994	1.002
	Gênero (1)	-.171	.059	8.507	1	.004	.843
	Idade	.025	.004	44.717	1	.000	1.025
	Escola			27.488	4	.000	
	Escola (1)	.379	.096	15.539	1	.000	1.461
	Escola (2)	.214	.096	4.981	1	.026	1.238
	Escola (3)	-.232	.156	2.210	1	.137	.793
	Escola (4)	-.024	.692	.001	1	.972	.976
	Anos de curso	-.517	.053	95.011	1	.000	.596
	Ano de ingresso	-1.118	.024	2,168.965	1	.000	.327
	Anos de bolsa	-.482	.064	55.972	1	.000	.618
	Constante	2,254.784	48.473	2,163.756	1	.000	.

Anos de curso * Estado civil

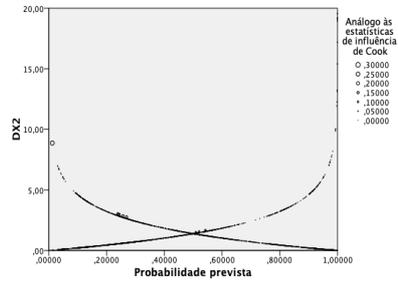
		Variáveis na equação					
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Etapa 1ª	Gênero (1)	-.167	.059	8.157	1	.004	.846
	Idade	.025	.004	32.705	1	.000	1.026
	Escola			27.529	4	.000	
	Escola (1)	.392	.096	16.529	1	.000	1.479
	Escola (2)	.228	.096	5.675	1	.017	1.257
	Escola (3)	-.204	.158	1.662	1	.197	.815
	Escola (4)	-.176	.694	.064	1	.800	.839
	Anos de curso	-.458	.058	62.064	1	.000	.632
	Ano de ingresso	-1.101	.025	1,919.096	1	.000	.333
	Anos de bolsa	-.623	.040	247.119	1	.000	.536
	Anos de curso * Estado civil			7.092	2	.131	
	Anos de curso by Estado civil (1)	-.065	.027	6.042	1	.014	.937
	Anos de curso by Estado civil (2)	-.063	.054	1.362	1	.243	.939
	Constante	2,218.969	50.716	1,914.281	1	.000	.

Análise de resíduos de insucesso

a) *Leverage*



b) Distancia de Cook.



c) Resíduos *dfbetas*



Curva ROC Insucesso.

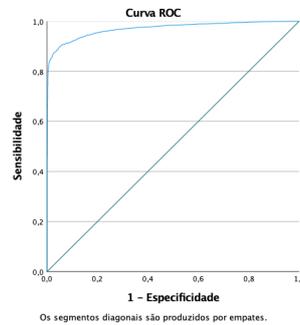


Tabela - Área sob a curva modelo insucesso.

Área	Erro Erro	Sig. assintótico	Intervalo de Confiança 95% Assintótico	
			Limite inferior	Limite superior
0.970	.001	0.01	0.968	0.972

Sumarização do modelo de insucesso

Resumo do modelo			
Etapa	Verossimilhança de log -2	R quadrado Cox & Snell	R quadrado Nagelkerke
1	7,921.310	0.513	0.775

Bondade do Ajustamento modelo de insucesso

Teste de Hosmer e Lemeshow			
Etapa	Qui-quadrado	df	Sig.
1	203.481	8	.000